

# 연구활동 결과보고서

「용진군의회 의원연구단체 구성 및 운영 조례」 제16조제1항 및 제2항에 따라 아래와 같이 2022년도 용진군의회 해상풍력발전단지 조성 및 상생 방안 연구회 연구활동결과 보고서를 제출합니다.

연구단체명	용진군의회 해상풍력발전단지 조성 및 상생 방안 연구회
대표자	김택선
연구주제	인천 해상풍력발전단지 조성 및 상생방안 모색
연구목적	○ 인천 해상풍력발전단지 방해요인 분석 ○ 타지역 사례를 통한 방해요인 실증 ○ 인천 해상풍력발전단지 지역수용성 제고를 위한 방안 모색
연구방법	○ 관련 정책 검토 ○ 선행연구 검토 및 문헌 연구 ○ 지역별 사례 연구 및 심층면접
연구내용 요약	○ 탄소중립 실현을 위한 세계적 추세에 맞춰 대한민국도 재생에너지 확산에 동참할 필요가 있음 ○ 영흥화력발전소 1·2호기 조기폐쇄 대안으로 해상풍력 등 재생에너지 활용 필요성 대두되며 인천은 지리적·시기적 특성 상 해상풍력발전단지 조성이 꼭 필요한 상황 ○ 인천의 해상풍력발전단지 조성의 방해요인은 어업활동 방해 및 환경 파괴 우려로 분석됨 ○ ‘서남해 해상풍력 실증단지’ 사례 검토 결과, 어업과 환경에 대한 뚜렷한 피해는 나타나지 않는 것으로 확인됨 ○ 정확한 정보 전달, 공공주도 입지 발굴, 공공 및 민간개발 방안 조속 결정, 해상풍력-수산업 공존을 위한 연구개발, 어민 피해보상과 주민 상생 지원강화 등을 통해 인천의 방해요인을 해소하고 해상풍력발전단지 조성을 효과적으로 추진해야 함
비고	

※ 붙임: 연구활동 세부결과보고서

2022년 12월 7일

의원연구단체 대표자 : 김택선 (서명 또는 인)

용진군의회의장 귀하

이 보고서를

「인천 해상풍력발전단지 조성 및 상생방안 모색 연구」의  
최종보고서로 제출합니다.



연구수행기관 : 청사진 학술용역부문

2022. 12. 7.

# 연구활동 세부결과보고서

---

## 요약

---

- 전 세계는 기후위기에 대응하여 기존의 석탄, 화석에 의존하던 에너지원을 청정, 재생에너지로 전환하는 추세
  - 풍력발전은 고갈 우려가 없으며 발전 단가가 저렴한 에너지원 중 하나. 해상풍력은 육상풍력에 비해 조성공간의 제약이 없고 소음이나 자연 훼손 같은 부작용에서도 비교적 자유로움
  - 인천에서는 영흥화력발전소 1·2호기 조기폐쇄 대안으로 신재생에너지 활용 필요성이 대두되고 있음. 발전소 조기폐쇄에 난항이 예상되는 상황 하에서 해상풍력발전단지 조성을 통해 현재 인천시에서 생산 중인 화력에너지를 점차 신재생에너지로 전환해가야 함
  - 해상풍력발전 사업의 경우 대규모 자본이 투입이 필요하기 때문에 기본적으로 민간의 적극적인 참여가 중요함. 다만, 공공성과 지역수용성을 강화하기 위해 크게 두 가지를 중심으로 사업을 추진해 가야 함
  - 첫째, 민관협의회 채널을 통해 사업추진 결정부터 계획, 실행, 사후 모니터링에 이르기까지 전 과정을 주민과 함께 논의·결정하며 주민 반대로 자칫 좌초될 수 있는 사업을 본궤도에 올려놓아야 함
  - 둘째, 산업통상자원부 지원으로 인천시에서 추진하고 있는 공공주도 입지 발굴사업을 통해 민간사업자들의 난개발로 인한 피해를 최소화하려는 노력이 필요함
-

- 기후위기는 이미 시작되었다. 막연히 먼 얘기라고 생각했었지만 최근 태풍, 가뭄, 홍수 등 전 세계적으로 이례적인 재해가 지속 발생하고 있다. 서유럽에선 ‘1천 년 만에 대홍수’로 약 200명이 사망했고 북미는 50도에 가까운 기록적인 폭염과 함께 대형 산불이 잇따르기도 했다.<sup>1)</sup>
- 대한민국이라고 다르지 않다. 올해 8월, 기록적인 집중호우로 저지대와 지하주차장 등이 침수됐고 이로 인해 서울을 비롯한 전국에서 사망자 14명, 실종자 6명이 발생<sup>2)</sup>했다. 광주·전남지역 1~9월 강수량은 평년 1,388mm보다 755mm 가량이 적은 633mm으로, 극심한 가뭄으로 인해 광주시민의 수원지인 동복댐과 주암댐 저수량이 평년대비 50% 미만에 머물고 있다.<sup>3)</sup>
- 미국, EU, 중국, 일본, 인도 등 138개국이 탄소중립과 석탄발전 감축 합의(COP26)를 선언하는 등 기후위기에 대응할 방법을 모색하며 기존의 석탄, 화석에 의존하던 에너지를 청정, 재생에너지로 전환하는 추세이다. 기후변화의 주요 원인인 온실가스의 증가를 줄이기 위한 수단으로 이산화탄소 배출이 적거나 거의 없는 재생에너지를 확대하고자 하는 것이다.<sup>4)</sup>
- 한국 정부도 이러한 국제적 추세에 맞춰 재생에너지 활성화 정책을 추진하고 있다. 재생에너지 3020 이행계획(2017)과 제3차 에너지 기본계획(2018)을 바탕으로 2050년 탄소중립을 선언(2020.10)하며 세계적인 기후변화 대응에 동참한 것이다.<sup>5)</sup> 또한 2030년 국가온실가스 감축목표를 상향하며 더 나아가 에너지원 중 재생에너지 발전비중을 더 확대해가는 방향의 정책을 추진하고 있다.
- 특히 정부는 세계 5대 해상풍력 강국 성장이라는 목표를 설정하고 30년까지 12GW 규모의 해상풍력발전단지를 준공하겠다고 밝혔다.<sup>6)</sup> 정부에서 발표한 ‘해상풍력 발전 방안’에는 3대 추진방안과 함께 연간 8.7만개 수준의

1) 한겨레, ‘세계 곳곳 물불 안 가린 ‘이상기후’ …재난 대비 시스템까지 끌어갔다, 2021년 7월 18일  
<https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/1004013.html> (2022년 11월 26일 검색)

2) MBC, ‘감사원 "도심 침수 재발 방지"…행안부·서울시 등 감사 착수’, 2022년 12월 1일  
[https://imnews.imbc.com/news/2022/politics/article/6432392\\_35666.html](https://imnews.imbc.com/news/2022/politics/article/6432392_35666.html) (2022년 11월 26일 검색)

3) 광주일보, ‘가뭄·물부족 … 광주시, 영산강 물 끌어온다’, 2022년 10월 11일  
<http://kwangju.co.kr/article.php?aid=1665484980744321004> (2022년 11월 26일 검색)

4) 김기환(에너지경제원), 2021. ‘재생에너지 확대의 국민경제 파급효과 분석’, 1쪽.

5) 위의 글. 2쪽.

6) 관계부처 합동, ‘주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안’ 2020.7.17. 5쪽.

일자리를 창출하고 발전수익 공유 등으로 지역사회·주민과의 상생발전을 도모하는 등의 내용이 담겼다. 실제로 에너지경제연구원에 따르면 풍력 부품에 대한 최종수요가 10억 원 발생할 경우 전 산업부문에서 5.28명의 고용자가 발생한다.<sup>7)</sup>

- 다른 에너지원 중에서도 풍력은 태양광을 이을 청정에너지원으로 주목받고 있다. 유럽, 중국 등이 해상풍력 설치를 지속 확대하고 있으며 일본, 대만 등도 이러한 추세에 가담하고 있어, 중장기 미래에는 해상풍력이 재생에너지 중 높은 비중을 차지할 것으로 예상된다. 미국 또한 조 바이든(Joe Biden) 대통령 취임 이후 2030년까지 해상풍력발전 설비 용량을 30GW 증설을 추진하고 있다. 이처럼 해상풍력에 대한 전 세계의 관심은 점차 높아지고 있으며 2010년 이후 전 세계 해상풍력 설치 용량은 연평균 28.1%의 증가율을 보이고 있다(IRENA, 2020).
- 풍력발전이 급성장하고 있는 것은 풍력자원이 방대하기 때문이다. 기존 재생에너지는 수력, 태양광 등 여러 에너지원이 있지만, 점차 어려움에 직면하고 있는 상황이다. 화력, LNG 등 화석연료를 사용하는 발전의 경우 온실가스 배출을 증가시킬 뿐 아니라 화석연료 사용 증가로 인한 고갈 우려가 있다. 수력 또한 가뭄 등 물 부족 상황에 직면해 대형 수력발전보다는 소형 수력만이 건설되고 있다.<sup>8)</sup>
- 풍력발전은 고갈 우려가 없으며 발전 단가가 저렴한 에너지원 중 하나에 해당한다. 미국 에너지부(Department of Energy, DOE)는 “풍력은 가격이 효율적이며 온실가스를 배출하지 않는 친환경 에너지원이면서 동시에 태양이 지구를 비추면서 바람을 만들어내는 한 무한정 쓸 수 있다”고 언급했다.<sup>9)</sup>
- 풍력에너지가 중요한 재생에너지 중 하나로 인식된 이후 1990년대에는 주로 육상풍력발전을 위주로 개발되었다. 그러나 풍력터빈이 대형화되면서

7) 김기환(에너지경제원), ‘재생에너지 확대의 국민경제 파급효과 분석’, 2021. 86쪽.

8) 나덕주(한국과학기술정보연구원), ‘왜 해상풍력 에너지를 선호하는가’, 2011. 2쪽.

9) 미국 에너지부(DOE), ‘Advantages and Challenges of Wind Energy’,

<https://www.energy.gov/eere/wind/advantages-and-challenges-wind-energy> (2022년 11월 26일 검색)

소음으로 인한 생활환경 저하와 자연경관 훼손, 용지 확보 어려움 등의 문제가 발생하면서 이에 대한 대안으로 해상풍력이 주목받기 시작했다. 해상풍력은 조성공간의 제약이 없어 타워 높이를 제한받을 필요도 없고, 소음이나 자연 훼손 같은 부작용에서도 비교적 자유롭기 때문이다.

- 또한 해상은 육지에 비해 평균 풍속이 높고 바람의 난류와 높이나 방향에 따른 풍속 변화가 적어 균일한 바람을 얻을 수 있다는 점도 큰 장점 중 하나이다. 해상풍력발전기의 소음이 육상만큼 문제가 되지 않기 때문에 육상풍력에서는 60m/sec 정도로 제한하고 있는 날개 끝속도(Tip Speed)를 100m/sec를 초과하는 수준까지 터빈의 고속화·대형화가 가능하기도 하다.<sup>10)</sup>
- 풍력산업을 선도하는 네덜란드는 육지 설치 공간이 충분하지 않아 이에 대한 대안으로 해상풍력이 크게 확대된 것과 같이 육지 규모가 크지 않지만 삼면이 바다로 둘러싸여 있는 대한민국의 지리적 요소를 활용한다면, 세계 5대 해상풍력 강국이라는 정부의 목표도 충분히 달성 가능할 것이다.
- 특히 인천은 비교적 얕은 수심과 평균풍속도 빠르며 전력계통 연계가 용이한 점 등의 이점으로 해상풍력 발전에 적합한 지역으로 손꼽힌다.
- 현재 인천에는 화석연료인 LNG를 기반으로 하는 한국서부발전(주) 서인천 복합화력발전소(1,861.8MW) 외에 한국남부발전(주) 신인천빛드림본부(1,800MW), 포스코에너지(주) 인천LNG복합발전소(3,412MW), 한국중부발전(주) 인천복합화력발전소(1,481MW)가 운영 중<sup>11)</sup>이다. 또한 용진군엔 한국남동발전 영흥발전본부가 2004년부터 운영 중인 국내 최대규모의 영흥화력발전소도 위치하고 있다.
- 이런 발전소들로 인해 인천에서는 해마다 60,052,895MWh의 전기가 생산되고 있다. 이는 충청남도, 경상북도, 경기도에 이어 전국에서 4번째로 많은 발전지역<sup>12)</sup>이며 에너지자립도가 2019년 기준 무려 254%로 전국 최고 수

10) 송승호·정병창, '해상으로 가는 풍력발전', 2010. 52쪽.

11) 인천녹색연합, '[성명서] 전력수급기본계획에 복합화력발전소 폐쇄 계획도 담아야 한다.' 2022년 11월 2일

12) 경기일보, '[독립하자 인천] 수도권 전력 공급원' 인천, 온실가스 배출만 남는다', 2021년 4월 11일

<https://www.kyeonggi.com/article/202104111163264> (2022년 11월 26일 검색)

준이다<sup>13)</sup>. 그러나 이렇게 생산된 전기 중 인천에서 쓰이는 전기는 40%에 불과하다. 나머지 60%는 서울·경기 등 수도권에서 소비되고 있어 인천이 ‘수도권 전력 식민지’라며 시민들은 반발하고 있다.

- 이는 곧 탄소배출로 이어진다. 특히 석탄을 원료로 하는 **영흥화력발전소는 3천만t의 탄소를 배출하며 인천 온실가스의 45% 이상을 차지**하고 있다. 천연가스라고 이야기되는 LNG 또한 온실가스를 배출하는 화석 연료이다. 미국 National Energy Technology Laboratory의 연구에 따르면, 미국에서 생산해 아시아로 운송된 LNG로 가스화력발전을 할 경우 단위 전력당 온실가스 배출량은 국내 석탄발전소 배출량의 약 78% 수준이다. 즉 석탄을 LNG로 전환하는 것이 온실가스 감축에 크게 기여하기 어렵다는 의미이다.<sup>14)</sup>
- 인천시는 2020년 ‘탈석탄 동맹(PPCA)<sup>15)</sup>’을 선언하며, 영흥화력발전소 1·2호기를 조기폐쇄하기 위해 **신재생에너지 보급목표를 2030년까지 35.7%로 설정**했다. 그러나 최근 영흥화력발전소 1·2호기의 친환경 연료 조기 전환이 산업통산자원부의 제10차 전력수급기본계획 초안에 담겨 있지 않아 현실적으로 조기폐쇄가 어려워질 것을 보인다.<sup>16)</sup>
- 또한 최근 국제지속가능성기준위원회(ISSB)의 ‘ESG 공시 기준’ 마련 등으로 국내 기업들의 탄소배출 감축이 불가피한 상황이다. 이미 인천공항공사는 RE100에 가입하는 등 인천 내 기업들의 탄소배출 감축을 위한 재생에너지 전환이 이어질 가능성이 크다. 조기폐쇄가 어려워진 상황에서 인천지역의 생산 전기량은 종전과 같이 유지하되, 재생에너지를 확산·확대하는 방법을 통해 화력·화석에너지의 보급률을 줄여가는 방안을 추진해야 한다.
- 해상풍력은 엔지니어링, 기계, 전기, 정보통신, 운송, 조선, 건설, 등 다양한 산업군과 연계된다. 지역경제 측면에서도 전 과정에서 지자체 직접 세수와 일자리 창출 등 파급효과가 있다. 대한민국 정부에서는 해상풍력 1MW당

13) 경인일보, ‘[단독] 인천 영흥화력발전 1·2호기 친환경 조기 전환 사실상 '무산'’ 2022년 11월 29일 <http://www.kyeongin.com/main/view.php?key=20221129010005168> (2022년 11월 26일 검색)

14) (사)기후솔루션, ‘국내 공적 금융기관의 해외 화석연료 투자 현황과 문제점’, 2021.8월, 5쪽.

15) 석탄을 통한 화력발전의 신속한 폐지와 녹색 성장을 이루기 위해 캐나다와 영국 정부에서 선언한 동맹

16) 경인일보, ‘[단독] 인천 영흥화력발전 1·2호기 친환경 조기 전환 사실상 '무산'’ 2022년 11월 29일 <http://www.kyeongin.com/main/view.php?key=20221129010005168> (2022년 11월 27일 검색)

연간 23.8명의 일자리가 창출<sup>17)</sup>될 것으로 보고 있다. 실제로 덴마크는 향후 20년간 해상풍력 개발로 인해 최대 350만명 고용창출 효과를 볼 것이라고 전망<sup>18)</sup>했고, 미국 에너지부는 고용창출뿐만 아니라 연간 19억 달러에 달하는 세수 효과를 얻을 수 있다<sup>19)</sup>고 말했다.

- 2021년 기준 용진군 덕적·자월면 섬 인구는 3,214명으로 고령화 비율이 40.8%, 소멸위험지수도 0.12로 고위험지역<sup>20)</sup>이다. 일자리가 있어야 사람이 들어온다. **해양산업클러스터 조성 등 인천시에서 추진 중인 해상풍력 배후항만 조성 및 지역산업 연계**를 통해 섬들은 연계하고 해상풍력의 지역산업 기반을 마련한다면, 탄소중립 녹색성장뿐만 아니라 양질의 일자리 창출과 지역발전까지 도모할 수 있을 것으로 기대된다.
- 정부에서는 부처별 지원법을 마련해 전국 6개의 에너지산업 융복합단지를 조성하고 있다.<sup>21)</sup> 인천의 지리적·환경적 특성을 활용해 ‘인천형 탄소중립 해상풍력산업 융복합 클러스터’를 조성한다면, 인천이 재생에너지를 기반으로 하는 그린뉴딜의 성공을 주도하고 공공성 또한 확보할 수 있을 것으로 기대된다.
- 인천의 섬은 보물섬이라 불릴 정도로 아름다운 자연 경관을 자랑한다. 해상풍력발전단지가 들어서게 되면, 이를 활용한 관광상품 개발도 가능하다. 덴마크의 대표적인 해상풍력 발전단지 중 하나인 미델그룬덴(Middelgrunden)은 주민 8,500명이 참여하는 이익공유 모델로도 유명한데, 보트를 타고 해상풍력발전단지 내부까지 들어가는 등 관광상품을 개발해 매년 200만 명에 달하는 관광객이 찾아오곤 한다. 미국의 로드 아일랜드 주립대학교의 연구 결과에 따르면, 미국 최초 해상풍력 발전단지인 블록섬 풍력발전단지는 준공 이후 주변 숙박 시설의 여름 시즌 예약 건수가 크게 증가했다고 발표하기도 했다.<sup>22)</sup>

17) 관계부처 합동, ‘주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안’ 2020년 7월 17일 1쪽.

18) QBIS, ‘Socioeconomic impacts of offshore wind’ 2020년 7월 1일 16쪽.

19) 미국 에너지부(DOE), ‘Advantages and Challenges of Wind Energy’

<https://www.energy.gov/eere/wind/advantages-and-challenges-wind-energy> (2022년 11월 27일 검색)

20) 인천투데이, ‘[조현근칼럼] 인천 GRDP 100조와 해상풍력 클러스터’ 2022년 11월 11일

<http://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=223441> (2022년 11월 27일 검색)

21) 전북-재생에너지산업 글로벌 중심지, 전남-에너지신산업 융복합거점. 경북-풍력신산업을 통한 그린뉴딜 실현, 경남-한국형 가스복합발전사업, 부산·울산-원자력산업의 글로벌화, 충북-태양광 기반 안전산업 거점

22) 이중호, 울산저널, ‘관광명소로 떠오른 해상풍력 발전단지, ‘일석이조’’, 2021년 1월 22일



- 이처럼 해상풍력 융복합 클러스터 조성 및 관광상품 개발 등 해상풍력발전단지를 잘 활용한다면 탄소중립 실현은 물론 인천의 새로운 경제먹거리로 발전시키고 어업 외의 주민 이익 또한 기대할 수 있을 것이다.
- **영흥화력발전소 1·2호기 조기폐쇄, 탄소중립 실현, ESG 경영 실현, 인천 섬과 지역 발전.** 이러한 목적들을 달성하기 위해서 해상풍력발전단지를 성공적으로 조성하는 것이 필수적이다. 이처럼 해상풍력 도입을 추진하는데 있어서 인천은 지리적, 시기적 측면에서 모두 적합하다.
- 해상풍력발전단지 사업의 성공을 위해서는 지역주민, 특히 바다에서 생업 활동을 하는 어업인들과의 상생이 필수적이다.
- 육상풍력에 비해 해상풍력의 경우 풍력발전 설비 인근에는 민가가 없기 때문에 거주민들에 의한 광범위한 반대는 발생하지는 않는다. 그러나 조업 활동에 직접적인 피해를 받을 수 있는 어업인들의 격렬한 반대에 직면할 수 있다. 그들에게 바다는 삶의 터전이기 때문이다.
- 어업인들이 우려하는 피해는 크게 두 가지이다. **해양환경 변화로 어족자원이 감소하는 것, 조업구역이 축소되는 것이다.**
- 우선 본 연구에서는 어족자원을 포함한 수자원 피해 여부를 확인하기 위해 서남해 해상풍력 실증단지가 위치한 부안·고창지역을 현장 방문하였다. **결과적으로 현재까지 보고된 수자원 피해는 없는 것으로 확인했다.**
- 서남해 해상풍력 실증단지에서는 전문 업체를 통해 해양환경영향조사를 진행하고 있다. 공사 전 기본 데이터베이스를 기반으로 공사 후, 운영 중 환경 및 생태계의 변화 여부를 판단한다. 현재까지 해상풍력 구조물로 인한 해양환경 변화와 수자원피해는 미미하며, 피해를 호소하는 어업인들도 없는 상황이다.
- 오히려 해상풍력 구조물이 성공적으로 인공어초 역할을 수행하면서, 눈에 보이는 어족자원이 더 많아졌다는 평가가 있었다. 실제로 수중 모니터링을 통해 따개비, 홍합 등이 붙어있는 모습을 확인할 수 있었다. 해상풍력 구조물이 갯벌로 이루어져 어류의 산란처, 피난처 역할을 할 수 없는 고창,

부안 해역의 지형적 특징을 보완하고 있는 것이다.

- 다만 기후변화, 새만금 방조제, 한빛원자력발전소 등이 해양환경에 영향을 미치며 매년 잘 잡히는 어종이 변화하고 있다는 어민들의 증언이 있다고 한다. 다양한 요소들을 함께 고려하며 **해상풍력이 바다에 미치는 영향을 파악하기 위해서는 인천에서도 보다 심층적이고 장기적인 모니터링이 필요하다.**
- 아울러 지역수용성을 제고하기 위해서는 보다 지역의 특수성과 요구에 맞는 조사가 필요하다. 인천 앞바다는 철새들의 이동통로이자, 철새들이 머무는 서식·번식지다. 해상풍력이 철새 등 조류에 미치는 영향을 보다 면밀히 살펴야 한다. 아울러 해양보호생물인 점박이물범 등 인천의 바다에 있는 다양한 생물들의 이동경로와 서식지에 미치는 영향도 함께 고려해야 한다.
- 해양환경영향조사에 대한 신뢰성, 수용성을 높이기 위해서 모든 과정에 주민이 참여할 수 있어야 한다. 조사 설계과정에서도 주민들의 의견을 수렴하고, 조사 과정과 결과 또한 주민들께 투명하게 공개되어야 할 것이다.
- 두 번째, **조업구역 축소로 인한 어업인 피해는 있는 것으로 확인했다.**
- 원칙적으로 해상풍력 단지 내 선박통항은 불가능하다. 이로 인해 실질적으로 어업을 할 수 있는 구역이 줄어들고, 이는 조업량 감소 등 어업인들의 생계에 직접적인 악영향을 미칠 수 있다. 따라서 어업인 피해 최소화를 노력과 보상강화가 필요하다.
- 서남해 해상풍력 실증단지의 ‘단지 내 선박통항 허용’처럼 어업인들의 피해 최소화를 노력이 필요하다. 아울러 지역의 특성에 맞는 새로운 어업 방법을 연구해 어업인들과 상생할 수 있는 방안을 마련해야한다.
- 해역별로 특성에 따라 어구구조와 조업방식이 상이하다. 태안의 어민들은 그물을 바닥에 늘어뜨려 꽃게를 잡는 조업방식을 사용하고 있는데, 해상풍력 사업으로 인해 더는 사용하지 못할 것을 우려하고 있다. 인천도 꽃게 조업이 활발하게 이뤄지는 지역 중 하나이기 때문에 동일한 이유가 갈등의 요소 중 하나로 떠오를 가능성이 충분하다.
- 인천지역 어업인들이 주로 사용하는 조업방식이 해상풍력단지로 인해 영

향 받지 않는지 면밀히 분석하고, 단지 내에서 가능한 새로운 조업방식을 개발하는 등 어민들의 경제활동 제약을 최소화해야 한다.

- 인천시에서 운영을 시작한 **민관협의회를 확대하여 피해보상도 강화**해야 한다. 주민이 해상풍력 개발로 인해 느끼는 피해 정도와 이에 따른 보상 수준이 부합하지 않을 때 또 다른 갈등이 발생한다. 주민 입장에서 법적 추정치를 통해 평가할 수 없는 비화폐적 가치에 대한 문제가 존재할 수 있기 때문이다.
- 따라서 이해당사자가 참여한 민관협의회를 통해 다수가 납득할 만한 보상 규모와 지역사회의 요구를 아우르는 보상 제도를 마련해야 한다.
- 아울러 피해보상 이후에도 **수산자원 증대를 위한 지속적 노력이 수반**되어야 한다. 대체어장 조성 등 새로운 조업환경 조성을 통해 고부가가치의 수산자원을 생산해 내는 것은 해상풍력과 어민들의 상생을 더욱 견고하게 할 것이다.
  
- 해상풍력 사업은 대규모 자본이 투입되는 대형 사업이다. 화석에너지를 신재생에너지로 전환하는 전 세계의 거대한 흐름에 발맞추고 선두에서 이끌기 위해 더욱 활발히 추진하여야 할 사업이기도 하다. 사업추진에 있어서 재원조달은 매우 중요한 요소이며, 해상풍력 사업처럼 큰 재원을 조달하기 위해서는 무엇보다 민간자본의 적극적인 참여가 중요하다.
- 그러나 민간사업자의 경우 수익성·사업성에만 초점 맞춰 사업을 추진하기 때문에 공공성이 훼손되고, 이로 인해 지역주민들과의 갈등이 발생할 수 있다. 민간사업자들은 기업 이익을 극대화할 수 있는 지점에 발전시설을 지으려 하고, 그 지점이 어장과 겹치면서 어업인들의 반발이 이어지기 때문이다.
- 따라서 **민간자본을 투입하면서도 공공성을 보장할 수 있는 방안을 마련하여야 한다.** 정부에서 추진하고 있는 ‘공공주도 대규모 해상풍력 단지 개발 지원사업’이 대안이 될 수 있을 것으로 보인다. 정부주도로 어업 영향이 적으면서 해상풍력에 적합한 부지를 지속적으로 발굴하고, 지자체 주도로 지역수용성 확보를 통해 집적화단지로 개발하는 것이다.

- 산업통상자원부에서는 해상풍력 개발사업의 지역수용성, 공공성을 강화하기 위해 공공주도의 대규모 해상풍력단지 개발과 해상풍력 적합입지 발굴을 지원하고 있다. 인천시는 정부의 지원을 받아 ‘공공주도 해상풍력발지 적합입지 발굴사업’을 추진하고 있다. 풍황자원·해양환경 조사, 지역주민·어민 의견수렴을 통해 해상풍력발전단지 적합입지 결정하게 된다.
- 해당사업이 성공하기 위해서는 두 가지가 담보되어야 한다. 우선 지역주민, 어민들의 의견이 충분히 반영되어야 한다. 해당 사업이 지역수용성을 확보하고 공공의 이익을 지키기 위해 추진하는 사업인 만큼 또 다른 갈등의 씨앗이 되지 않도록 세심히 관리하며 추진해 나가야할 것이다.
- 두 번째로 단순히 적합입지를 발표하는 것에서 끝나는 것이 아니라 민간사업자들이 해당 대상지에서 사업을 추진할 수 있도록 구속력을 갖는 조치를 마련해야 한다.
- 인천 해상풍력발전단지 조성사업이 성공하기 위해서는 공공이 입지선정, 보상 및 상생방안 마련 등을 주도하고 민간에서 대규모 자본을 투입해 실질적으로 사업을 추진하되 그 모든 과정에서 의사결정은 전적으로 민관협의회를 통해 이루어져야 할 것이다.
- 민관협의회 논의는 RE100 이행에 따른 인천 기업의 재생에너지 수요, 영흥화력발전소 전환 등을 기초로 인천 해상풍력의 적정 단지 규모를 설정하는 것에서부터 시작해야 할 것이다.

# 목 차

1. 서론 .....	1
1.1 연구 배경 및 목적 .....	1
1.2 연구 방법 및 논문의 구성 .....	4
2. 재생에너지와 해상풍력 .....	7
2.1 해상풍력 보급 확산 정책의 전개 및 동향 .....	7
2.2 해상풍력 추진 방해요인 .....	12
3. 인천 해상풍력 현황 및 사례분석 .....	31
3.1 인천지역의 해상풍력발전단지 조성 현황 .....	31
3.2 주요 갈등 요인 분석 및 관리 현황 .....	40
3.3 해상풍력 입지갈등 사례를 통한 방해요인 실증 .....	48
3.4. 인천 해상풍력 수용성 제고 방안 .....	68
4. 결론 .....	74
4.1 결과 요약과 제언 .....	74
4.2 연구의의 .....	83
참고문헌 .....	84
부록 .....	87

※ 별도첨부 : 영상보고서 부록

## 표 목 차

- 표1-1. 심층면접 질문지
- 표2-1. 육상풍력과 해상풍력 비교
- 표2-2. 발전원별 고용인원 비교
- 표2-3. 최근 5년간 발전원별 재생에너지 설비보급 현황
- 표2-4. 국외 주요 해상풍력 추진 시스템
- 표2-5. 주민참여 인센티브 제도 개요
- 표2-6. 주민참여 REC가중치 추가 조건
- 표2-7. 해상풍력 배분방법 시행령 개정안
- 표2-8. 일반해역이용협의 평가항목별 주요 평가내용
- 표2-9. 전략환경해양평가제도 평가 항목
- 표2-10. 해역이용영향평가 평가항목별 주요 평가내용
- 표3-1. 인천 해상풍력발전단지 조성 현황
- 표3-2. 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업 개요
- 표3-3. 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업 세부내용
- 표3-4. 인천시 공공주도 해상풍력발전 적합입지 발굴사업 내용
- 표3-5. 해상풍력 배후항만 조성 및 지역산업 연계 사업개요
- 표3-6. 전국 및 7개 시·도 해·내수면 어업 어가 및 어가인구
- 표3-7. 인천시 해수면 어로어업 경영어가의 주된 어획품종별 어가
- 표3-8. 인천시 해수면 양식어업 경영어가의 주된 양식품종별 어가
- 표3-9. 인천시 내수면 어로어업 경영어가의 주된 어획품종별 어가
- 표3-10. 인천시 내수면 양식어업 경영어가의 주된 양식품종별 어가
- 표3-11. 인천 해상풍력 민관협의회 조직 및 세부구성
- 표3-12. 서남권 해상풍력 2기 민관협의회 위원
- 표3-13. 서남해 해상풍력 실증단지 해양환경영향조사 항목

## 그 립 목 차

- 그림1-1. 해상풍력 설치 현황
- 그림1-2. 해상풍력 설치 전망
- 그림1-3. 연구 흐름도
- 그림2-1. 2021년 각국의 해상풍력 신규설치 현황
- 그림2-2. '재생에너지 3020 이행계획'에 따른 신규설비 목표

- 그림2-3. 현재 해상풍력발전 사업 절차
- 그림2-4. 재생에너지의 사회적 수용성 구성 요소
- 그림2-5. 주민참여형 인센티브 제도(채권·펀드 투자형)
- 그림2-6. 주민참여 사업의 추가수익 환원 구조
- 그림2-7. 해상풍력발전이 생태계에 미치는 주요 영향
- 그림2-8. 해역이용협의평가 절차
- 그림2-9. 해상풍력발전 규모별 적용 환경평가제도
- 그림3-1. 공유수면 점·사용 위치
- 그림3-2. 풍황계측기 설치 위치
- 그림3-3. 해상풍력 발전 방안
- 그림3-4. 정부주도 해상풍력 추진 지원시스템
- 그림3-5. 해상풍력 집적화단지 지정 및 개발 절차(안)
- 그림3-6. 인천시 공공주도 해상풍력발전 적합입지 발굴사업 대상해역
- 그림3-7. 어업활동보호구역에 설치추진 중인 해상풍력 발전사업
- 그림3-8. 인천시 해역 풍황계측기 위치
- 그림3-9. 서남해 해상풍력 개발사업 개요
- 그림3-10. 서남해 해상풍력단지 조감도
- 그림3-11. 서남해 해상풍력단지 전경
- 그림3-12. 한국해상풍력(주) 건물 전경
- 그림3-13. 서남해 해상풍력 불안피해대책위원회
- 그림3-14. 해상풍력과 수산업 공존 모델
- 그림3-15. 서남해 해상풍력 실증센터 해상 감시시스템
- 그림3-16. 한국해상풍력(주) 무재해 기록관
- 그림3-17. 서남해 해상풍력 실증단지 해양환경영향조사 지점
- 그림3-18. 한국해상풍력(주) 내부
- 그림3-19. 석션버켓 지지구조 기술개념도
- 그림3-20. 해상풍력단지 모델
- 그림3-21. 풍력발전기 모형
- 그림4-1. 해상풍력 추진방식 중 정보공유에 대한 조사결과
- 그림4-2. 해상풍력 추진방식 중 입지발굴방식에 대한 조사결과

# 1. 서론

## 1.1 연구 배경 및 목적

- 멀게만 느껴졌던 기후위기는 현실이 되었다. 최근 이상기후가 전 세계적으로 발생하며 세계 각국은 기후위기의 심각성을 깨닫고 효과적인 수단으로 탄소중립 정책에 힘쓰고 있다. 탄소중립 정책은 기후변화에 큰 원인을 차지하는 화석연료 소비를 줄이고 재생가능한 에너지로 전환하고자 하는 노력을 중심으로 전개된다. 세계적으로 ‘탄소제로’를 추구하는 국제동맹에 120개 국가가 참여하고 있으며 2019년 9월 기후정상회의에서 세계 65개 국가가 탄소중립을 선언하는 등 지금까지 70여개 국가가 탄소중립을 선언했다.<sup>23)</sup> 미국의 바이든 대통령은 11월 11일 이집트 샤름 엘 셰이크에서 열린 제27차 유엔 기후변화협약당사국회의(COP27)에서 “2030년까지 탄소 배출량을 2005년 대비 50~52% 줄이는 파리 협정의 목표를 달성하겠다”고 밝히며, “우리는 더이상 우리 행동이 초래할 대가를 모른 척하거나 실수를 되풀이해서는 안된다”고 강조하기도 했다.<sup>24)</sup>
- 한국 정부 역시 탄소중립을 실현하기 위한 정책을 시행하고 있다. 문재인 대통령 재임 당시 정부는 ‘2050 탄소중립’을 선언하며 그린뉴딜을 통한 재생에너지 확산 정책을 추진했다. 또한 지난해 10월 2050년 탄소중립을 달성하기 위한 중간 목표로 국가온실가스 감축 목표를 기존의 2018년 대비 26.3%에서 40%로 상향하기로 하는 2030년 국가결정기여(Nationally Determined Contributions, NDC)를 결정했다. 문 대통령은 제26차 기후변화협약 당사국 총회 특별정상회의에서 발표하고 유엔 기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)에 제출했다.<sup>25)</sup>
- 재생에너지는 풍력, 태양, 수력, 지열 등 종류가 다양한데 그 중 해상풍력은 단위 면적당 발전량이 높아 탄소중립 실현에 중요한 역할을 할 것이란

23) 한겨레, 문 대통령 “2050년 탄소중립 선언…석탄발전, 재생에너지로 대체” 2020.10.28.

<https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/967528.html> (2022.10.30. 검색)

24) 연합뉴스, 바이든 "기후대응 시급... '기후지옥' 피하기 위해 역할 다할 것" 2022.11.12.

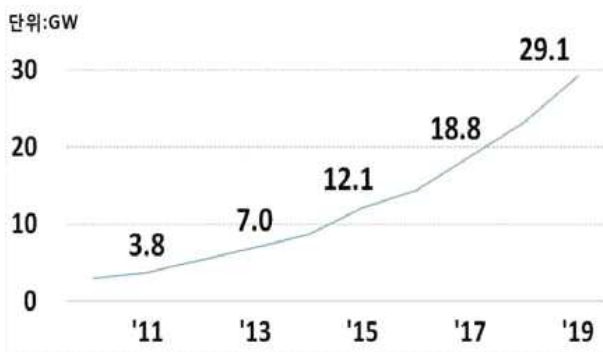
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20221112002300071?input=1195m> (2022.10.30. 검색)

25) 이효은, ‘국내 해상풍력 확산 장애요인과 수용성 제고 방안’ 2020.1월, 2쪽

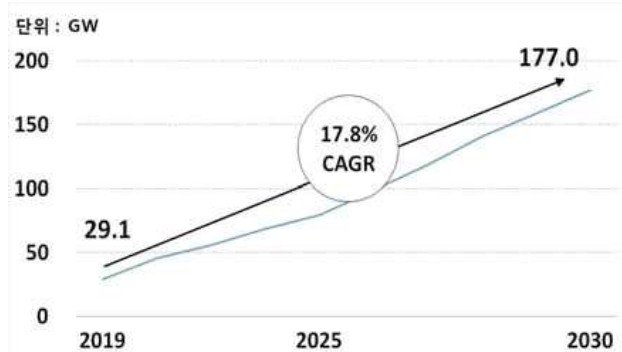


기대가 이어지며 해상풍력을 추진하는 국가들이 점차 늘어나고 있다 (GWEC, 2021). 영국과 독일이 시장을 주도하고 있으며 최근 중국을 포함한 아시아 국가들의 참여가 활발해지고 있는 추세다. 글로벌 해상풍력 누적 설치용량은 29.840MW인데 이 중 영국·독일·중국이 전 세계 해상풍력 설비의 82%를 차지하고 있다.<sup>26)</sup> 2040년부터 유럽은 해상풍력이 발전량 1위 에너지원이 될 것으로 예상된다. 미국 역시 조 바이든(Joe Biden) 대통령 취임 이후 2030년까지 해상풍력발전 설비 용량을 30GW 증설해 청정에너지 경제 구축을 추진하고 있다(united States Department of Energy, 2021). 이처럼 해상풍력에 대한 전 세계의 관심은 점차 높아지고 있으며 2010년 이후 전 세계 해상풍력 설치 용량은 연평균 28.1%의 증가율을 보이고 있다(IRENA, 2020).

<그림1-1. 해상풍력 설치 현황>



<그림1-2. 해상풍력 설치 전망>



\* Global Wind Report(2019) 및 BNEF(2019) 참고<sup>27)</sup>

- 앞서 서술한 바와 같이, 대한민국 정부도 해상풍력 확산에 주력하고 있다. 세계 5대 해상풍력 강국으로 도약하는 것을 목표로 2017년 ‘재생에너지 3020 이행계획’을 수립해 대규모 해상풍력 단지를 조성하고 2030년까지 해상풍력 설비 용량을 12GW로 확대한다고 밝혔다. 하지만 2020년 7월 정부의 해상풍력 발전 방안 보고서에 따르면, 3020 재생에너지 이행계획에 따라 전체 재생에너지 신규설비 보급은 2년 연속 목표를 초과달성 했으나

26) 한진경영연구원, KEMRI 전력경제 REVIEW 2021.5.10. 1쪽

27) 대한민국 정부, 주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전방안 2020.7.17. 1쪽

해상풍력은 부진한 상황이며 주요 원인으로 ‘주민수용성 확보 어려움’으로 판단했다.

○ 일반적으로 재생에너지의 확산이 더딘 이유는 주민수용성을 적극적으로 확보하지 못하기 때문이다(정성삼과 이승문, 2017). 주민들은 개발 과정에서 배제되고 아무런 효용을 공유받지 못한다고 생각해 재생에너지 개발을 외지인에 의한 지역 수탈로 여기곤 한다(윤순진, 2018). 특히 주민수용성 문제는 지역별 특성에서 비롯하곤 하는데 이에 대한 다각적 분석없이 해소하기 어려운 상황이다. 또한 ‘개발’이라는 단어로부터 받는 부정적 이미지도 무시하지 못한다. 특히 해상풍력발전단지는 해양환경이나 철새의 이동경로를 방해한다며, 환경을 지키기 위한 재생에너지 개발이 또다른 환경 파괴 요소로 작용한다는 주장도 있다.

○ 바다를 끼고 있는 인천바다에도 2027년까지 3.7GW 규모의 해상풍력발전 단지를 조성할 예정이다. 총 4개의 개발사에서 추진하고 있는데 인천 역시 주민수용성을 확보하지 못해 조성에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이에 이 연구는 인천이란 지역의 특성을 반영한 주민들의 요구사항은 무엇인지 분석하고 이에 대한 실증을 진행하고자 한다. 아래의 질문에 답하는 과정을 통해 ‘인천 해상풍력발전단지 조성 지연을 완화하는 방안’을 마련하는 연구 목적을 달성하고자 한다.

(1) 해상풍력발전단지의 입지 조건은 어떻게 되며 인천에 조성 시 가장 크게 고려되어야 할 사안은 무엇인가?

(2) 해상풍력발전단지 조성 시 어업활동 및 환경에 어떤 영향을 미치며 이를 최소화하기 위한 방안은 무엇인가?

(3) 주민수용성을 높이기 위한 방안과 정책적 함의는 무엇인가?

○ 이 연구는 인천 지역 특성을 반영한 해상풍력발전단지 조성 어려움의 원인을 분석하고 필요한 방안을 도출한다는 점에서 의의를 지닌다. 또한 LNG발전과 화력발전소가 위치한 인천에 해상풍력발전단지 조성한다면 인천과 대한민국 전체의 탄소중립에 더 가까이 다가갈 수 있을 것으로 기대된다.

## 2.1 연구 방법 및 논문의 구성

### 1) 연구 방법

- 이 연구는 사례연구, 문헌조사, 심층면접이란 3가지 방법을 통해 진행된다. 우선 질적 연구방법 중 하나인 사례연구는 하나의 사례 또는 여러 사례를 집중적으로 연구하는 방법이다. 비교적 경험의 수치가 적거나 한정된 수소의 사례를 집중 연구할 때 사용할 수 있다. 특히 여러 사례를 동시에 연구해 공통점과 차이점을 도출하고 이를 바탕으로 현상을 기술해가는데 유용하게 사용된다. 인천과 마찬가지로 해상풍력발전단지가 조성되거나 조성하고 있는 지역의 사례를 분석해 지역별 갈등 요인을 찾고 이를 해결해갈 과정을 연구하고자 한다.
- 사례가 한정되어 있는 만큼 최대한 다양한 출처에서 파생된 자료를 많이 수집·분석할 필요가 있다. 이에 해상풍력발전단지 조성 시 발생한 사회적 갈등과 정책참여자들의 입장이 기술된 문헌을 중심으로 연구를 진행했다. 지역별 해상풍력발전단지의 개요 등이 기술된 공개자료와 정부의 정책 보고서와 더불어 기존에 비슷한 목적으로 진행된 선행연구 및 언론보도 등을 수집했고 전체적인 내용을 파악하는데 활용되었다. 이는 차후 심층면접에서 사용된 질문지를 구성하는데 도움이 되었다.
- 한편 문헌에서는 쉽게 파악하기 어려운 이해대상자들의 입장을 생생하게 파악할 필요가 있었다. 이에 인천과는 달리 해상풍력발전단지가 이미 조성되었고 실제 발전이 진행되고 있는 서남해안 해상풍력발전단지를 방문해 현장조사를 진행하고, 정부관계자 및 지역주민 등에 대한 심층면접을 진행했다. 특히 어민들의 목소리에 집중해 인천 상황에 접목시킬 수 있는 방안을 고민했다. 면접대상자는 서남해 해상풍력 실증센터장과 부안군의원 및 전북 서남권해상풍력 민관협의회, 어촌 주민 등을 대상으로 이뤄졌다.

<표1-1. 심층면접 질문지>

구분	질문
지역주민	(갈등양상) 현재 부안군 어민, 주민들의 여론은 어떠한지?
	(갈등양상) 천혜영어조합법인 설립과정은 어떠한지?
	(수용성) 주민수용성 확보를 위한 민관협의회의 역할과 성과는?
	(수용성) 어민 피해보상, 지역주민 지원의 진행 상황 및 이에 대한 평가는?
	(경제적 요인) 어업활동 등 부안군에 어떤 환경적 영향을 미쳤는지?
	(향후전망) 사업 전반에 대한 평가 및 인천에 대한 조언은?
산업계 관계자	(환경적 요인) 3년간 모니터링 의무, 모니터링 진행 상황 및 결과는?
	(환경적 요인) 소음, 진동, 부유사를 최소화하기 위해 시행한 시공법은?
	(경제적 요인) 단지 내 선박통항 허용이 가능했던 이유와 현황은?
	(갈등양상) 주민들을 설득하고 이견을 조율하기 위한 업계의 노력은?
	(수용성) 어민, 주민들에 대한 보상과 지원은 어떻게 이뤄지고 있는지?
	(향후전망) 육상풍력과 비교해 해상풍력이 지닌 이점은 무엇인지?

## 2) 논문의 구성

- 이 연구는 총 4장으로 구성됐다. 제1장에서는 연구의 배경과 목적, 방법을 설명했다. 제2장에서는 대한민국 재생에너지 보급·확산 정책을 정리하고 해상풍력발전의 당위성을 제고했다. 또한 해상풍력을 추진하는데 있어 가장 큰 방해요인이 무엇인지 분석·기술했다. 제3장에서는 인천지역의 해상풍력발전단지 조성 현황을 검토했다. 인천에 해상풍력발전단지가 필요한 것인지 살펴보고 인천의 지역적 특성이 반영된 방해요인이 무엇인지 정리했다. 또한 앞서 기술된 연구방법을 통해 제기된 방해요인들이 실재하는 것인지, 이를 해결하기 위한 방안은 무엇인지 분석했다. 이를 통해 주요 이해관계자들의 입장을 정립했고 갈등 해결과정에서 수반되어야 할 요인들을 도출할 수 있었다는데 의의가 있다. 마지막으로 제4장에서는 연구결과를 정리·요약하고 인천에 필요한 정책적 제언을 기술하였다.
- 이러한 연구의 흐름을 요약하면 <그림1-3>과 같다.

<그림1-3. 연구 흐름도>

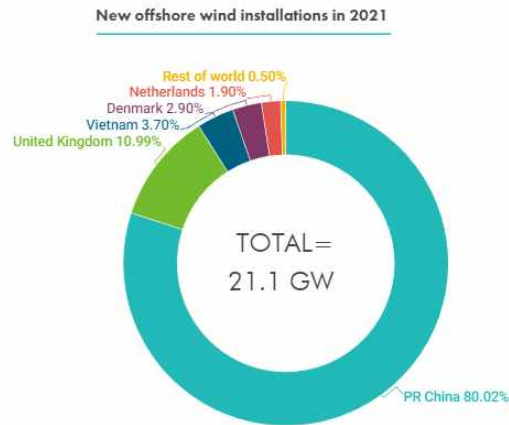
<b>1장</b>	<b>연구 배경 및 목적, 방법 검토</b>	
	연구배경	대한민국 해상풍력 보급확산 정책 현황 인천 해상풍력발전단지 갈등 사례
	연구목적	인천 해상풍력발전단지 조성을 위한 정책 방향 수립
<b>2장</b>	<b>해상풍력발전 당위성 분석</b>	
	대한민국 해상풍력발전 확산 정책 분석 해상풍력발전의 필요성 검토	
	해상풍력 추진 방해요인 분석 · 입지개발 · 지역수용성 · 환경적 요인	
<b>3장</b>	<b>인천 해상풍력발전단지 분석</b>	
	인천지역 해상풍력발전단지 조성 현황 인천지역 주요 갈등 요인 분석 및 관리 현황	
	해상풍력 입지갈등 사례를 통한 방해요인 실증 인천 해상풍력 수용성 제고 방안	
<b>4장</b>	<b>결론</b>	
	결과 요약과 제언	
	해당 연구의 정책적 의의	

## 2. 재생에너지와 해상풍력

### 2.1 해상풍력 보급 확산 정책의 전개 및 동향

- 재생에너지는 풍력, 태양, 수력, 지열 등 종류가 다양한데 그 중 해상풍력은 단위 면적당 발전량이 높은 것으로 알려졌다. 한국풍력산업협회에 따르면, 풍력발전기 2MW급 1대는 약 700가구가 1년간 사용할 수 있는 전기를 생산할 수 있으며, 여의도 면적 75%에 20년생 소나무 약 40만 그루를 심는 것과 동일하게 온실가스 감축 효과를 보인다. 이처럼 풍력발전은 탄소중립 실현에 중요한 역할을 할 것이란 기대가 이어지며 풍력발전을 추진하는 국가들이 점차 늘어나고 있다(GWEC, 2021). 영국과 독일이 시장을 주도하고 있으며 최근 중국을 포함한 아시아 국가들의 참여가 활발해지고 있는 추세다.
- 세계풍력발전협회(Global Wind Energy Council, GWEC)의 Global Wind Report2022에 따르면, 세계해상풍력 산업은 약 94GW의 용량이 증가하며 2021년에 두 번째로 높은 성장률을 보였다. 특히 해상풍력의 경우, 전년에 비해 18% 정도 감소한 육상풍력과는 달리, 지난해에만 21.1GW가 증가했으며 이는 2020년에 비해 3배가 증가한 수치다. 중국은 2021년 27.7GW를 추가설치해 전세계 해상풍력 발전의 80%를 차지하고 있는 상황이다. 2040년부터 유럽은 해상풍력이 발전량 1위 에너지원이 될 것으로 예상되며, 미국 역시 조 바이든(Joe Biden) 대통령 취임 이후 2030년까지 해상풍력발전 설비 용량을 30GW 증설해 청정에너지 경제 구축을 추진하고 있다(united States Department of Energy, 2021). 현재 전세계 풍력발전은 837GW정도이며, 이는 연간 12억톤의 이산화탄소를 감축할 수 있는 수준이다. 이처럼 해상풍력에 대한 전 세계의 관심은 점차 높아지고 있으며 2010년 이후 전세계 해상풍력 설치 용량은 연평균 28.1%의 증가율을 보이고 있다(IRENA, 2020).

<그림2-1. 2021년 각국의 해상풍력 신규설치 현황>



\* IRENA 홈페이지 <https://www.irena.org/>

- 우리나라도 본격적인 재생에너지 확산에 돌입했다. 문재인 대통령 재임 당시 정부는 ‘2050 탄소중립’을 선언하며 그린뉴딜을 통한 재생에너지 확산 정책을 추진했다. 특히 2017년 12월, ‘재생에너지 3020 이행계획’을 발표하며 7%에 불과한 재생에너지 발전량 비중을 2030년 20%까지 확대하겠다고 밝혔다. 2030년까지 신규설비 95% 이상인 48.7GW를 청정에너지로 보급할 계획이며, 해상풍력의 경우 신규설비의 34%인 16.5GW로 태양광에 이어 두 번째로 큰 규모를 차지했다.

<그림2-2. ‘재생에너지 3020 이행계획’에 따른 신규설비 목표>





\* 산업통산자원부, ‘재생에너지 3020 이행계획(안)’ 2017.12월

- 풍력발전은 설치 장소에 따라 육상풍력과 해상풍력으로 구분된다. 먼저 육상풍력은 육지에 건설되는 풍력발전단지를 지칭하는데, MW당 약 5,000m<sup>2</sup>의 면적이 소요되며 발전단지내 기타 면적은 목축, 농업 등의 용도로 이용이 가능하다. 대관령 등 일부 단지는 관광자원화를 통해 지역경제 활성화에 기여하고 있다. 우리나라는 지리적 특성상 경상도, 강원도 등 고산지대 능선부가 풍부해 육상풍력 잠재량이 높은 편이다. 정부의 재생에너지 3020 이행계획에서 육상풍력 보급 목표량은 4.5GW로 설정되었다. 하지만 2019년 기준 육상풍력 국내 누적 설치용량은 약 1.4GW로 목표치의 30%정도이다. 육상풍력 보급에 어려움을 겪는 이유는 육상풍력은 주로 산의 능선을 입지로 하는데 우리나라 임야면적의 67%는 사유림이거나 국유림이라 할지라도 각종 규제로 인해 ‘사업부지 선정에 어려움’이 있기 때문이라고 분석할 수 있다.
- 바다에 설치되는 해상풍력은 육상풍력에 비해 비교적 자유로운 입지조건을 갖고 있기 때문에 대형화를 통한 높은 이용률 확보가 용이하다. 또한 해상풍력 기초 구조물은 인공어초 역할이 가능해 어족자원 확대에 도움을 줄 수 있어 발전소 주변 지역을 바다목장, 양식장 등으로 활용할 수 있다. 제주도 등 일부 단지는 해양레저, 관광단지 개발 및 육성을 통해 지역경제 활성화를 도모하고 있다.



<표2-1. 육상풍력과 해상풍력 비교>

구분	육상풍력	해상풍력
개념	육지에 풍력발전단지를 건설하여 발전	바다에 풍력발전단지를 건설하여 발전
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>*바람을 이용해 환경오염 및 고갈염려 없음</li> <li>*MW당 약 5,000㎡의 면적이 소요되며, 발전단지 내 기타 면적은 목축, 농업 등 타 용도로 이용 가능</li> <li>*산지에 조성되는 진입 및 관리도로는 산림 관리를 위한 임도로 활용 가능</li> <li>*일부 단지는 관광자원화를 통해 지역경제 활성화가 이루어지고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*해상풍력의 기초구조물 설치 방식에 따라 고정식/부유식으로 구분</li> <li>*육상풍력 대비 높은 입지제약에서 자유롭고, 대형화로 높은 이용률 확보 가능</li> <li>*해상풍력 기초구조물의 인공어초 역할이 가능하여 어족자원 확대</li> <li>*해상 발전소 주변 지역 수산업(바다목장, 양식장 등) 개발 가능</li> <li>*해양레저, 관광단지 개발 및 육성을 통해 지역경제 활성화 가능</li> </ul>
사진		

\* 한국풍력산업협회

○ 이렇듯 해상풍력은 빠른 성장성과 높은 잠재량, 대규모 단지 개발 가능, 낮은 환경영향 등의 장점을 가지고 있어 세계의 여러 국가에서 해상풍력 보급에 힘쓰고 있는 실정이다. 해상풍력 이용률은 30~50%로 LNG발전(40%)와 대등한 수준으로 15%인 태양광, 22%인 육상풍력 대비 높은 이용률을 보이며 그 필요성이 더욱 강조되고 있다. 또한 제조업(조선, 기계, 철강) 및 건설업(전기, 토목)과 연계성이 크고 고용 유발효과가 커 지역경제 활성화에도 긍정적인 영향을 미치고 있다.

<표2-2. 발전원별 고용인원 비교>

(단위: 年고용/MW)

구분	제조	건설·설치	운영·유지보수	합계
태양광	6.7	13.0	0.7	20.4
육상풍력	4.7	3.2	0.3	8.2
<b>해상풍력</b>	<b>15.6</b>	<b>8.0</b>	<b>0.2</b>	<b>23.8</b>
석탄	5.5	11.2	0.14	16.7
가스	0.93	1.3	0.14	2.4
원자력	1.3	11.8	0.6	13.7

\* Calculation Global Energy Sector Jobs 2015(Green Peace)

○ 그러나 전체 재생에너지 신규설비 보급은 2020년 기준 2년 연속 목표를 초과달성했으나, 해상풍력은 부진한 실정이다.<sup>28)</sup> 태양광발전은 약 5년간 15.2GW, 바이오 등은 2.4GW의 설비가 신규보급됐으며, 태양광의 경우 2017년에 비해 약 4.5배 가량 설비가 확대되는 성과를 거뒀다. 그러나 풍력발전의 경우, 같은 기간동안 0.7GW 정도만 설비가 보급되어 이전과 비슷한 수준의 보급량을 보였다.

<표2-3. 최근 5년간 발전원별 재생에너지 설비보급 현황>

(단위: GW)

	'12~' 16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	소계 ( '17-' 21)	누계 (~ '21)
재생에너지	5.9	1.9	3.2	4.1	4.9	4.2	18.3	23.8
- 태양광	3.4	1.2	2.2	3.5	4.3	3.9	15.2	18.5
- 풍력	0.6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.7	1.7
- 바이오 등	1.9	0.5	0.9	0.4	0.5	0.2	2.4	3.5

○ 국내 해상풍력발전단지는 탐라(30MW), 군산 실증(3MW), 월정실증(5MW), 서남해실증(50MW) 등 총 6곳에 불과하며 총규모는 약 0.13GW에 그친다. 30년 12GW 설비보급으로 '세계 5대 해상풍력 강국 성장'이란 목표를 달성하기 위해서는 턱없이 부족한 상황이다. 이에 정부는 2020년 '해상풍력 발전 방안'을 발표하며 정부주도 입지 발굴 및 인허가 간소화, 주민수용성 및 환경성 강화, 대규모 프로젝트 연계 등을 통한 해상풍력 보급

28) 관계부처 합동, 2020, '주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안' 2쪽.

정책을 추진했지만 여전히 해상풍력발전단지 조성에 대한 갈등은 해결되지 못하고 있다.

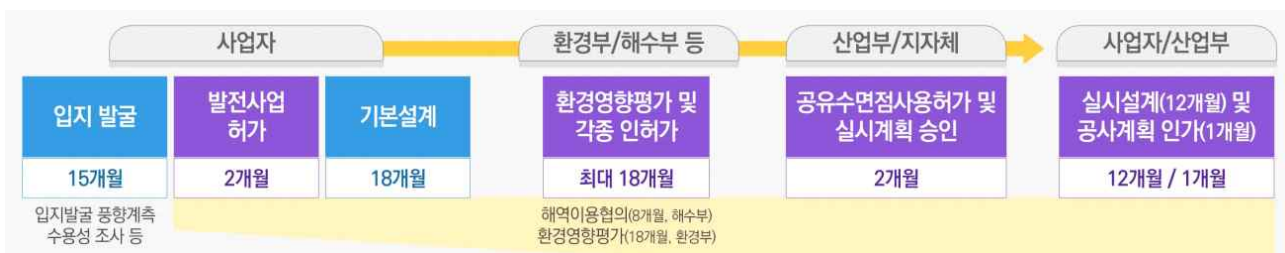
## 2.2 해상풍력 추진 방해요인

- 앞서 언급한 바와 같이 해상풍력은 입지 요건이 비교적 자유로우며 이용률도 높아 탄소중립 실현에 긍정적 효과를 미치는 것은 분명한 사실이다. 그럼에도 불구하고 해상풍력발전은 다른 발전원별 설비보급에 비해 미진한 성적을 보이고 있는 것인지 살펴볼 필요가 있다.

### 1) 입지개발

- 우리나라는 입지선정 과정에서 개별사업자가 개발가능 입지를 선정해 환경 및 현황조사를 실시하고, 어민·지방정부 등과 협의를 진행해 발전사업을 허가받는 절차를 거쳐야 하는 구조다. 이렇다 보니 일부 사업자의 풍향조사, 어업실태파악, 주민·지자체와의 사전 협의 소홀등 부실한 준비가 지역사회 갈등을 야기하기도 한다. 또한 어민, 이해관계자, 환경단체, 지방정부 등과의 협의는 많은 시간과 노력이 요구되며 인허가 절차는 다수의 관련 기관이 얽혀있어 개발 과정에서의 불확실성이 높아 개발자가 인허가 승인을 받기 매우 까다롭다.<sup>29)</sup>

<그림2-3. 현재 해상풍력발전 사업 절차>



\* 산업통산자원부, '지역 주민·어민과 상생하는 해상풍력 정책 현황 및 추진방향(2021.10)

- 영국의 경우 정부 에너지기후변화부에서 해상풍력 전략환경영향평가를 통






29) 한국해양수산개발원, 2019, '해상풍력 사업의 해양수산 분야 영향 최소화를 위한 대응방안 마련 연구'

해 33GW 규모 ‘개발가능해역’ 평가를 진행하고 이를 토대로 관계부처·기관과 협력해 ‘해상풍력 개발구역’을 선정한다. 개발사는 개발구역 내에서 적합부지를 선정해 인허가를 실시하는데 개발구역은 이미 정부에서 ‘해상풍력 발전 설치가 가능한 곳’으로 협의가 된 지역임으로 인허가 기간 및 절차를 단축할 수 있다.

- 1991년 세계 최초로 해상풍력 발전단지가 조성된 덴마크는 ‘원스톱샵(One-stop Shop)’ 제도를 운영하고 있다. 해상풍력 추진을 총괄 전담하는 에너지청(DEA)에서 일괄 인허가하는 시스템으로, 인허가 절차 간소화를 위해 도입됐다. 덴마크 에너지청은 기후에너지유틸리티부 산하 공공기관으로 부처간 코디네이션 및 해상풍력 계획입지와 입찰 운영 업무까지 통합적으로 수행하는 기관이다. 실제로 해상풍력 추진 과정에서 국방, 통신, 교통, 환경, 해양 등 다양한 부처 및 이해관계자들과의 협상이 필요한데, 에너지청이 중간에서 이를 조율하고 있다. 덴마크는 해상풍력발전단지 조성 과정에서 정부주도인 tender(Tender)와 사업자주도인 오픈도어(Open door) 시스템이 공존하고 있으며 주로 tender시스템을 중심으로 사업이 진행된다. tender(Tender)는 1. 정치적 합의 2. 부지 스크리닝 및 선정 3. 입찰 4. 사업자 예비조사 허가 5. 건설 허가 6. 운영 허가 7. 전력법 관련 세부 승인으로 이어지는데 에너지청이 모든 과정에 관여하고 있다. 사업자가 희망 부지를 신청하는 오픈도어도 에너지청이 허가 단계부터 관여하는데, 해상풍력 정책에서 정부가 먼저 나서 리스크와 불확실성을 줄이고자 tender시스템이 도입됐다. 이처럼 사업자 입장에서 소통창구가 에너지청으로 단일화되어 있다는 의미에서 ‘원스톱샵’이라는 이름이 붙여진 것이다. 특히 덴마크는 해양공간계획에 많은 신경을 쏟고 있다. 덴마크 중앙정부가 최대한 꼼꼼하게 사전조사를 수행해 해상공간계획을 수립하며 해상풍력단지 후보지역으로 선정하고, 정부가 조사한 정보 뿐만 아니라 입찰에 들어가는 모든 문서와 정보를 홈페이지를 통해 투명하게 공개하고 있다.
- 일본 또한 정부 주도의 해상풍력발전단지 조성을 추진하고 있다. 일본은 2011년 발생한 후쿠시마 원전사고 이후 원전 가동을 전면 중단하고 재생에너지 확대를 추진해왔다.<sup>30)</sup> 일본 정부는 풍력발전 설비를 확충하기 위해

환경영향평가 절차 등 관련 절차들을 간소하겠다는 정책 지원 방안을 제시하며 「해양재생에너지 발전설비의 정비에 따른 해역 이용 촉진에 관한 법률안」을 2018년 참의원 본회의에서 만장일치로 가결시켰다. 이에 2030년까지 5개 해역을 해상풍력발전 도입 ‘촉진구역’으로 지정한다고 밝혔다. 촉진구역에서 발전사업을 하려는 자는 공모 점용 계획을 제출하고 경제산업대신과 국토교통대신은 이를 심사·평가해 발전사업자를 선정한다.<sup>31)</sup> 대만도 2030년까지 11.5GW의 해상풍력 발전 설비를 설치하는 것을 목표로, 경제부에서 23GW 규모의 해상풍력 개발구역을 선정했다. 개발사는 개발계획 승인을 받아야하며 환경영향평가 실시 후 개발권을 획득하게 된다. 특히 대만 정부는 개발사가 획득한 개발권에 대한 유효시점을 두어 기간 내 조속한 인허가 및 개발을 추진할 수 있도록 독려하는 시스템을 구축했다.

<표2-4. 국외 주요 해상풍력 추진 시스템>

국가	추진시스템(요약)
 한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 개별사업자가 개발가능 입지 선정 및 환경·현황조사 실시해 허가받는 구조 → 일부사업자의 부실한 준비가 지역 갈등 야기해 사업부진의 주요원인이 되기도 함</li> <li>◦ 사업자가 지역수용성을 홀로 확보해야 하는 구조</li> <li>◦ 인허가 절차상 다수의 관련 기관이 얽혀있어 많은 시간과 노력 요구</li> </ul>
 영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2019년 9.7W 설치 → 2030년 30GW 설치 목표</li> <li>◦ 에너지기후변화부, 해상풍력 전략환경영향평가 통해 33GW 규모 ‘개발가능해역’ 평가</li> <li>◦ 이를 토대로 관계부처·기관 협의해 ‘해상풍력 개발구역’ 선정 → 개발구역은 기협의된 지역이므로 인허가 기간 및 절차 단축</li> </ul>
 덴마크	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2019년 1.7W 설치 → 2030년 5.3GW 설치 목표</li> <li>◦ 해상풍력 총괄 전담하는 에너지청에서 일괄 인허가하는 ‘윈스톱샵’ 제도 운영</li> <li>◦ 정부가 해상공간계획 수립해 ‘해상풍력단지 후보지역’ 선정</li> </ul>
 일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2011년 후쿠시마 원전사고 이후 원전 가동 전면 중단 및 재생에너지 보급 추진</li> <li>◦ 인허가 절차 간소화를 위한 법률근거 마련 및 해상풍력 도입 ‘촉진구역’ 지정</li> </ul>
 대만	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2025년까지 5.5GW, 2030년 11.5GW 설치 목표</li> <li>◦ 경제부, 23GW 규모의 ‘해상풍력 개발구역’ 선정</li> <li>◦ 개발권에 대한 유효시점을 두어 기간 내 조속한 인허가 및 개발 추진 독려</li> </ul>

\* 관계부처 합동, ‘해상풍력 발전 방안’ 2020.7.17.

30) 자원에너지청, “2016년 에너지수급실적” 2018.4.24. ; 세계 에너지시장 인사이트 18-30호, 2018년 8월 27일

31) 한국해양수산개발원, 2019, “해상풍력 사업의 해양수산 분야 영향 최소화를 위한 대응방안 마련 연구” 31쪽.

## 2) 지역수용성

- 해상풍력의 수용성 문제를 서술하기에 앞서, 재생에너지 수용성에 대해 먼저 알아보고자 한다. 여러 지표들을 통해 재생에너지 정책에 대한 대중의 수용도가 높다고 볼 수 있다(Sütterlin&Siegrist, 2017). 이는 대다수 사람들이 재생에너지 확산에 동의하고 사회적 합의가 확대되는 것처럼 받아들여질 가능성이 크다. 그러나 실제 개발 입지 지역의 주민 반대는 거세지고 있는 상황이다. 이런 괴리를 설명하기 위해 ‘사회적 수용성(Social Acceptance)’의 개념이 제시됐다(Wüstenhagen et al., 2007)<sup>32)</sup>. 사회적 수용성은 사회-정치적 수용(Socio-political Acceptance), 지역수용(Community Acceptance), 시장수용(Market Acceptance)로 구성되어 있다.

<그림2-4. 재생에너지의 사회적 수용성 구성 요소>



\* Wüstenhagen et al.,(2007)

- 사회-정치적 수용은 가장 광범위하고 일반적 수준의 사회적 수용이며, 정책과 기술 모두 사회적 수용의 대상이 될 수 있다. 재생에너지 확산 계획이나 법안과 같은 수준의 제도 역시 사회적 수용의 차원에서 다뤄질 수 있다. 지역 수용성은 지역의 이해관계자, 특히 주민과 지방자치단체가 재

32) 이효은, 2022, ‘국내 해상풍력 확산 장애요인과 수용성 제고 방안-경상, 전라, 제주, 충청 4개 권역별 주요 해상풍력 입지 갈등 지역을 중심으로’ 36쪽.

생에너지 개발을 구체적으로 수용하는 것을 의미한다. 이층위에서는 님비주의를 둘러싼 논쟁이 펼쳐질 수 있으며, 지자체, 주민, 어민, 환경단체 등이 관련되어 있을 수 있다. 마지막으로 시장 수용성은 재생에너지에 대한 소비자의 선택이나 관련 산업군의 시장참여 등이 해당된다.

- 일반적으로 해상풍력 개발 과정에서 발생하는 수용성은 ‘지역 수용성’과 관련이 깊다. 해상풍력은 오랜 시간 해양공간을 사용해 생계를 영위해온 어업 종사자뿐만 아니라 관광, 환경, 국방 등 다양한 분야와 필연적으로 충돌이 발생할 수밖에 없다(강금석, 2018). 또한 발전사업인 만큼 지원 범위 내 지역에서 맨손어업과 양식에 종사하는 어민과 송전선로 주변에 거주하는 주민까지 모두 이해관계자로 아울러야 한다(조호기, 2021).
- 이와 같이 다양한 분야의 이해관계자들 간 의견 상충 등으로 해상풍력 개발 과정에서 주민 수용성 제고는 큰 과제로 여겨지고 있다. 주민들은 재생에너지 개발을 외지인에 의한 지역 수탈로 여긴다(윤순진, 2018)<sup>33)</sup>. 우리나라에서 진행 중인 해상풍력발전단지 중에서도 지역수용성을 확보하지 못해 답보 중인 지역이 있다. 부산, 영광, 태안, 인천 등은 재생에너지 확대 보급이라는 정부의 정책 방향과 지역 주민들 간의 의견이 좁혀지지 못하고 있는 상황이다. 특히, 주민들 사이에서도 해상풍력 개발 과정에서 어업권과 관련해 어민과 일반 주민 간의 의견 차이도 존재한다.
- 대한민국 정부에서도 이 문제에 대해 충분히 인지하고 있는 상황이다. 앞서 언급한 바와 같이, 우리나라의 해상풍력 개발 과정은 개별사업자가 지역수용성을 홀로 확보해야 하는 구조이다. 그렇기 때문에 충분한 논의가 이뤄지기 힘들며, 사업자와 주민 간 의견 간극이 큰 경우가 많아 사업 추진이 어려운 경우가 많다(대한민국 정부, 2020). 주민들은 사업자들이 주민 피해를 등한시한다고 생각하는 반면, 사업자는 주민들이 법률상 피해보상 기준 외 과도한 보상을 요구한다고 생각하기 때문이다. 특히 수용성 확보를 위한 제도적 지원장치가 미흡한 가운데, 정부와 지방자치단체는 민간사업임을 감안해 최대한 개입을 자제하기 때문에 사업부진이 장기간 방치될 수밖에 없는 상황이다. 다른 해상풍력발전단지 조성 과정에서도 지역수

---

33) 위의 글. 2쪽.

용성 확보 단계는 가장 오랜 시간이 필요한 단계이기도 하다.

- 대한민국 정부의 재생에너지 확산 계획과 더불어 그동안 담보 되어 있던 해상풍력발전단지 조성 사업을 진행하기 위해 지역수용성을 제고하고자 하는 지자체의 노력도 확대되고 있다. 인천, 서남권, 제주도 등은 민관협의회를 구성해 지역주민의 의견수렴 과정을 강화하는 한편 민관협의회에 지구별 수협, 어민 등 실질적 이해당사자가 참여하도록 유도한다.
- 또한 이익공유화 제도를 통해 해상풍력발전단지로 인한 이익을 인근지역 주민들과 공유하고자 한다. 이익공유화 제도는 크게 정부가 추진하는 주민 참여형 인센티브 제도와 지자체별 조례에 기반한 방식으로 구분할 수 있다. 구체적인 추진방식은 다르지만 두 제도 모두 개발이익의 사유화를 방지하고 지역주민에게 일부를 환원해 사업 추진에 대한 갈등을 해결하고 지역수용성을 제고하고자 하는데 목적을 둔다.
- 정부는 「신재생에너지법 제12조의5」에 따른 신재생에너지 공급의무화제도(RPS: Renewable Portfolio Standard)를 시행하고 있다. RPS제도는 일정 규모 이상의 발전설비를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 매년 발전량의 일정량(의무공급량)을 신재생에너지로 공급하는 것을 의무화하는 제도이다. 공급의무자는 의무공급량 이행을 위해 신재생에너지설비를 이용해 에너지를 공급한 후 공급인증기관으로부터 공급인증서(REC:Renewable Energy Certificate)를 발급받곤 한다. 이때 공급인증서는 공급인증서 가중치를 적용해서 공급량을 산정하는데, 즉 공급인증서 발급대상 설비에서 공급된 MWh 기준의 신·재생에너지 전력량에 REC 가중치를 곱해 공급량을 산정하게 되므로, REC가중치가 높을수록 의무공급량을 충족하는데 유리하게 된다. REC가중치는 발전원별로 설치 유형 및 세부기준에 따라 달라지게 되는데, 해상풍력 역시 동 제도의 적용을 받는다. 해상풍력은 연계거리, 해안선과 해안선에서 가장 가까운 발전기까지의 거리에 따라 REC가중치가 달라진다는 것이 특징이다.
- 주민참여 인센티브 제도는 재생에너지 개발사업에 지역주민들이 참여하는 경우 참여 정도에 따라 REC가중치를 추가 부여하는 제도를 뜻한다. 이렇게 확보된 이익을 지역주민들에게 공유함으로써 주민수용성을 제고하고자



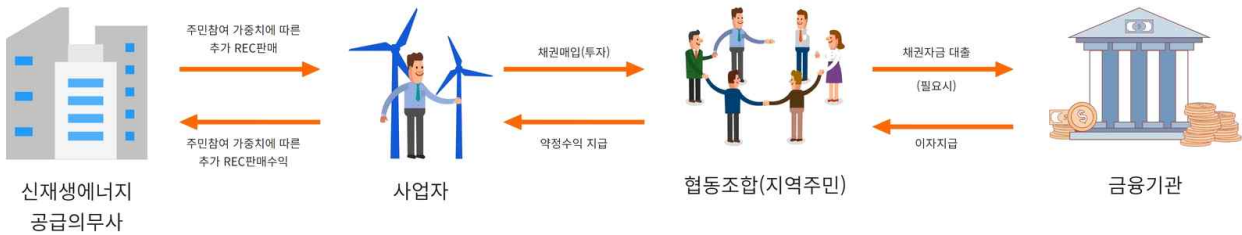
하는 것이 주민참여 인센티브 제도의 목적이다. 대한민국 정부는 주민수용성을 높이기 위해 기존엔 지분참여형 모델만 대상이던 주민참여 인센티브 제도를 채권, 펀드 투자형도 포함시켰고 이와 함께 자격요건 역시 완화·확대했다.

<그림2-5. 주민참여형 인센티브 제도(채권·펀드 투자형)>



\* 산업통산자원부, '재생에너지 3020 이행계획', 2017

<그림2-6. 주민참여 사업의 추가수익 환원 구조>



\* (주)한국해상풍력

<표2-5. 주민참여 인센티브 제도 개요>

구분	당초	현행
설비용량 기준	3,000kW 이상	3,000kW 이상
참여방식	지분 참여형	지분, 채권, 펀드 참여형
참여주민 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해안선 최근접 발전기의 중앙부 위치에서 최단 직선거리에 있는 해안선 위치 또는 송·배전용 전기설비 이용 규정에 따른 연계점을 기준으로 반경 1km 이내 읍·면·동에 1년 이상 주민등록이 되어 있는 주민</li> <li>· 각 발전기로부터 반경 1km 이내 도서지역에 1년 이상 주민등록이 되어 있는 주민</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 발전기로부터 최근접 해안지점을 기준으로 반경 5km 내의 범위에 있고, 해안선으로부터 2km 범위 내의 육지(섬은 발전기로부터 최근접 해안지점까지의 반경 내에 위치함 섬)에 속하는 읍·면·동에 1년 이상 주민등록이 되어 있는 주민</li> <li>· 어업권 등 관련법에 따른 피해보상 대상이 되는 주민, 어촌계 또는 조합 등 (거리 무관)</li> </ul>

\* 한국해양수산개발원, 2019, '해상풍력 사업의 해양수산 분야 영향 최소화를 위한 대응방안 연구' 67쪽

<표2-6. 주민참여 REC가중치 추가 조건>

주민참여 비율	추가 가중치
자기자본의 10% 또는 총사업비의 2% 중 큰 금액	+ 0.1
자기자본의 20% 또는 총사업비의 4% 중 큰 금액	+ 0.2

\* (주)한국해상풍력

○ 2008년 후반부터 어업인의 생존권 보장을 이유로 어민의 입지반대를 겪은 신안군은 주심 수용성을 제고하기 위한 다양한 방안 제시했다. 2018년 제정된 '신재생에너지 개발이익 주민공유 관련 조례(안)'은 지자체로서 최초로 제정된 이익공유 조례로, 신안군이 직접 주민에게 지분참여 권리를 부여했다는 것이 특징이다.(신안군, 2018). 풍력개발을 적극적으로 추진 중인 제주도의 경우, 도내 환경단체를 중심으로 풍력자원의 사유화에 대한 논쟁이 발생했다. 이에 제주도는 풍력자원의 독점적 이용으로 발생한 개발이익

을 도민과 공유하기 위한 법적근거를 마련했고, 「풍력발전사업 허가 및 지구지정 등에 관한 조례」를 통해 풍력사업자에게 발전 지구 지정 고시 일로부터 6개월 이내에 개발이익 공유화 계획 제출을 의무화했다. 또한 풍력자원의 개발이익을 지역 에너지 자립과 에너지 복지사업 등에 활용하기 위한 ‘풍력자원 공유화 기금 조례’를 제정(‘16.7)함으로써 풍력발전을 통한 개발이익을 사회에 환원하고자 했다. 기금이 조성된 이래 2021년까지 태양광 보급 지원사업, 취약계층 에너지 지원사업 등을 통해 도민사회에 약 188억 원을 환원했다.<sup>34)</sup>

- 그러나 이익공유화 제도 등의 실행에도 불구하고 주민수용성을 확보하기엔 쉽지 않은 상황이다. 현행 주민참여 인센티브 제도는 어떤 형태이든 주민들이 일정 금액을 직접 투자하는 것을 전제로 하고 있다. 최소 조건인 자기자본의 10% 및 총사업비의 2%를 충족해야 하는데, 대규모로 개발되는 해상풍력은 주민들이 부담해야하는 투자 비용이 상당하기 때문이다. 예를 들어 서남해 해상풍력 시범단지의 총 사업비는 약 2조 원이므로 해당 기준을 충족하기 위해선 주민 참여 지분금액이 총 400억 원이 달한다. 실제 신·재생에너지 발전소 주변지역 주민들을 대상으로 조사한 결과, 주민들은 일시적인 현금 보상을 압도적으로 선호했고 직접 투자 선호 비율은 5% 이하의 선호도를 보였다.<sup>35)</sup> 이러한 한계 때문에 주민참여형 인센티브 제도는 도입(‘17.1월) 이래 투자방식을 다양화했음에도 불구하고 저조한 추진 실적을 보였다.
- 대한민국 정부는 주민참여 인센티브 제도 외에도 해상풍력의 주민수용성 제고를 위한 다양한 방안을 제시했다. 「발전소 주변지역 지원에 관한 법률」 개정을 통해 육상발전(발전기로부터 5km 이내)과는 다른 해상풍력 주변지역에 실질적인 지원이 이뤄지도록 했다. 또한 지자체간 지원금 배분시 어업영향이 충분히 고려되도록 등록어선수를 배분기준에 새롭게 추가하는 등 별도의 배분 방법을 마련했다.

34) 제주뉴스, ‘출력제한 고통 풍력기금 일부 피드백 필요... 道, 내년 풍력자원공유화기금 사업 도민제안 공모’, 2022년 8월 22일 <http://www.jejunews.biz/news/articleView.html?idxno=63526> (2022년 11월 2일 검색)

35) 정성삼·이승문, 2018, “신재생에너지 수용성 개선을 위한 이익공유시스템 구축 연구”

<표2-7. 해상풍력 배분방법 시행령 개정안>

지원금 배분율	기존 일반기준	⇒	지원금 배분율	해상풍력 기준 신설(안)
40%	주변지역 면적비율		40%	발전소 설치 해역에서 어로활동이 가능한 주변지역에 등록된 어선수 비율
30%	주변지역 인구비율		20%	발전소가 설치된 해역 공유수면 관리지역
20%	발전소 소재지		15%	거리 가중치*를 곱한 기준지역 면적비율
10%	산업부 장관		15%	거리 가중치*를 곱한 기준지역 인구비율
			10%	산업통산자원부 장관

\* 거리가중치: (40-발전소로부터 최근접 해안까지 거리(km))<sup>2</sup>, 40km이상은 0

\*\* 대한민국 정부, 해상풍력 발전방안(2020.7.17.) 9쪽

- 또한 주민참여 인센티브 제도의 참여율을 높이기 위해, 자금조달이 어려운 주민을 대상으로 장기저리융자(1.75%) 지원을 실시했으며 지역수협이 발전사업자의 주민이익공유 모델에 금융기관으로 참여할 수 있게끔 추진했다. 집적화 단지 등 지자체주도형으로 사업 추진시 사업자에게 부여되던 REC가중치를 지자체에 부여하여 수산자원 조성 및 어업기반 확충 등 지역사회 발전에 기여할 수 있게 치하기도 했다.
- 이 외에도 주변지역 어민들의 생계활동을 위해 해상풍력발전기 사이 공간에서 통항 및 어선어업을 허용하고, 해상풍력 하부구조물을 활용한 ‘양식자원 복합단지’를 구성해 수산업 공존형 단지를 설계·추진하고 있다. 실질적 이해당사자 중심의 의견수렴을 강화하고 원활한 사업을 추진할 수 있도록 ‘이익공유 가이드라인 및 주민수용성 가이드라인’을 마련하겠다고 밝히기도 했다.

### 3) 환경 파괴 우려

- 2018년 수협중앙회에서는 해상풍력발전소가 수산자원과 해양환경에 미치는 악영향을 지적하며 건설 확대 중단을 요구했다. 건설 과정에서 해양환경 파괴와 그에 따른 수산자원 서식지 훼손이 불가피하다는 것이다. 아울러 발전설비 운영과정에서 나오는 소음과 진동, 고전압 전력선에서 발생하

는 전자기장으로 인한 생태계 교란도 문제점으로 지적했다. 지구자기장을 감지해 이동하는 어류와 해양생물 특성을 고려할 때, 해상풍력설비로 인해 발생하는 인위적인 자기장 교란이 해양생태계에 심각한 문제를 초래할 수 있다는 것이다.<sup>36)</sup>

- 영국의 해양 재생에너지 연구기관에서는 해상풍력단지 등 해양재생에너지 시설이 생태계에 미칠 영향을 서식지 파괴, 충돌과 얽힘, 소음, 전자기장 등 4가지로 예측하였다. 해상풍력단지 건설과정 중 발생하는 소음, 진동, 퇴적층 파헤침 등으로 인해 서식지 직접 파괴가 예상된다(서식지 파괴). 생물과 해상풍력 구조물의 충돌은 새와 풍력터빈의 충돌 등 지상에서의 충돌과 해수면 아래 생물종과 구조물의 충돌로 구분할 수 있으나, 해수면 아래 충돌은 아직 밝혀진 바 없다(충돌과 얽힘). 구조물 고정 작업 등 건설과정에서 발생하는 소음과 진동, 건설 후 운영 중 풍력터빈에서 발생하는 해저 소음과 진동이 해양 생물에게 영향을 줄 수 있다(소음). 생산된 전기를 육상으로 전달하는 전력선에서 발생하는 전자기장의 영향에 대한 뚜렷한 증거는 아직 밝혀지지 않았으나, 전자기에 민감한 일부 생물종과 전자기장을 이용하여 이동하는 생물에게 영향을 미칠 가능성이 있다는 것이다(전자기장).<sup>37)</sup>
- 해상풍력발전은 연쇄적이고 종합적인 영향을 고려한 분석이 필요하다. 해상풍력발전을 위한 주요시설물은이 해상부터 해저, 육상까지 이어지는 복합적인 생태계와 연관되어 있기 때문이다.

36) 수협중앙회. 「수협 “어민피해 유발하는 해상풍력발전 확대 중단해야”」, 1-2쪽.

37) 이정현. 2010. 「국의 해상풍력단지 환경 연구 동향」. 『전력기술동향』, 59, 18-19쪽.

<그림2-7. 해상풍력발전이 생태계에 미치는 주요 영향>



- |                           |                               |                                   |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 조류 또는 박쥐 등과의 충돌        | 6. 장벽효과 또는 이동효과               | 11. 오염(예: 먼지, 빛, 고체/액체 오염)        |
| 2. 해저 서식지 손실, 파편화 및 변화    | 7. 감전에 의한 조류 사망               | 12. 경제활동과 낚시 등의 활동 증가로 인한 간접적인 영향 |
| 3. 유체역학적 변경               | 8. 선박과 관련된 사망, 부상 및 행동학적 영향   | 13. 생태계 서비스에 미치는 영향               |
| 4. 서식지 생성                 | 9. 수중 소음에 의한 사망, 부상 및 행동학적 영향 | 14. 외래종 유입에 따른 영향                 |
| 5. 영양 종속(trophic cascade) | 10. 해저 케이블의 전자기장에 의한 행동학적 영향  |                                   |

\* IUCN and Global Business and Biodiversity Programme(2021). 86쪽; 이후승·정슬기, KEI포커스에서 재구성 (2021.7.31.) 제9권 제6호 5쪽

- 특히 해상풍력이 해양성 조류 이동경로·서식지 및 어종 변경 등 해양 생태계에 미치는 영향에 대한 우려가 크다. 덴마크나 독일 등 유럽의 경우 대부분의 해상풍력발전단지가 12해리보다 먼 바다에 설치되고 있어 어민들의 어업활동이나 해양생태계에 미치는 영향을 최소화하고 있는 것으로 나타났다(한국환경정책·평가연구원, 2021)<sup>38)</sup>. 영국도 주요 해양성 조류의 번식도서에서 최대한 이격된 공간을 해상풍력발전 입지로 선택하고 있다.
- 여전히 해상풍력발전이 해양생태계에 미치는 영향에 대한 쟁점은 해결되지 않은 것이 사실이다. 해상풍력발전단지의 환경 모니터링을 시행하는 영국의 굿래드 에퀴노르는 소형GPS 등을 이용해 ‘더전(Dudgeon) 해양풍력발전단지’의 환경모니터링을 진행했다. 멸종위기 ‘관심’ 등급인 샌드위치제비갈매기에게 소형GPS를 부착해 4년 동안 행동패턴을 분석한 결과 군체의 수도 안정적으로 유지됐으며 풍력단지 외부에서 먹이채집 활동을 이어갔다고 밝혔다. 또한 소형무인보트를 이용해 단지 부근의 물고기의 종류와 이동패턴, 개체 수 등을 분석한 결과, 풍력단지 설치 이후 주목할만한 환경·생태 변화가 포착되지 않았다고 설명했다.<sup>39)</sup>

38) 대부분의 해양성 조류의 번식 도서는 12해리 이내에 위치함

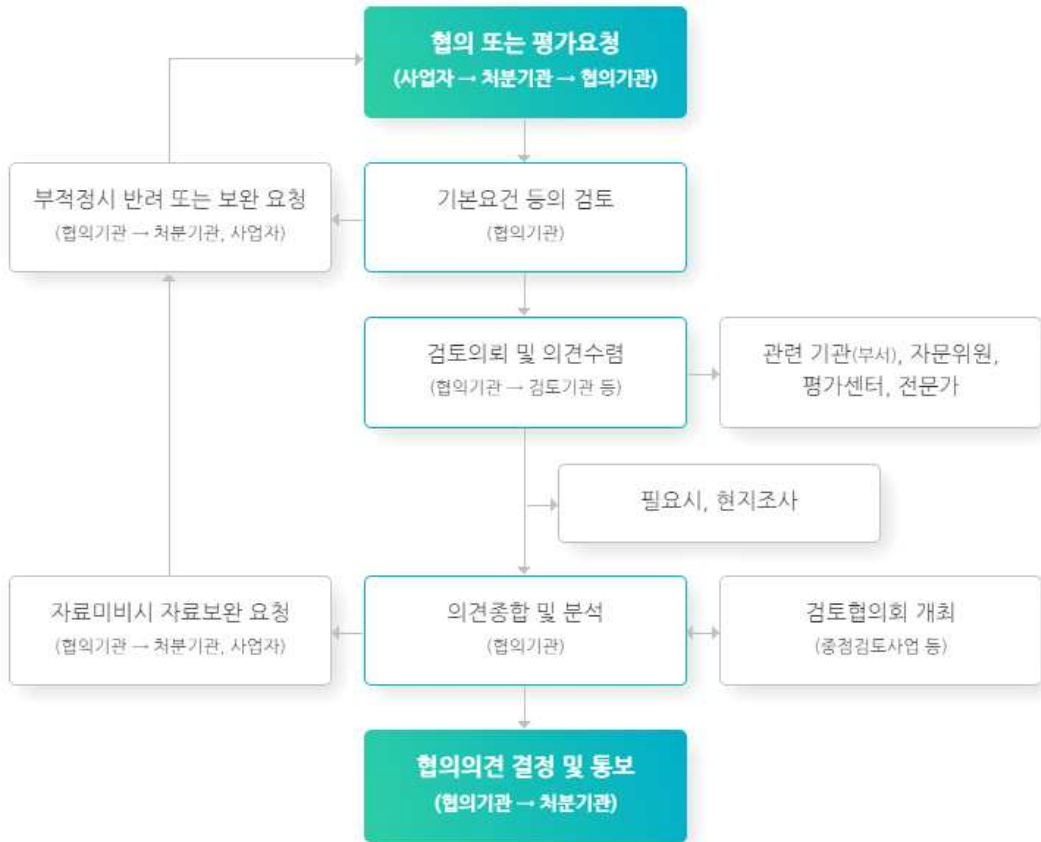
39) 머니투데이, ‘4년간 철새 추적한 영국…해상풍력 에너지, 정말 ‘친환경’일까’, 2022년 1월 10일 <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2022010716080392471> (2022년 10월 29일 검색)

- 이와 반대로 한국환경정책·평가연구원에서는 충돌, 비행고도 제한 등 장벽 효과로 인한 해양조류 이동에 영향을 받을 수 있으며 건설 시 발생하는 소음과 진동 등으로 인해 해양포유류의 분포와 이동에도 영향을 줄 수 있다고 분석했다.
- 이처럼 해상풍력발전단지 건설이 해양생태계에 미치는 영향을 최소화 하기 위한 제도 마련이 필요하다. 국제자연보전연맹(IUCN)는 해양성 조류의 서식역과 해상풍력발전의 입지 조건이 서로 동일하기 때문에 계획 수립 단계에서부터 생태환경적 요소를 고려해야한다고 제시하기도 했다.
- 기존 대한민국에서 시행하고 있는 해상풍력의 환경과 관련된 제도는 시설 용량에 따라 영향평가 주관기관이 달랐다. 100MW이상은 환경영향평가와 해역이용협의 대상이며, 100MW 미만은 해역이용협의 대상이다.
- 해역이용협의<sup>40)</sup>는 해양을 개발 또는 이용하려는 행위에 대해 해역이용의 적정성과 해양환경에 미치는 영향을 사전에 협의토록 하는 제도이다. 평가 항목은 「해역이용협의서 작성 등에 관한 규정」 제5조(별표1)와 제10조(별표3, 4)에서 규정하고 있는데 해양물리, 해양화학, 해양지형·지질, 해양퇴적물, 부유생태계, 저서생태계(조간대동물 포함), 어류 및 수산자원(어란 및 자치어 포함), 경관 및 위탁, 보호종 및 보호구역 등 9개로 구성되어 있다. 일반적으로 해역이용협의서 작성시 9개 평가항목 중 영향이 발생될 것으로 예측되는 평가항목을 사업자에 의한 스코핑<sup>41)</sup>을 통해 선정해 사유를 기술하는데, 해상풍력의 경우 모든 항목에 대한 내용을 기술하도록 하고 있다(오현택&여민유, 2019).

40) 「해양환경관리법」 제84조-94조에 근거해 사전 예방적 환경관리 정책수단의 성격을 보임

41) 환경영향평가서 작성 시 반드시 평가해야하는 항목과 범위를 미리 설정하는 제도로, 핵심 내용을 중점적으로 평가해 평가의 질을 높이고 지역주민의 협의회 참여기회를 부여하는데 의의가 있다.

<그림2-8. 해역이용협의평가 절차>



\* 해양수산부 해양환경정보포털, <https://www.meis.go.kr/mea/introduce/view.do>



<표2-8. 일반해역이용협의 평가항목별 주요 평가내용>

평가항목	주요 평가 내용
해양물리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업으로 인한 해역의 조류(해류), 조위 변화 분석 및 분석결과에 따른 대책</li> <li>◦ 수온, 염분, 부유물질, 투명도 변화 분석 및 분석결과에 따른 대책</li> <li>◦ 해수유동 변화 예측 및 분석결과에 따른 대책</li> </ul>
해양화학	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 작업공정별 발생 오염원 분석</li> <li>◦ 사업시행에 따른 해양화학적 환경요소의 변화 관계</li> <li>◦ 수치모형실험을 통한 해양수질 예측 및 분석결과에 따른 대책</li> <li>◦ 해양환경기준과의 적합 여부</li> </ul>
해양 지형·지질	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업시행으로 인한 인근지역 해안선의 변화</li> <li>◦ 시설물 설치, 준설, 준설토 투기, 골재 및 광물 채취 등에 따른 해저지형의 변화</li> <li>◦ 해저지형 변화에 의한 해양환경 및 해양생태계의 영향</li> </ul>
해양퇴적물	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업시행전의 퇴적환경 현황</li> <li>◦ 사업시행에 따른 퇴적환경의 변화 예측</li> </ul>
부유생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업시행에 따른 동식물 플랑크톤의 정점별 종조성, 군집구조의 변화 분석</li> <li>◦ 동식물 플랑크톤의 종다양성 지수 산출</li> </ul>
저서생태계 (조간대생물 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조사 해역 내 저서동물 군집의 변동성 파악</li> <li>◦ 저서동물 종다양성 지수 산출</li> <li>◦ 퇴적환경 변화에 따른 저서생태계 영향예측 및 저감대책</li> </ul>
어류 및 수산자원 (어란 및 자치어 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 어류 및 수산자원의 군집 파악</li> <li>◦ 사업으로 인한 피해영향 범위 및 정도 파악</li> <li>◦ 어류 및 수산자원에 미치는 피해 저감 대책</li> <li>◦ 사업해역 주변 주요 어종의 산란 및 회유시기 파악</li> </ul>
경관 및 위락	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업시행으로 인한 해양경관의 영향 분석</li> <li>◦ 사업시행으로 인한 해양관광(해수욕장, 마리나, 해양레저 등)에 대한 영향</li> </ul>
보호종 및 보호구역 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 천연기념물, 멸종위기야생동·식물, 보호대상해양생물의 분포현황 보전대책</li> <li>◦ 해양보호구역, 국립공원, 습지보호지역, 야생동·식물특별보호구역, 수산자원보호구역, 환경관리해역 등의 보호구역에 미치는 영향</li> </ul>

\* 국가법령정보센터 홈페이지, <https://www.law.go.kr>; 「해역이용협의서 작성 등에 관한 규정」 제10조 별표3

- 환경영향평가<sup>42)</sup>는 개발 또는 이용하려는 행위가 환경에 미칠 영향을 종합적으로 예측하고 분석하는 평가 과정이며, 환경적으로 지속가능한 이용을 통해 쾌적한 환경을 유지, 조성하는 것을 목적으로 한다. 환경영향평가는 전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모환경영향평가, 사후환경영향조사 총 4종류로 구분되는데 해상풍력은 전략환경영향평가와 환경영향평가를 진행하게 된다.
- 전략환경영향평가는 개발기본계획을 수립하려는 행정기관의 장이 주재자를 정하며, 사전예방을 보다 강화해 계획단계에서부터 환경에 대한 영향을 평가하기 위해 도입됐다.

<표2-9. 전략환경해양평가제도 평가 항목>

구분	평가항목	세부항목	
가. 정책계획	1) 환경보전계획과의 부합성	가) 국가 환경정책	
		나) 국제환경 동향·협약·규범	
	2) 계획의 연계성·일관성	가) 상위 계획 및 관련 계획과의 연계성	
		나) 계획목표와 내용과의 일관성	
	3) 계획의 적정성·지속성	가) 공간계획의 적정성	
		나) 수요 공급 규모의 적정성	
		다) 환경용량의 지속성	
나. 개발 기본계획	1) 계획의 적정성	가) 상위계획 및 관련 계획과의 연계성	
		나) 대안 설정·분석의 적정성	
	2) 입지의 타당성	가) 자연환경의 보전	(1) 생물다양성·서식지 보전
			(2) 지형 및 생태축의 보전
			(3) 주변 자연경관에 미치는 영향
			(4) 수환경의 보전
		나) 생활환경의 안정성	(1) 환경기준 부합성
			(2) 환경기초시설의 적정성
			(3) 자원·에너지 순환의 효율성
		다) 사회·경제 환경과의 조화성: 환경친화적 토지이용	

\* 국가법령정보센터 홈페이지, <https://www.law.go.kr>; 「환경영향평가법 시행령」 별표1

- 환경영향평가는 평가 초안에 대해 환경부장관, 승인기관장 등의 의견을 들어야하며, 이를 공고·공람하고 지역주민 설명회를 개최해야 한다. 환경영향평가는 자연생태환경분야, 대기환경분야, 수환경분야, 사회환경·경제분환경분야 등 총 6개 분야 21개 항목으로 구성된다.

42) 「환경보전법」 제5조에 근거

○ 이처럼 해상풍력은 발전용량에 따라 평가의 정도와 전문성, 범위 등이 상이하 며 100MW 이상의 규모일 경우 환경영향평가와 해역이용협의를 이중으로 시행해야만 해 사업자의 부담이 가중된다. 이에 일정 규모 이상의 해상풍력 사업에 대해 해역이용협의에서 해역이용영향평가 대상으로 상향해 일원화하고, 주민 의견 수렴을 의무화하는 등의 내용을 담은 「해양환경관리법 일부개정법률안<sup>43)</sup>」이 2020년 3월부터 시행되고 있다.

<그림2-9. 해상풍력발전 규모별 적용 환경평가제도>



\* 산업통산자원부, ‘지역 주민·어민과 상생하는 해상풍력발전 정책 현황 및 추진방향’, 2021.10월

<표2-10. 해역이용영향평가 평가항목별 주요 평가내용>

평가항목	주요 평가 내용
기상	<ul style="list-style-type: none"> <li>강우일수, 강수량, 바람장(풍향, 풍속 등)</li> <li>최근 10년간 태풍 현황</li> <li>안개 발생일수</li> </ul>
해양물리	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업으로 인한 해역의 연속조류(해류), 연속/공간 부유사 등 및 분석 결과에 따른 대책</li> <li>수온, 염분, 파랑, 조석 등 변화 분석 및 분석결과에 따른 대책</li> <li>해수유동 변화 예측, 부유사 확산 예측 및 분석결과에 따른 대책</li> </ul>
해양화학	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업공정별 발생 오염원 분석</li> <li>사업시행에 따른 해양화학적 환경요소의 변화 분석</li> <li>수질예측 및 오염부하량 산정 등을 통한 증별 해양수질 변동 및 분석결과에 따른 대책</li> <li>해양환경기준과의 적합 여부</li> </ul>
해양지형	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업시행으로 인한 인근지역 해안선의 변화</li> </ul>

43) 해역이용영향평가에 「전원개발촉진법」 및 관계 법령에 따른 전원개발사업 중 해상풍력 발전소 또는 「전기사업법」 및 관계 법령에 따른 전기설비 중 해상풍력 발전소를 설치하는 행위를 추가함(제83조제1항제8호의2 신설)

평가항목	주요 평가 내용
지질	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해양시설물 설치, 준설토 투기, 골재 및 광물 채취 등에 따른 해저지형의 변화</li> <li>◦ 해저지형 변화에 따른 주변 환경에 미치는 영향</li> <li>◦ 퇴적물 구성 변화가 수층 및 주변생태계에 미치는 영향</li> </ul>
해양퇴적물	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현장조사 및 예측을 통해 해양저서생태계 변화 평가</li> <li>◦ 사업시행에 따른 퇴적물의 변화 예측</li> </ul>
부유생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업시행에 따른 동·식물플랑크톤의 계절별·정점별 종조성, 군집구조 및 영향 범위 예측</li> <li>◦ 식물플랑크톤 분포 및 출현을 지배하는 환경인자 도출</li> <li>◦ 동물플랑크톤 현존량, 우점종, 생태지수 등을 통해 군집구조 해석 및 결과 도출</li> </ul>
저서생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조사 해역 내 저서동물 군집의 시공간적 정량적 변동성 및 군집구조 변동 파악</li> <li>◦ 저서동물 종조성, 밀도, 생체량, 우점종, 종다양성, 정점간 유사도 등 해석</li> <li>◦ 퇴적환경 변화에 따른 영향 최소화 대책</li> </ul>
어류 및 수산자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 어류 및 수산자원의 분포현황 및 변동 파악</li> <li>◦ 사업으로 인한 피해영향 범위 및 정도 파악</li> <li>◦ 어류 및 수산자원에 미치는 피해 저감 대책</li> </ul>
어란 및 자치어	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 어란 및 자치어의 군집의 정량적, 정성적 특성 및 변이 파악(예, 종조성, 개체수 등)</li> <li>◦ 사업시행으로 인해 어류의 산란, 서식지 및 어로행위 해역에 미치는 영향의 범위 및 정도</li> <li>◦ 사업으로 인한 피해의 저감 대책</li> </ul>
해양식물	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해조류 및 해초류 정량적, 정성적 특성(예, 종조성, 생체량 등) 분석</li> <li>◦ 사업으로 인한 영향의 범위 및 정도</li> <li>◦ 사업으로 인한 피해의 저감 대책</li> </ul>
조간대동물	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조사해역 내 조간대동물(연성조간대 및 경성조간대)의 군집 서식밀도, 생체량, 출현종수의 시공간적 변동성 파악</li> <li>◦ 조간대동물의 종다양성 지수, 정점 간 유사도 등을 통해 군집구조 시공간적 제시</li> <li>◦ 피해 영향 범위 및 정도 예측, 영향에 대한 저감 대책</li> </ul>
경관·위락	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사업시행으로 인한 해양경관의 영향 분석</li> <li>◦ 사업시행으로 인한 해양관광(해수욕장, 마리나, 해양레저 등)에 대한 영향 및 저감대책</li> </ul>
산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해상교통로, 항만 및 어항 이용 등의 영향</li> <li>◦ 어업권, 양식장 등 어업활동에 대한 피해예측 및 대책</li> </ul>
보호종 및 보호구역	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 천연기념물, 멸종위기야생동·식물, 해양보호생물의 분포현황 및 보전대책</li> <li>◦ 해양보호구역, 국립공원, 습지보호지역, 수산자원보호구역, 환경관리해역 등의 보호구역에 미치는 영향</li> </ul>

\* 국가법령정보센터 홈페이지, <https://www.law.go.kr>; 「해역이용영향평가서 작성 등에 관한 규정」 별표1

- 또한 해역이용협의와 해역이용영향평가의 경우, 해양 개발 사업에 대한 면허, 허가 등을 하는 처분기관의 종류에 따라 처분기관이 중앙행정기관인 경우에는 해양수산부 본부, 처분기관이 중앙행정기관의 소속기관이거나 지방자치단체인 경우에는 각 지방해양수산청이 수행했는데 2022년 11월 해양수산부의 「해양환경관리법 시행령」 개정으로 해상풍력 발전사업의 해역이용협의 평가 등 업무가 해양수산부로 일원화<sup>44)</sup>했다. 환경영향평가 또한 환경부와 지방환경관서의 장에게 분산되어 있던 풍력발전사업 협의 권한을 환경부(풍력환경평가전담팀)로 일원화하여 풍력발전사업 협의 신속성을 강화하고 주민의견 수렴결과 및 반영여부에 대한 공개 시기를 전략 환경영향평가 및 환경영향평가서 협의요청 이전으로 앞당긴다는 내용을 담은 「환경영향평가법 시행령」을 2021년 8월부터 시행<sup>45)</sup>하고 있다.
- 이를 통해 해상풍력발전단지 인허가 체계가 보다 일관적이고 합리적으로 진행될 수 있을 것이라고 기대하고 있으며 원스톱샵 법안까지 국회에서 통과된다면 해상풍력발전단지가 원활히 추진될 수 있을 것으로 기대된다.

44) 해양수산부, 2022, ‘해상풍력, 바다골짜기 채취 해역이용영향평가 일원화’ 보도자료 배포

45) 환경부, 2021, ‘풍력사업 환경성검토 일원화…환경영향평가법 시행령 개정’ 보도자료 배포

### 3. 해상풍력 현황 및 사례

#### 3.1 인천지역의 해상풍력발전단지 조성 현황

##### 1) 추진현황

- 삼면이 바다로 둘러싸여있는 대한민국은 해상풍력 사업을 위한 최적의 조건을 갖췄다고 평가받는다. 계절풍이 강하고 바람의 세기와 방향도 육상보다 규칙적이기 때문이다. 특히, 인천은 비교적 수심이 얇고 평균풍속도 초속 7m이상이라 해상풍력 발전에 적합하다. 해역이 넓어 대규모단지 개발이 가능하고 전력 최대소비처인 수도권에 위치하고 있어 전력계통 연계가 용이하다는 이점도 가진다.<sup>46)</sup>
- 용진군에 위치한 영흥화력발전소는 인천 온실가스의 45% 이상을 배출하며 환경오염의 주범으로 꼽히고 있다. 인천시는 영흥화력발전소 1·2호기를 조기폐쇄하기 위해 신재생에너지 보급목표를 2030년까지 35.7%로 설정했다. 이를 달성하기 위해서 해상풍력발전단지를 성공적으로 조성하는 것이 필수적이다. 이처럼 해상풍력 도입을 추진하는데 있어서 인천은 지리적, 시·기적 측면에서 모두 적합하다.

<표3-1. 인천 해상풍력발전단지 조성 현황>

구 분	한국남동발전	오스테드 코리아	C&I레저산업(주)	OW 코리아
사업규모	640MW/3.2조원	1,600MW/8조원	233MW/1.3조원	1,200MW/6조원
사업위치	용유무의, 덕적 해상	덕적 해상	굴업도 주변 해상	덕적도 외해
추진현황	용유무의자월 발전사업허가 취득('21.10.15.) 덕적해상 발전사업허가 신청('21.10.)	발전사업허가 신청('21.11.)	발전사업허가 취득('20.9.22.)	풍향계측기 설치 ('22. 1.~3.)

출처 : 인천광역시. 2022. 「인천 해상풍력발전단지 조성 사업」, 1쪽.

- 실제로 많은 민간사업자들이 인천 해상풍력발전단지 조성을 위해 투자하

46) 이상우. “주민·어업인파 '공감'... '상생 해상풍력단지' 조성 기대”. 인천일보. 2022년 5월 31일. <http://www.incheonilbo.com/news/articleView.html?idxno=1146957> (2022년 11월 3일 검색).

고 있다. 인천시 자료에 따르면 그 규모가 발전용량 3.7GW, 총 18.5조에 달한다. 2022년 11월 기준 발전사업 허가를 취득한 사업체는 한국남동발전(용유·자월 해역), C&I레저산업(주) 두 곳이다. 오스테드 코리아, 한국남동발전(덕적 해상)은 발전사업 허가를 신청한 상태며 OW 코리아는 2023년 2분기 발전사업 허가 취득을 목표로 하고 있다.

<그림3-1. 공유수면 점·사용 위치>



출처 : 인천광역시. 2022. 5쪽.



<그림3-2. 풍황계측기 설치 위치>



출처 : 인천광역시, 2022. 5쪽.

- 해상풍력 사업을 추진하기 위해서는 발전사업 허가 신청 시 계측기를 통해 확보한 1년 이상의 풍황자원 측정 자료를 반드시 제출해야 한다. 현재 인천에서는 13개 사업자가 23개소에서 공유수면 점·사용 허가를 유지 중이며, 5개 사업자가 11개소에 풍황계측기를 설치해놓았다.

2) 공공주도 해상풍력발전 적합입지 발굴사업

- 2020년 7월 산업통상자원부는 2030년까지 12GW의 해상풍력 보급과 국내 산업경쟁력 강화를 통해 세계 5대 해상풍력 강국으로 도약하기 위한 추진 방안을 담은 ‘해상풍력 발전방안’을 발표하였다. 정부주도로 어업 영향이 적으면서 해상풍력에 적합한 부지를 지속적으로 발굴하고, 지자체 주도로 주민수용성 확보를 통해 집적화단지로 개발하도록 한 것이다.

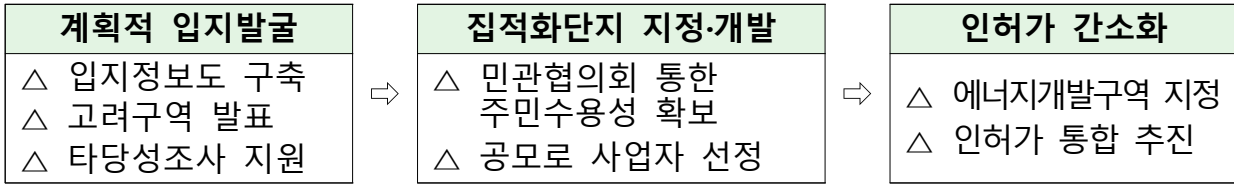


<그림3-3. 해상풍력 발전 방안>

<b>3대 추진방안</b>	
<b>정부주도 입지발굴 및 인허가 간소화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ (입지) 정부주도 적합부지 발굴                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 입지정보도 → 해상풍력 고려구역 설정 → 기초타당성 조사</li> <li>- 지자체 주도 집적화단지 형태로 대규모 단지 개발</li> </ul> </li> <li>◆ (인허가) 해양공간계획과 정합성 제고, 인허가 통합기구 설치 검토</li> </ul>
<b>주민수용성 및 환경성 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ (지원) 주변지역 및 주민 지원 확대                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해상풍력 특성에 맞게 발주법 개정</li> <li>- 주민참여/지자체주도 모델로 주민·지역과 이익공유</li> <li>- 해상풍력-수산업 공존 실증사업 추진</li> </ul> </li> <li>◆ (절차) 발전사업허가 前 의견수렴 절차 강화</li> <li>◆ (환경) 쉼주기(시공→모니터링→원상복구) 환경성 제고</li> </ul>
<b>대규모 프로젝트 연계 산업경쟁력 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 대규모 프로젝트 조기착공 및 선제적인 계통연계</li> <li>◆ 산업경쟁력 강화 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대용량·부유식 시스템 적기 개발</li> <li>- 지원부두, 실증·인력양성·제조단지 등 인프라 구축</li> </ul> </li> <li>◆ 프로젝트 경제성 향상 지원 강화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- REC 가중치 개편 및 예비통보 서비스 실시</li> <li>- 탄소저감 보증제도(녹색보증) 신설</li> </ul> </li> </ul>

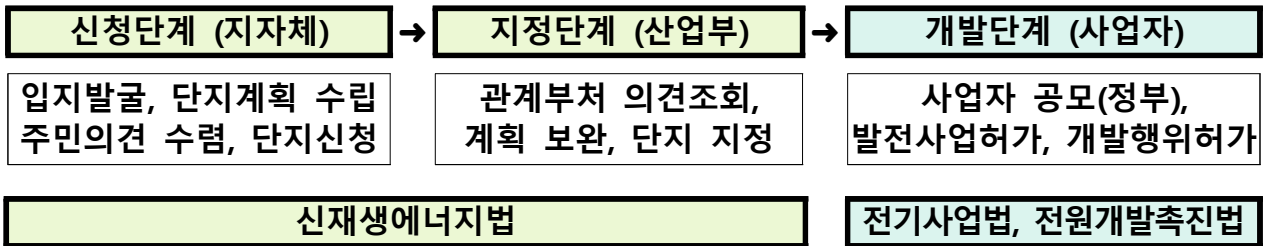
출처 : 산업통상자원부. 2020. 「주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안」, 5쪽

<그림3-4. 정부주도 해상풍력 추진 지원시스템>



출처 : 산업통상자원부. 2020. 6쪽.

<그림3-5. 해상풍력 집적화단지 지정 및 개발 절차(안)>



출처 : 산업통상자원부. 2020. 7쪽.

- 이에 따라 산업통상자원부는 정부, 지자체 등 공공주도 해상풍력 개발사업을 지원하는 ‘공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업’의 2020년 지원대상을 공모하였다. 정부, 지자체 주도의 해상풍력 적합입지 발굴과 대규모 단지개발을 지원함으로써 주민수용성과 환경성을 사전에 확보한 상태로 해상풍력 개발사업을 추진하도록 하는 것이다.<sup>47)</sup>

47) 산업통상자원부. 2020. 「정부와 지자체, 해상풍력 적합입지 발굴 책임지고 추진한다.」, 1쪽.

<표3-2. 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업 개요>

<b>&lt; ① 해상풍력단지 개발 지원 &gt;</b>	
▶ 지원대상 :	지자체가 주도하여 개발을 추진중인 대규모(최대 2GW) 해상풍력단지
▶ 지원내용 :	기초설계, 사업타당성 조사 등 해상풍력 단지 개발비용 지원, 국비 25억/년, 3년간 총 75억(총사업비의 50% 이상 민자(지방비 포함) 매칭)
<b>&lt; ② 해상풍력 적합입지 발굴 &gt;</b>	
▶ 지원대상 :	해상풍력 단지 개발을 계획하고 있는 기초지자체 관할 해역, 20년 2개 권역
▶ 지원내용 :	선정된 권역에 대해 전력연구원, 해양수산개발원 등 전문기관이 2년간 풍황, 해양환경, 지역수용성 조사를 통해 해상풍력 적합입지 발굴

출처 : 산업통상자원부. 2020. 「정부와 지자체, 해상풍력 적합입지 발굴 책임지고 추진한다.」, 1쪽.

<표3-3. 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업 세부내용>

구분	해상풍력 단지개발 지원	해상풍력 적합입지 발굴
지원 대상	-지자체 주도로 개발중인 대규모 해상풍력단지	-기초지자체 관할 해역 및 EEZ
지원 내용	-지자체 주도 해상풍력단지 사업타당성 조사 등 개발비용 지원 ▶ 풍황/해역환경(지형, 생태계 등) 조사 ▶ 단지 배치, 기초설계 ▶ 사업 타당성 조사 ▶ 주민협의 프로세스 설계·운영 (민관협의회, 주민설명회 등) ▶ 주민참여형 등 이익공유 모델 개발	-중앙정부 및 관련 전문기관이 권역별 해양공간 및 해당 지역커뮤니티 조사를 통해 해상풍력 적합입지 발굴 ▶ 풍황계측기 설치·운영·조사 ▶ 입지평가 공동연구 (전력연구원, 환경정책평가연구원, 해양수산개발원, 해양환경공단)
지원 조건	-3년간 국비 최대 75억, 총사업비의 50% 이상 민자(지방비 포함) 매칭 (국비 25억/년, 2GW 단지 기준)	-2년간 국비 70억 (35억/년, 국비 100%) (2개 권역 조사)
20년 예산	-25억	-35억
향후 계획	매년 1GW급 해상풍력 신규단지 개발 지원	2년마다 2개 권역 해양공간 조사

출처 : 산업통상자원부. 2020. 「정부와 지자체, 해상풍력 적합입지 발굴 책임지고 추진한다.」, 3쪽.

- 공모에서는 대규모 해상풍력단지 개발지원 사업과 해상풍력 적합입지 발굴, 2개 사업의 지원대상을 선정했다. 대규모 해상풍력단지 개발지원 사업은 지자체가 추진 중인 대규모 해상풍력단지의 기초설계, 풍황·해양환경조사, 주민협의 등 개발비용 일부를 국비로 3년간 최대 75억(3년간)까지 지원하는 사업이다. 대상 선정 시 개발이익 지역공유, 주민수용성 확보 계획을 중점적으로 평가했다.<sup>48)</sup>
- 해상풍력 적합입지 발굴 사업은 산업부, 해수부, 환경부와 전력연구원, 한국해양수산개발원 등 관련 전문기관이 공동으로 해양공간 조사를 통해 적합입지를 발굴하는 사업이다. 조사 대상으로 선정된 권역에서 풍황, 환경(해양생태, 지질 등), 지역수용성(어업활동 현황, 이해관계 등)을 사전에 면밀하게 검토하여 어업·해양생태계에 영향은 적으면서 경제성이 우수한 입지를 발굴하게 된다. 인천시는 이 두 사업 중 해상풍력 적합입지 발굴 사업에 공모하여 선정되었다.<sup>49)</sup>
- 인천시의 공공주도 해상풍력발전 적합입지 발굴사업은 2022년 6월부터 2023년 12월까지 전액 국비 68억 원을 투입해 추진된다. 전담기관인 에너지관리공단과 전력연구원, 해양환경공단, 한국해양수산개발원, 한국환경연구원 4개 수행기관이 사업을 추진하며 인천시는 지역 수용성을 확보하고 인허가를 지원하는 등 협업기관으로 사업에 참여하고 있다.

<표3-4. 인천시 공공주도 해상풍력발전 적합입지 발굴사업 내용>

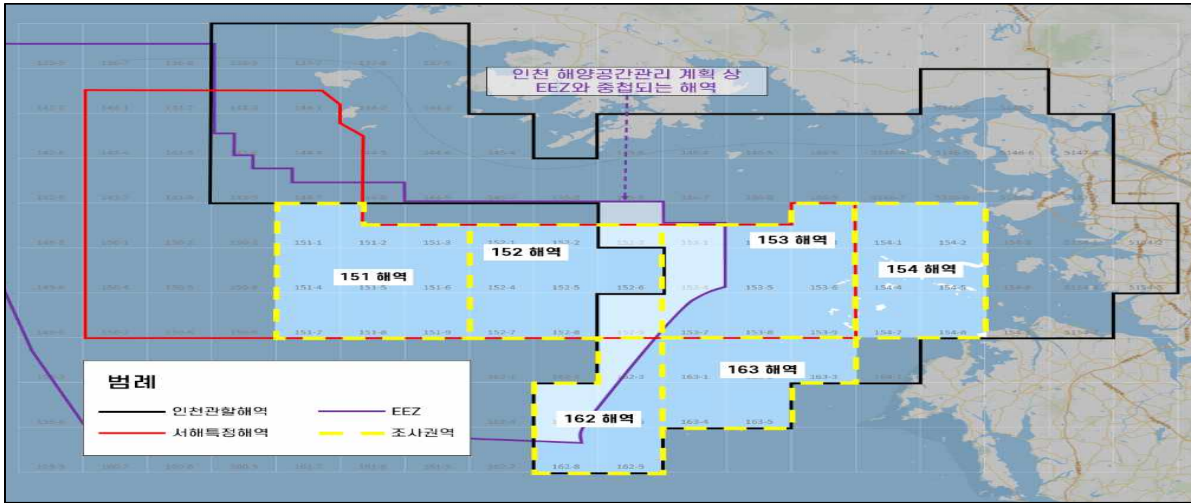
수행기관	주요 내용
전력연구원	풍황계측(5개소), 경제성 분석, 개발 시나리오
해양환경공단	환경모니터링, 어업활동정보 분석, 사전환경성 검토
한국해양수산개발원	해역이용 상충분석, 제한구역 분석
한국환경연구원	사회영향조사, 주민참여 프로그램 개발 등 수용성확인*

출처 : 인천광역시. 2022. 「인천 해상풍력발전단지 조성 사업」, 7쪽.

48) 앞의 글. 2쪽.

49) 앞의 글. 2쪽.

<그림3-6. 인천시 공공주도 해상풍력발전 적합입지 발굴사업 대상해역>



출처 : 인천광역시. 2022. 「인천 해상풍력발전단지 조성 사업」, 7쪽.

- 인천시는 풍황자원과 해양환경을 조사해 지역주민, 어민들의 의견을 수렴한 뒤 해상풍력발전 대상지를 결정하겠다는 방침이다. 사업을 통해 발굴된 입지뿐만 아니라 측정된 풍황 자원 데이터도 민간 사업자에게 공개될 계획이다.<sup>50)</sup>
- 2022년 7월부터 9월까지 인천시는 입지조사용 풍황계측기 설치를 위한 관계기관 협의를 하였고, 11월 용진군 관할 연안해역 2곳과 인천지방해양수산청 관할 배타적경제수역(EEZ) 3곳에 부유식 풍황계측기 총 5기를 설치하기 위해 공유수면 점·사용허가 신청서를 인천지방해양수산청과 용진군에 제출했다.<sup>51)</sup> 12월부터 풍황계측기 설치 및 계측을 시작하고, 2023년 1월부터 어업인 수용성 조사를 통해 적합입지 지도를 작성할 계획이다.<sup>52)</sup>
- 인천시는 민간사업자와 지역 어업인 간 갈등으로 인해 해상풍력 사업 추진이 미진하다고 진단했다. 민간사업자들이 기업 이익을 극대화할 수 있는 지점에 발전시설을 지으려고 하고, 그 지점이 어장과 겹치면서 어업인들의 반발이 이어지고 있기 때문이다. 이에 인천시는 공공의 이익이 보장되고,

50) 전예준. “인천 해상풍력 발전 사업 다시 돈다… 앞바다 풍황자원 계측기 5기 설치”. 중부일보. 2022년 11월 6일. <http://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=363565081> (2022년 11월 3일 검색).

51) 이종신. “인천 해상풍력 어장·항로 중첩 여전... 어민 의견수렴 부실”. 인천투데이. 2022년 11월 8일. <http://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=223225> (2022년 11월 3일 검색).

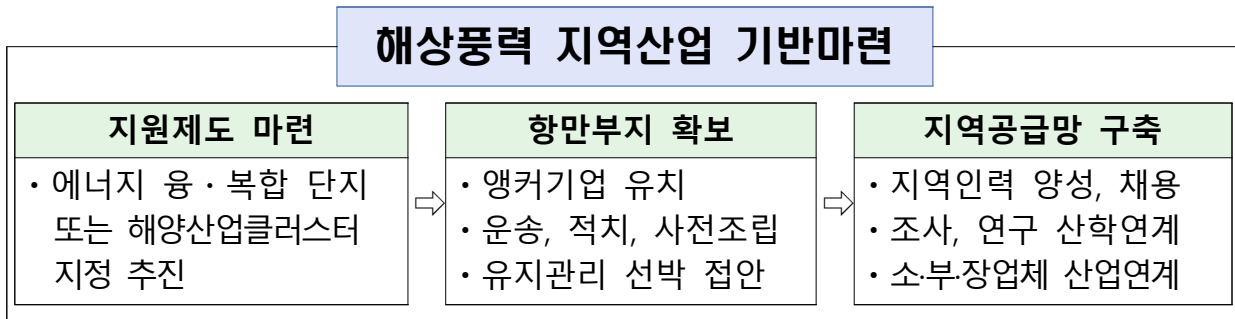
52) 인천광역시. 2022. 「인천 해상풍력발전단지 조성 사업」, 7쪽.

어업인과도 상생할 수 있는 입지 발굴을 검토하고 있는 것이다.<sup>53)</sup>

### 3) 해상풍력 배후항만 조성

- 인천시에서는 해상풍력 지역산업 기반을 마련하기 위해 해상풍력 배후항만을 조성하고 지역산업과 연계하는 방안을 추진 중에 있다. 2021년 12월 인천 해상풍력 배후항만 입지선정용역이 완료됐다. 용역결과 인천 신항을 설치항만으로, 인천 남항을 유지관리 항만으로 하는 입지가 제안됐다.

<표3-5. 해상풍력 배후항만 조성 및 지역산업 연계 사업개요>



출처 : 인천광역시. 2022. 8쪽.

- 해상풍력 배후단지와 관련한 해외 사례를 볼 때, 설치항만과 유지관리 항만을 집적화시키는 것이 바람직하지만 인천의 경우에는 어려움이 있다. 신항 부지에는 면적상 두 항만을 모두 조성하기 어렵다. 또한, 남항의 경우 수심이 얕아 해상풍력 발전기에 투입되는 고중량 장비를 하역하기 힘들고, 100m 길이가 넘는 해상풍력 발전기 날개가 인천대교를 안전하게 통과하기도 어렵다.<sup>54)</sup> 결국 항만의 기능에 따라 해상풍력 배후항만을 분리하는, 인천지역 상황에 맞춘 결과가 도출된 것이다.
- 이에 따라 인천시는 2022년 5월 남항 일부<sup>55)</sup>를 제2차 해양산업클러스터 ‘가능구역’으로 지정했으며 배후항만 조성 및 지역산업 연계 연구용역<sup>56)</sup>에

53) 송명규. “인천시, 해상풍력발전 최적입지 조사”. 투데이에너지. 2022년 6월 10일. <http://www.todayenergy.kr/news/articleView.html?idxno=249106> (2022년 11월 3일 검색).

54) 전예준. “인천 해상풍력 발전 사업 다시 돈다… 앞바다 풍황자원 계측기 5기 설치”. 중부일보. 2022년 11월 6일. <http://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=363565081> (2022년 11월 3일 검색).

55) 전체면적 약 18만㎡(국유지 79천㎡, 사유지 SICT 18.6천㎡, EICT 87천㎡)

착수했다. 지난 10월에는 해양수산부의 법정 계획인 신항만건설기본계획<sup>57)</sup> 변경과 관련하여 해상풍력 지원부두 수요를 제출했다. 향후 해상풍력 지원 부두 조성 및 지역산업 연계 기본계획을 수립('23.7.)하고, 항만기본계획 반영(~'25.) 및 항만조성('26.~'29.)을 추진할 예정이다.

### 3.2 주요 갈등 요인 분석 및 관리 현황

- 전국적으로 해상풍력 사업에 대한 어민들의 반대가 심한 상황이다. 2020년 8월 27일부터 10월 8일까지 43일간 수협 해상풍력 대책위원회가 전개한 「일방적 해상풍력 추진 반대 서명운동」에 53만 8천337명의 전국 어업인과 일반 시민이 동참했다.<sup>58)</sup> 인천의 상황도 크게 다르지 않다. 어민들이 수산자원 및 해양환경에 미치는 악영향을 우려해 해상풍력발전소 건설을 반대하고 있다.
- 2022년 10월 인천시의회 산업경제위원회 회의실에서 인천에너지전환네트워크 주최, 인천환경운동연합 주관으로 '생태 및 지역 수용성에 관한 인천광역시 해상풍력 토론회'가 개최됐다. 옹진군 이작도 강차병 어촌계장은 토론회에서 “생계형 조업을 하는 옹진군 어민들은 보상을 받더라도 섬에 전업 수단이 없으며 결국 섬의 특성상 순환경제 구조를 깨게 된다. 갈등 해소를 위해 어로활동이 활발히 이루어지는 곳이 아닌 지역에 풍력발전을 추진해야한다”며 사실상 반대 의견을 밝혔다.<sup>59)</sup>
- 어업활동 방해, 환경오염 등 해상풍력 사업 추진 시 어민들의 반대와 갈등을 불러일으키는 요소들에 대해서 분석하고 갈등이 어떻게 관리되고 있는지 현황을 살펴보겠다.

#### 1) 주요 갈등 요인 분석

56) 인하대 산학협력단 수행, 용역비 187,620천원, 사업기간 2022.5.~ 12.

57) 인천신항 1-2단계(동측), 면적 31만㎡, 사업비 3,200억원, 기간 2025. ~ 2029.

58) 수협중앙회. 2020. 「어업인 배제된 일방적 해상풍력 추진, 이제 그만!», 1-2쪽.

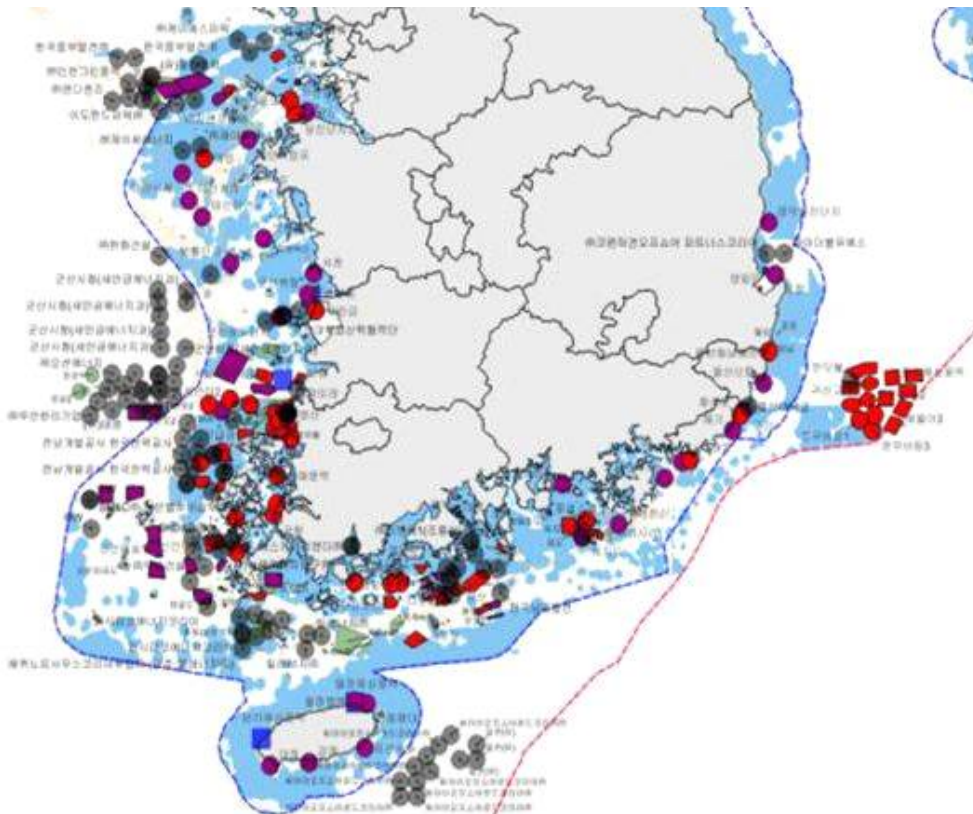
59) 양순열. "인천 해상풍력 발전은 수용성 확보가 중요한 열쇠". 인천뉴스. 2022년 10월 26일. <http://www.incheonnews.com/news/articleView.html?idxno=409706> (2022년 11월 5일 검색).



가) 어업활동 방해

- 어민들이 해상풍력에 반대하는 가장 큰 이유는 조업구역 축소다. 해상풍력 설비가 설치되면 주변 해역에서 어업활동이 불가능해짐에 따라 어민들의 조업구역이 상당부분 축소되는 직접적인 피해가 발생한다.
- 수협 해상풍력대책위원회는 산업통상자원부 전기위원회 자료를 분석해 2022년 8월 기준 원전 20기(원전1기당 설비용량 1GW) 규모의 68개 사업(설비용량 19.7GW)이 발전사업 허가취득을 완료했는데, 64개 사업(94.1%)이 해양수산부가 고시한 어업활동보호구역을 침범하고 있다고 밝혔다. 어업활동보호구역은 해양공간계획법에 따라 어업활동 등이 최우선으로 고려되는 용도구역이다. 국내 해상풍력 사업 대다수가 어업인의 조업어장에서 추진되고 있다는 것이다.<sup>60)</sup>

<그림3-7. 어업활동보호구역에 설치추진 중인 해상풍력 발전사업>



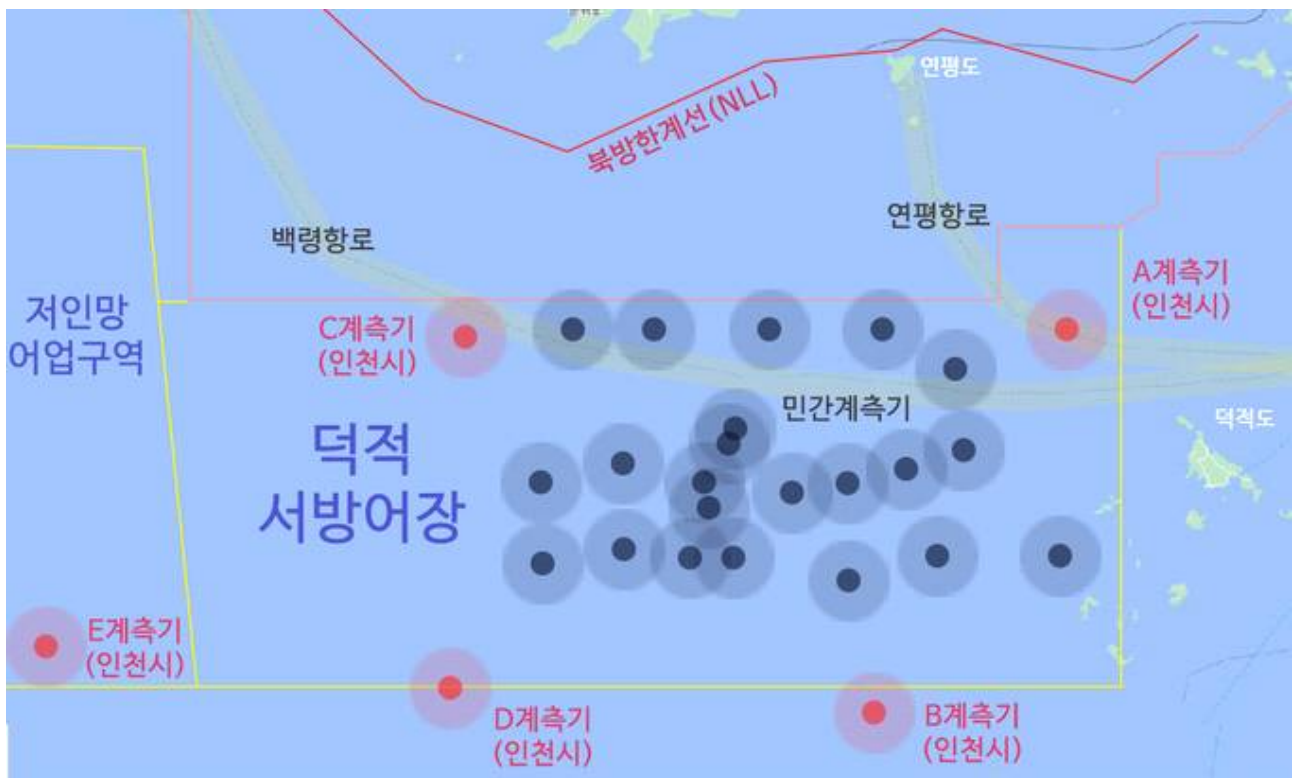
출처 : 수협 해상풍력대책위원회

60) 이소희. “어업인들, 해상풍력에 제동…난립에 국부유출 논란까지”. 데일리안. 2022년 10월 5일. <https://www.dailian.co.kr/news/view/1159397/?sc=Naver> (2022년 11월 5일 검색).



- 서해와 접하고 있는 인천도 어업활동이 활발히 이뤄지고 있다. 통계청의 2020년 농림어업총조사 결과에 따르면 인천의 해·내수면 어업 어가 및 어가인구는 7개 시·도 중 부산 다음으로 많다. 해수면 어로어업 경영어가의 주된 어획품종을 살펴보면 굴류, 바지락, 꽃게 순으로 많은 것을 확인할 수 있다.
- 현재 민간에서 추진하는 인천 내 해상풍력 사업도 특정해역 꽃게어장, 초지도어장, 굴업도어장 등에 위치하고 있어 지역 어민들의 반대가 큰 상황이다. 2022년 4월에는 서해특정해역에서 조업하는 어업인과 인천닷자망협회 등 인천 어민 578명이 꽃게어장에서의 해상풍력사업에 반대한다는 의견을 제출했다.<sup>61)</sup>

<그림3-8. 인천시 해역 풍향계측기 위치>



출처 : 경기신문(그래픽 = 조경옥 기자)

61) 이종신. “인천 해상풍력 어장·항로 중첩 여전... 어민 의견수렴 부실”. 인천투데이. 2022년 11월 8일. <http://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=223225> (2022년 11월 5일 검색).

<표3-6. 전국 및 7개 시·도 해·내수면 어업 어가 및 어가인구>

행정구역별	2020			
	해수면		내수면	
	어가(가구)	어가인구(명)	어가(가구)	어가인구(명)
전국	43,149	97,062	2,872	7,170
서울특별시	14	27	18	52
부산광역시	1,816	4,266	153	347
대구광역시	4	14	7	19
<b>인천광역시</b>	<b>1,575</b>	<b>3,512</b>	<b>22</b>	<b>58</b>
광주광역시	19	50	17	43
대전광역시	5	14	6	19
울산광역시	630	1,441	12	27

출처 : 통계청. 2020년. 농림어업총조사. <https://www.afcensus.go.kr/>

<표3-7. 인천시 해수면 어로어업 경영어가의 주된 어획품종별 어가>

어류	264	패류	905	해조류	47
가자미류	2	굴류	358	미역류	29
갈치	2	꼬막류	2	기타해조류	18
넙치류(광어)	14	바지락	347	합계 (어로어업경영어가)	1,547
노래미류	7	백합류	73		
농어류	42	소라	47		
돔류	2	전복류	3		
송어류	31	기타패류	75		
장어류	8	<b>연체동물류</b>	<b>119</b>		
조피볼락(우럭)	70	낙지류	63		
기타어류	86	주꾸미	55		
<b>갑각류</b>	<b>209</b>	기타연체동물류	1		
꽃게	132	<b>기타수산동물류</b>	<b>3</b>		
붉은대게+기타게	7	성게류	1		
기타갑각류	70	기타수산동물류	2		

출처 : 통계청. 2020년. 농림어업총조사

<표3-8. 인천시 해수면 양식어업 경영어가의 주된 양식품종별 어가>

<b>어류</b>	<b>4</b>	<b>기타수산동물류</b>	<b>2</b>
송어류	1	기타수산동물류	2
조피볼락(우럭)	1	<b>해조류</b>	<b>28</b>
기타어류	2	김류	22
<b>갑각류</b>	<b>13</b>	다시마류	2
대하	6	미역류	4
기타갑각류	7	<b>종묘</b>	<b>2</b>
<b>패류</b>	<b>18</b>	어류종묘	1
가무락	7	해조류+기타종묘	1
굴류	1	<b>합계 (양식어업경영어가)</b>	<b>67</b>
바지락	5		
피조개	1		
기타패류	4		

출처 : 통계청, 2020년, 농림어업총조사

<표3-9. 인천시 내수면 어로어업 경영어가의 주된 어획품종별 어가>

<b>어류</b>	<b>7</b>	<b>소계</b>	<b>3</b>
동자개류	1	기타패류	3
뱀장어	2	<b>합계 (어로어업경영어가)</b>	<b>10</b>
송어류	2		
잉어	1		
기타어류	1		

출처 : 통계청, 2020년, 농림어업총조사

<표3-10. 인천시 내수면 양식어업 경영어가의 주된 양식품종별 어가>

<b>어류</b>	<b>11</b>	<b>갑각류</b>	<b>4</b>
동자개류	3	새우류	4
메기	1	<b>합계 (양식어업경영어가)</b>	<b>15</b>
미꾸라지류	2		
뱀장어	2		
붕어류	1		
기타어류	2		

출처 : 통계청, 2020년, 농림어업총조사

## 2) 환경오염 우려

- 바다에서 생업활동을 하는 어업인들은 해상풍력발전소가 수산자원과 해양 환경에 악영향을 미칠 것이라 우려하고 있다. 건설 과정에서 해양환경 파괴와 수산자원 서식지 훼손이 불가피하며, 발전설비 운영과정에서 나오는 소음과 진동, 고전압 전력선에서 발생하는 전자기장도 생태계 교란을 일으킬 수 있다는 것이다.<sup>62)</sup>
- 특히 인천 앞바다는 철새들의 이동통로이자, 철새들이 머무는 서식·번식지로 해상풍력이 철새 등 조류에 미치는 영향을 지적하는 목소리도 크다. 아울러 해양보호생물인 점박이물범 등 인천의 바다에 있는 다양한 생물들의 서식지 훼손과 이동경로 침해에 대한 우려도 있는 상황이다.

## 2) 인천시 관리 현황

### 가) 해상풍력 민관협의회

- 인천시는 기존에 운영 중인 공론화·갈등위원회의 틀 안에서 해상풍력 문제를 다루기 시작했다. 인천시 공론화·갈등위원회에서 2021년에 이어 2022년에도 ‘인천 해상풍력 발전단지 조성사업’을 중점갈등관리 대상사업에 포함시킨 것이다.
- 2022년 3월과 7월에는 해상풍력과 관련해 주민·어업인을 대상으로 각각 1차, 2차 숙의경청회를 진행했다. 숙의경청회는 기존 설명회와 달리 숙의와 경청에 초점을 두어, 이해당사자의 참여와 정보 공유를 통한 신뢰형성을 목적으로 한다. 인천시는 숙의경청회 결과를 토대로 중앙부처·사업자와 협의하고, 다시 숙의경청회를 열어 협의 결과를 주민과 어업인들에게 공유하는 방식을 취하고 있다.<sup>63)</sup>
- ‘공공주도형 적합입지 발굴조사’도 ‘풍력발전단지 사업으로 인한 피해 현황 파악이 먼저’라는 1차 숙의경청회 참가자들의 요구를 인천시에서 반영한

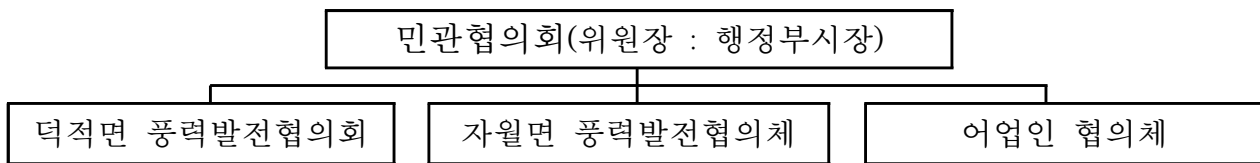
62) 수협중앙회. 「수협 “어민피해 유발하는 해상풍력발전 확대 중단해야”」, 1-2쪽.

63) 이종일. “인천시, 해상풍력 발전사업 숙의경청회…어업인 등 참여”. 인천투데이. 2022년 3월 18일. <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01918806632264632&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y> (2022년 11월 5일 검색).

것이다.<sup>64)</sup> 아울러 2차례의 숙의경청회에서 민관협의회 구성과 운영에 대한 구체적인 계획을 제시하고 의견을 수렴하는 등 이해관계자들의 의견을 조율할 것을 거론했다.<sup>65)</sup>

- 2022년 8월 인천시는 해상풍력 민관협의회를 구성하고 제1차 회의를 개최했다. 인천시 주도적으로 해상풍력 발전 사업에 대한 수용성 확보를 위한 공식적인 소통창구를 마련한 것이다. 민관협의회는 인천시 행정부시장을 위원장으로, 시 자원순환에너지본부장, 옹진군 부군수 등 정부위원 5명과 지역 대표(덕적면, 자월면), 조업단체 대표(서해특정해역 조업 단체), 수협 추천인 등 민간위원 12명 등 총 17명으로 구성됐다. 향후 앞으로 공익위원이 선정되면 20명 내외로 인원이 늘어날 수 있고, 해상풍력 추진상황에 따라 탄력적으로 인원이 조정될 수 있다.<sup>66)</sup>
- 민관협의회는 지자체, 지역주민, 어업인, 전문가 등이 참여해 해상풍력 발전단지 조성사업과 관련해 협의하고 정책 방향에 대해 논의하는 자문위원회의 역할을 수행할 예정이다. 동시에 지역 상생방안 및 발전사업 이익 공유방안에 대한 이해관계자 간 소통을 통해 지역 내 갈등을 완화시키는 매개체 역할도 할 것으로 기대된다.<sup>67)</sup>

<표3-11. 인천 해상풍력 민관협의회 조직 및 세부구성>



64) 양순열. “인천시, 해상풍력 주민 숙의 경청회 등 해법찾기 나서”. 인천투데이. 2022년 7월 13일. <http://www.incheonnews.com/news/articleView.html?idxno=408254> (2022년 11월 5일 검색).

65) 양순열. “인천시, 해상풍력 사업 민관협치로 해결”. 인천투데이. 2022년 8월 18일. <http://www.incheonnews.com/news/articleView.html?idxno=408740> (2022년 11월 5일 검색).

66) 인천광역시. 2022. 「인천시, 해상풍력 발전사업 민관협치로 풀어간다」, 1쪽.

67) 앞의 글. 2쪽.

구 분	구 성 원	대 상	인원	비 고
민간위원	지역 협의체	덕적	2명	지역 풍력발전협의회 주민, 어업인 각1인
		자월	2명	
	어업인	조업 어업인단체 대표	3명	서해특정해역 조업 단체
	수협 대표	5개 수협	5명	수협 추천 각1인
	소 계			14
정부위원	옹진군		1명	
	인천광역시		4명	위원장(부시장)
	소 계		5	
공익위원	민간위원 추천		3명	향후선정
	정부위원 추천		2명	향후선정
	소 계		5	
총 계			22	

출처 : 인천광역시

### 3.3 해상풍력 입지갈등 사례를 통한 방해요인 실증

#### 1) 서남해 해상풍력 실증단지 사업개요

○ 서남해 해상풍력 개발 사업은 2011년 정부가 수립한 ‘서남해 2.5GW 해상 풍력 종합 추진계획’에 따라 실증·시범·확산 3단계로 추진되고 있다. 1단계 사업인 실증단지는 국내 해상풍력 개발사업의 개척 사업으로 전라북도 부안군 위도에서 약 10km 떨어진 해상에 위치하고 있다. 국내 최초 해상변전소를 갖춘 60MW급의 대용량 원거리 해상풍력단지로서 2017년 5월에 공사를 착수하여 2020년 1월에 준공하였다. 2단계인 시범단지는 400MW규모 사업으로서 국내 해상풍력 사업이 글로벌 경쟁력을 갖출 수 있는 새로운 도약의 계기가 될 것으로 예상된다. 특히, 정부, 지자체, 주민 및 사업자가 민관협의회를 통해 사업추진 여부와 사업해역을 결정했다는 점에서 큰 의미가 있다. 시범단지는 2027년 6월 완공을 목표로 절차를 진행 중에 있다. 3단계는 확산단지로서 2,000MW규모의 대규모 단지를 개발하는 것이다.<sup>68)</sup>

<그림3-9. 서남해 해상풍력 개발사업 개요>

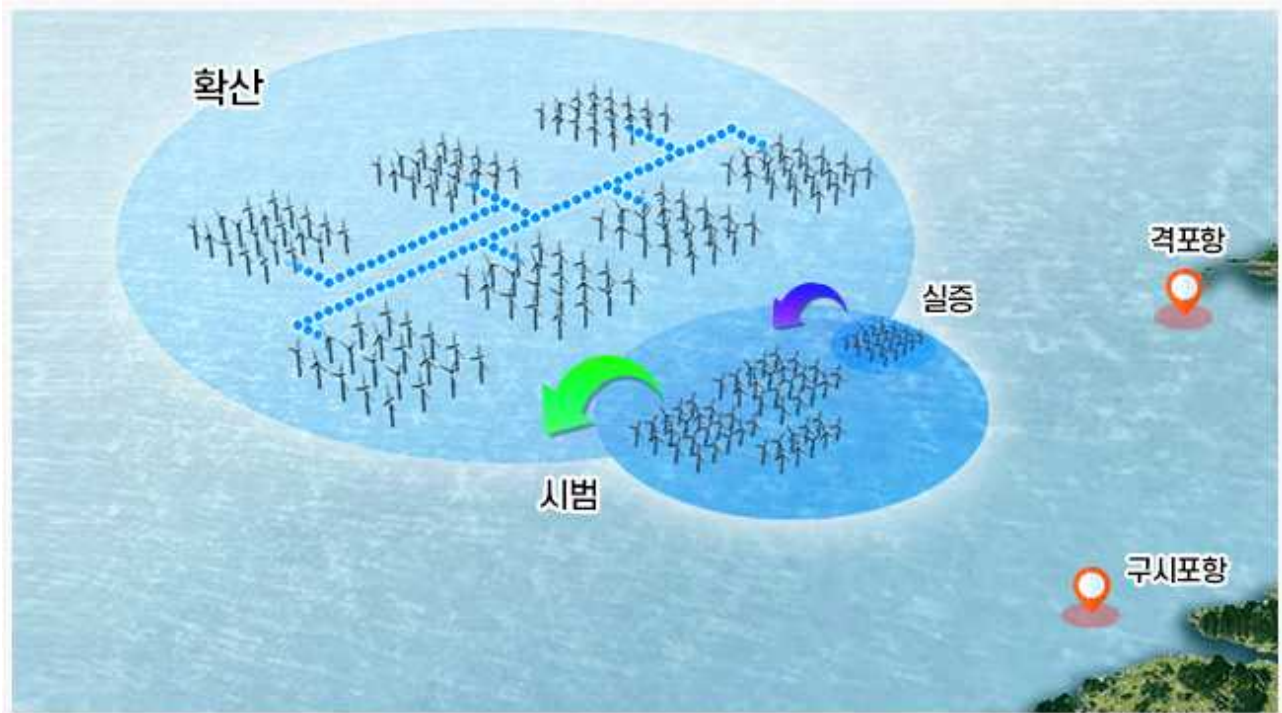
#### ■ 해상풍력 개발사업 개요



출처 : 한국해상풍력(주) 홈페이지

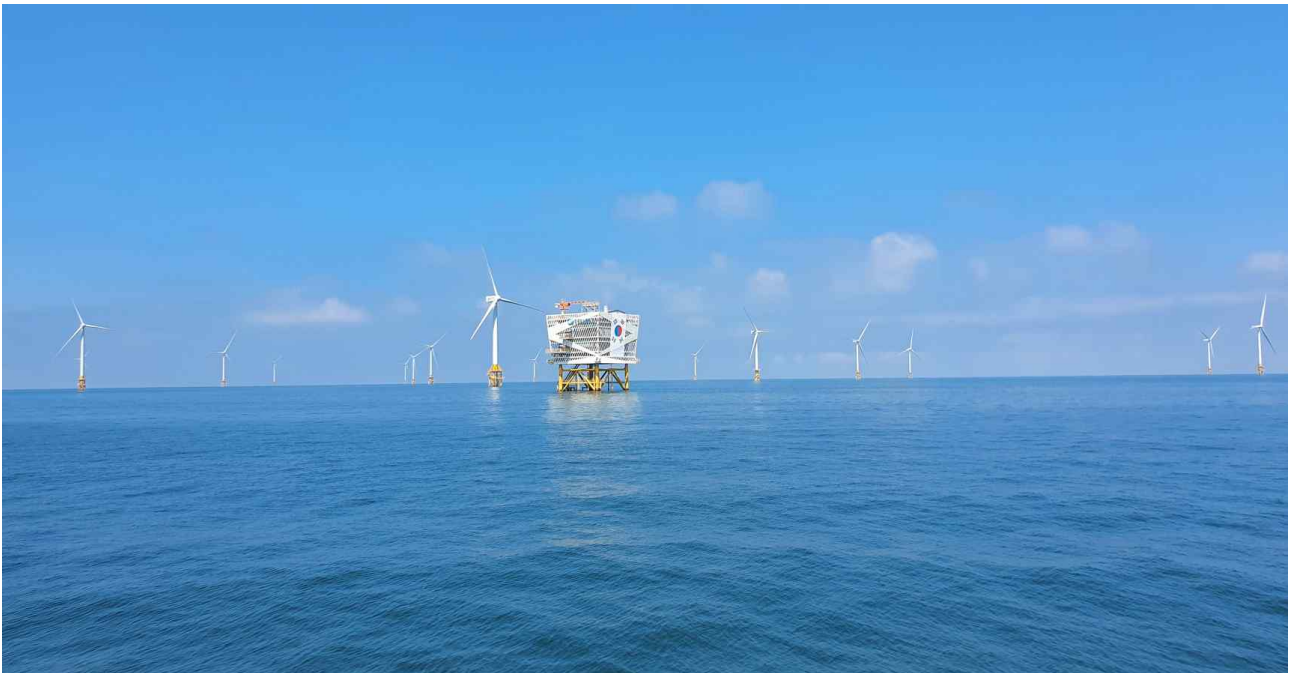
68) 한국해상풍력(주) 홈페이지(<http://www.kowp.co.kr/main/main.asp>)

<그림3-10. 서남해 해상풍력단지 조감도>



출처 : 한국해상풍력(주) 홈페이지

<그림3-11. 서남해 해상풍력단지 전경>



출처 : 한국해상풍력(주)



- 서남해 해상풍력 개발 사업은 민관협의회 논의와 결정을 통해 지역주민과의 갈등이나 마찰 없이 추진되고 있으나, 사업이 본궤도에 오르고 오늘에 이르기까지 우여곡절이 많았다. 서남해 해상풍력단지 설치가 최초로 발표된 것은 2010년 10월의 일이었다. 지식경제부는 발표한 신재생에너지 발전 전략 중 ‘해상풍력 Top-3 로드맵 수립·추진: 해상풍력 로드맵 수립’ 쪽지가 포함된 것이었다. 2013년까지 서남해안권에 100MW 규모의 실증단지를 구축, 2019년까지 2.5GW로 확대한다는 내용이었다. 2011년 11월에는 지식경제부 ‘서남해 2.5GW 해상 풍력 종합 추진계획’을 통해 보다 구체적인 내용이 발표되었다. 2013년까지 부안·영광지역 해상에 100MW 국산 해상풍력발전기 실증단지를 조성하고, 2016년까지 900MW 규모 시범단지로 확대한 후, 2019년까지 1,500MW 해상풍력 발전단지를 추가 건설한다는 계획이었다.<sup>69)</sup>
- 서남해 해상풍력단지 관련 타당성 조사는 이미 2006년부터 시작되었다. 2008년 9월 전라남도는 (주)포스코와 해상풍력발전단지 조성을 위한 투자협약을 체결하였고, 2015년 2조 5,000억 원을 투자해 여수시부터 영광군까지 전남 서남해안에 시간당 600MW를 생산할 수 있는 풍력발전단지를 건설하겠다고 발표하였다. 이러한 과정 속에 입지타당성 조사를 실시하던 한국전력연구원은 전라북도 위도를 사전 타당성 조사 성격을 띤 기상탑 설치위치로 결정하였다. 실제로 위도에는 2010년 10월 기상탑이 설치되었다.<sup>70)</sup>
- 그러나 해상풍력단지 설치 계획이 발표되기 전, 이 계획을 인식하고 있었던 사람들은 일부 지역주민과 공무원뿐이었다. 사업의 주관자인 한국해상풍력(주)은 2012년 12월에 발족하였는데, 계획 발표 이후부터 한국해상풍력(주) 설립까지 약 1년간 주민들에게 정확한 정보를 제공할 주체가 불분명하였다. 이런 상황에서 주민들은 개인적으로 정보를 획득하고, 민간 사업자가 제공한 정보에 노출되면서 사업에 대한 편견을 갖게 된 것이었다.<sup>71)</sup>

69) 김형성·황성원. 2014. 「서남해안 해상풍력단지 설치지역 주민수용성에 대한 시차적 접근과 정책적」. 『정책개발연구』, 14(2), 95-96쪽.

70) 위의 글. 95쪽.

71) 위의 글. 97-103쪽.

- 더욱이 한국해상풍력(주)은 지역수용성을 높이기 위한 시도를 충분히 하지 않은 상황에서 법정기한에 맞춰 지역주민들의 동의를 급하게 추진하였다. 이에 따라 지역 여론이 부정적으로 형성되는 시기에 지역설명회를 실시하였고 결국, 주민들에게 밀어붙이기식 사업실시로 인식되어 부정적 인식을 가중시킨 것이다.<sup>72)</sup>
- 본 연구에서는 사업주체들이 이러한 상황을 어떻게 돌파하고 주민수용성을 확보해냈는지, 당초 지역주민들이 우려하던 피해요소가 실재하는 것인지 살펴보고자 한다.

## 2) 부안·고창지역 피해실증

- 본 연구에서는 어업활동 피해 등 해상풍력 발전단지 조성에 있어서 걸림돌이 되는 요인을 실증하기 위해 현장방문을 진행했다. 2022년 11월 서남해 해상풍력 실증단지가 조성된 부안·고창지역을 직접 방문하여 한국해상풍력(주) 실증센터 양인선 센터장, 서남해 해상풍력 부안피해대책위원회 위원장이자 민관협의회 주민대표 위원인 한산수 위원장 등을 인터뷰하였다. 인터뷰 내용은 ‘주민수용성 확보과정 검토’와 ‘어업활동 피해 실증’이라는 크게 두 가지 범주에서 정리하였다.

---

72) 위의 글. 100-101쪽.

<그림3-12. 한국해상풍력(주) 건물 전경>



<그림3-13. 서남해 해상풍력 부안피해대책위원회>



가) 주민수용성 확보과정 검토

(1) 민관협의회

- 한국해상풍력(주)이 2013년 7월 발전사업허가를 취득한 이후 2020년 1월 실증단지가 준공하기까지 무려 7년의 시간이 걸렸다. 이 과정에서 소통 부재 등으로 고창·부안 주민들의 거센 반대를 겪어야 했다. 이에 전라북도는 시범·확산단지 추진에 있어서는 도가 주도적으로 지역주민과의 소통과 협의를 추진하며 정부정책추진과 도민 이익을 대변하는 가교역할을 하겠다며 민관협의회를 출범했다.
- ‘서남권 해상풍력 민관협의회’는 2019년 7월 출범했다. 전북도와 국회, 산업부, 지역대표, 주민대표, 시민사회단체, 에너지전문기관이 참여했고 자문위원과 수산업·풍력관련 전문위원을 포함하여 총 36명으로 구성되었다.<sup>73)</sup> 1기 해상풍력 민관협의회는 28차례(정기11, 수시17)의 회의를 거치며 실증단지 추진 시 문제점, 수산업 공존 가능성, 주민이익 공유방안 등에 대해 논의를 하였다. 이 과정에서 2020년 5월 주민합의로 대규모 사업추진을 결정하였고, 7월 ‘그린뉴딜 및 해상풍력 비전 선포식’에서 주민 상생형 ‘전북 서남권 해상풍력’ 협약(2.4GW, 14조원 투자)을 체결<sup>74)</sup>하였다.<sup>75)</sup>

<표3-12. 서남권 해상풍력 2기 민관협의회 위원>

민간측(10)	주민대표 8(고창4, 부안4), 지역대표 2(고창1, 부안1)	비 고
정부측 (8)	산업부1(단장), 해수부1(단장), 도2(정무부지사, 국장), 지자체2(부군수), 한국에너지공단1(실장), 한국전력공사1(실장),	위원장 (정무부지사)
유관기관(3)	고창수협, 부안수협, (주)한국해상풍력	

출처 : 전라북도. 2020. 「2기 전북 서남권 해상풍력 민관협의회 출범」, 1쪽.

- 2020년 9월에는 그동안 해상풍력 사업추진에 반대하였던 어민 대표기관인 지역 수협과 해양수산부가 추가로 포함된 2기 민관협의회가 출범하였다. 2기 민관협의회에서는 서남해 해상풍력 사업을 주민이 참여하고 지역이 상

73) 전라북도. 2019. 「서남권 해상풍력 구축 민관협의회 출범」, 1쪽.

74) 협약 당사자는 산업부, 전북도, 고창군, 부안군, 주민대표, 한국해상풍력

75) 전라북도. 2020. 「2기 전북 서남권 해상풍력 민관협의회 출범」, 2쪽.

생하는 방향으로 추진하고 있다. 주민이 발전단지 설계부터 환경영향평가, 어업피해조사 등 전 과정에 참여하는 개발방식을 지원하고 있다. 아울러 조업구역을 최소화하고 해상풍력과 수산업 공존을 위한 대체어장 조성, 어민 소득창출과 증대를 위한 어촌계별 맞춤형 사업 등도 지원하고 있다.<sup>76)</sup>

- 민관협의회 구성의 시의 적절성에 대해서는 지역 내에서도 상반된 의견이 존재한다. 민관협의회 구성으로 해상풍력 사업이 전환점을 맞고 본궤도에 올랐다고 평가하는 시각도 존재하나, 주민들에 대한 설득이 상당부분 이뤄진 상태에서 뒤늦게 구성됐다는 지적도 있다. 그러나 사업 추진 초기부터 민관협의회가 구성돼 어민을 비롯한 지역주민들의 의견을 적극적으로 수렴했다면 더 빠른 사업추진이 가능했을 것이라는 아쉬움의 토로인 바, 민관협의회의 필요성에 대해서는 주민 대다수가 공감하고 있는 것으로 판단된다.
- 아울러 산업통상자원부의 ‘해상풍력 발전방안’에서도 계획수립 단계부터 민관협의회 구성을 통해 지역주민 의견수렴을 강화하도록 하였다. 2020년 11월 공공주도 해상풍력 민관협의회 운영 가이드라인을 마련하였으며, 민간사업에도 적용을 권고하였다. 민관협의회에는 지구별 수협 등 실질적 이해당사자가 참여하여 집적화단지 추진 여부를 결정하며, 수협중앙회는 어선활동·어획량 정보 등을 제공하여 실질적 이해당사자가 민관협의회에 참여할 수 있도록 지원하도록 하였다.<sup>77)</sup>

## (2) 해상풍력-수산업 공존 연구개발

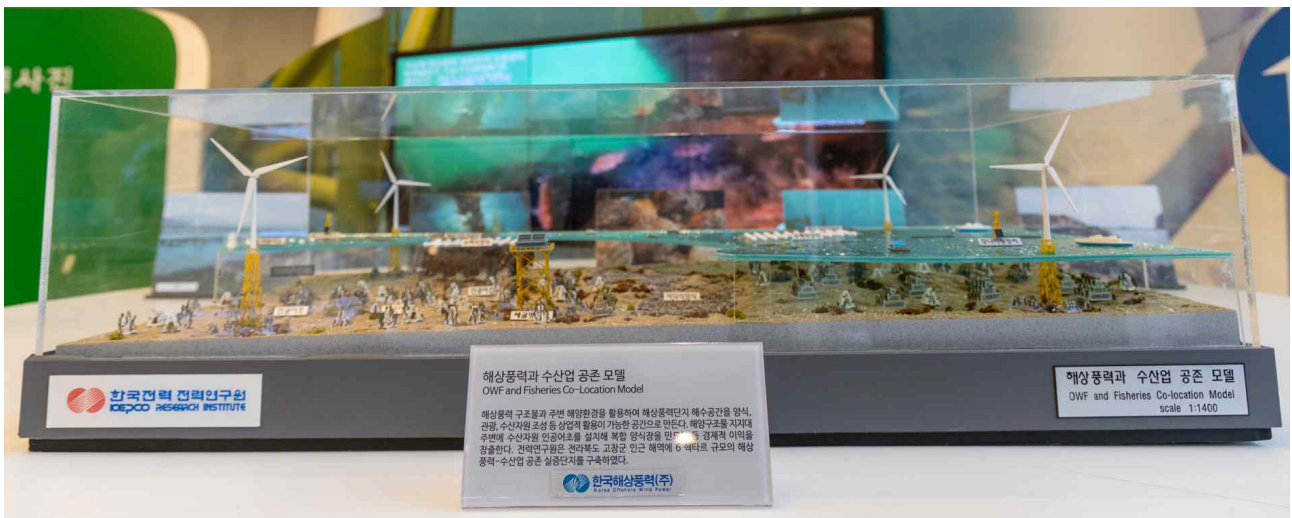
- 한국해상풍력(주)에서는 조업구역 축소로 발생하는 어민 피해를 최소화하고 지역 주민들에게 부가가치 산업의 수익이 돌아갈 수 있도록 R&D 사업을 통해 단지 내 인공어초, 양식장 설치를 시도하고 있다. 다만, 태풍 등 강한 파도에 쓸려가거나 갯벌에 묻히는 등의 문제로 앞선 두 차례의 시도는 실패한 상황이다. 그럼에도 불구하고 지역주민들의 조언을 받아 어종을 선택하고, 방법을 선정하는 등 연구를 지속하고 있다.

76) 앞의 글. 2쪽

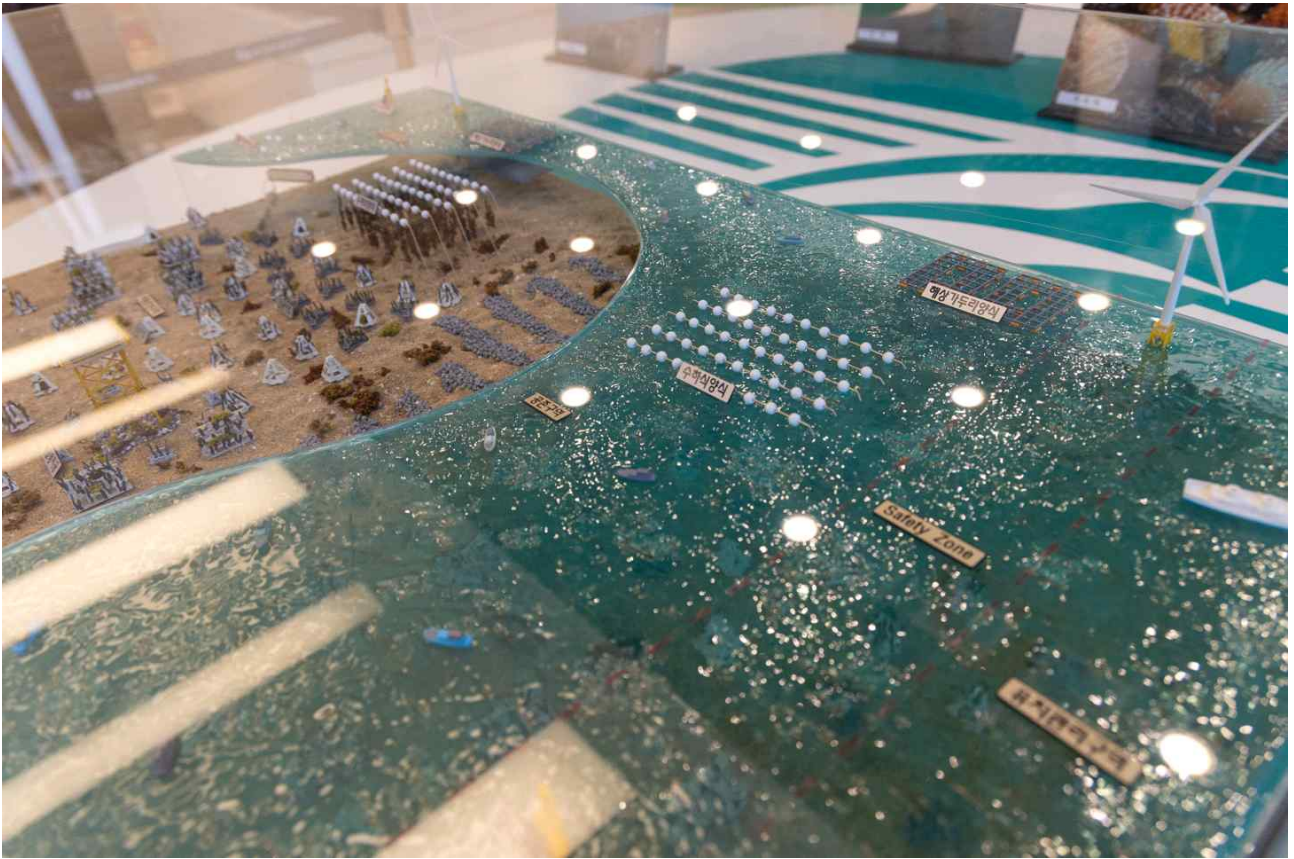
77) 산업통상자원부. 2020. 「주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안」, 7쪽.

- 해당 연구에 대한 어민들의 기대도 높은 상황이다. 실증단지 내 조업을 허용하였다고는 하나, 구조물 100m 이내 선박통항이 불가능하기 때문에 다소간의 조업구역 축소는 불가피하다. 어민들은 물질적인 피해보상 보다 새로운 조업환경 조성을 통해 고부가가치의 새로운 어류, 수산물이 생산되는 것이 해상풍력과 어민들의 상생을 더욱 견고하게 할 수 있다고 생각하고 있었다.

<그림3-14. 해상풍력과 수산업 공존 모델>







### (3) 보상 및 지원방안

- 2020년 2월 「발전소주변지역지원에 관한 법률(약칭 : 발전소주변지역법)」이 일부 개정되었고, 8월부터 시행되었다. 당초에는 주변지역의 범위를 발전소의 발전기가 설치되어 있거나 설치될 지점으로부터 반지름 5킬로미터 이내의 육지 및 섬지역이 속하는 읍·면·동의 지역으로 정의하면서 수계를 기본으로 하는 수력발전소와 조력발전소의 경우에는 그 특성을 감안하여 발전과 관련이 있는 수계나 저수지의 인근지역으로 주변지역을 정할 수 있도록 하고 있었다. 그러나 해안에서 멀리 떨어져 건설되는 해상풍력발전소의 경우에는 이러한 규정이 없어 해상풍력발전소로 인해 어업구역의 축소, 통항 불편 등의 피해를 입는 지역어민들이 이 법에 따른 지원 범위에 포함되지 못하는 불합리한 점이 있었다. 이에 해상풍력발전소의 경우에도 수력발전소와 조력발전소와 마찬가지로 주변지역의 범위를 그 특성을 고려하여 정하도록 함으로써 해상풍력발전소의 주변지역에 대하여 실질적인 지원이 이루어질 수 있는 근거를 마련한 것이다.<sup>78)</sup>
- 이에 한국해상풍력(주)에서는 발전단지 맨 끝에서 직선으로 그어서 육지와 만나는 지점 2km 구간(고창, 부안, 위도, 영광 일부지역)에 있는 주민들을 대상으로 지원을 하였다. MW 당 약 1억 원, 고창과 부안에 각 30억 원씩 지원하였으나, 헌법재판소 ‘고창-부안 해상경계 권한쟁의’에서 해상경계가 확정됨에 따라 고창 36억 원, 부안 24억 원으로 조정되었다.
- 부안에서는 지원금을 바탕으로 천해영어조합법인이 설립되었다. 천해영어조합법인에서는 천해 2020호 선박을 운영하고 있다. 해당 선박은 해상풍력 개발·건설·운영·R&D수행 보조, 어민소득증대 어류 서식 모니터링, 해양환경 모니터링 연구개발, 해상풍력단지 통행안내 및 투어 등 업무를 담당하고 있다. 지원금으로 설립된 법인을 통해 해상풍력과 어민이 상생할 수 있는 길을 찾고 있는 것이다.
- 이익공유제는 시범단지 단계에서 고려하고 있으나, 현재까지 명확히 정해

78) 장병완. 2017. 「발전소주변지역 지원에 관한 법률 일부개정법률안」, 1-2쪽.



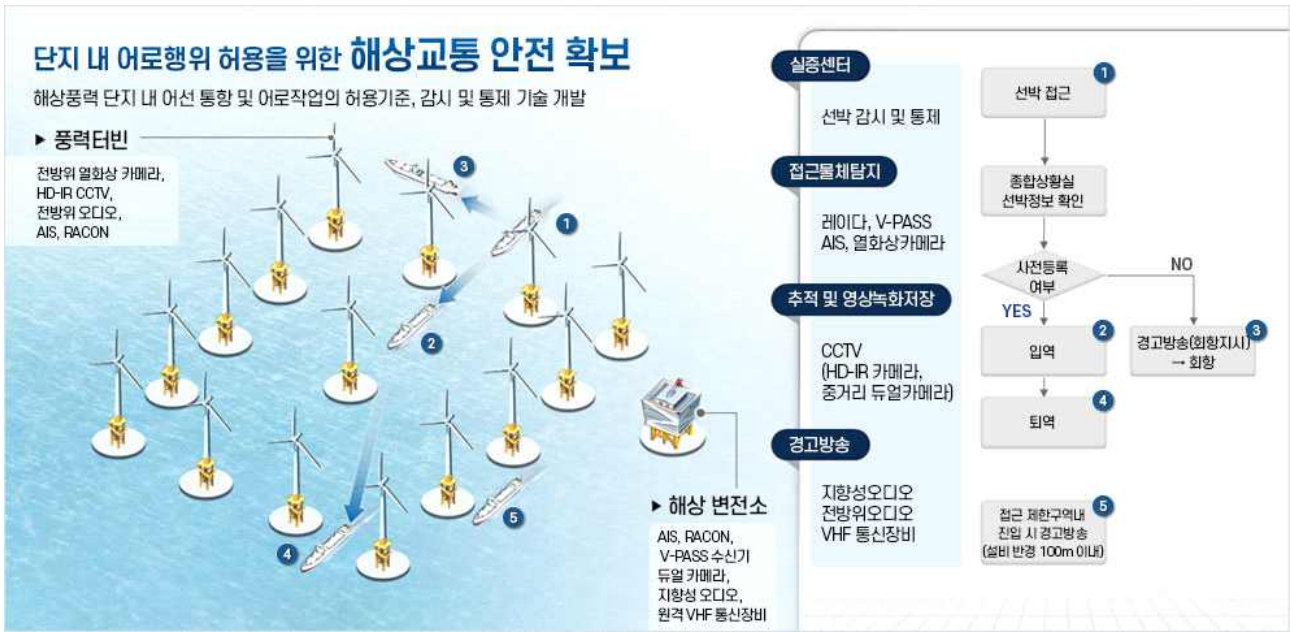
진 바는 없는 상황이다. 민관협의회의 논의와 결정, 법과 절차에 따라 진행될 예정이다.

## 나) 어업활동 피해 실증

### (1) 어업구역 축소

- 해상풍력 발전단지를 조성함에 있어서 가장 큰 반발을 불러일으키는 요소는 바로 어업구역 축소이다. 어업구역 축소는 조업량 감소 등 어민들의 생계에 직접적으로 악영향을 미칠 수 있기 때문이다. 서남해 해상풍력 실증단지에서는 단지 내 선박통항을 허용함으로써 이 문제를 돌파해냈다. 해상풍력 단지 내 선박통항은 원칙적으로 불가능하다. 그러나 서남해 해상풍력 실증단지는 구조물 100m 이내를 제외한 단지 내 선박통항을 허용했다. 2020년 12월에 개방을 하여 어민들이 단지 내에서 실제로 조업활동을 해 오고 있고, 약 2년간 안전사고는 단 한 건도 발생하지 않았다.
- 해상풍력 사업 인허가 과정 중에는 해양수산부의 허가를 받아야 하는 해상교통안전진단이 있다. 한국해상풍력(주)에서는 사업 인허가를 위한 해상교통안전진단에 더해 선박 통항을 허가하기 위한 재진단을 추가적으로 받았다. 그 결과 단지 내 들어오는 어선들을 보호하기 위한 안전보호 설비들이 추가로 설치됐다. 어선 모니터링을 위한 CCTV, 열화상 카메라, 레이더와 경고 방송을 할 수 있는 스피커가 설치돼 있다. 이러한 설비들을 통해서 사고위험이 있을 경우 자동으로 경고방송이 내보낼 수 있는 시스템이 구축되어 있는 것이다. 어두운 밤에도 구조물들을 육안으로 확인할 수 있도록 항로 표시 설비 등을 설치해 어선과 구조물의 충돌을 미연에 방지하고 있다.

<그림3-15. 서남해 해상풍력 실증센터 해상 감시시스템>



출처 : 한국해상풍력(주) 홈페이지

<그림3-16. 한국해상풍력(주) 무재해 기록판>



## (2) 해양환경 변화

- 2020년 7월 ‘전북 서남권 주민상생형 대규모 해상풍력 사업추진 업무협약’을 체결하며 산업통상자원부가 발표한 ‘해상풍력 발전방안’에 3년간 해양환경 모니터링을 의무화하는 방안이 포함됐다. 해상풍력 설비 조성 완료 후 최대 3년까지 해양환경에 미치는 영향을 조사하고, 피해가 발생할 경우 피해저감 조치를 시행하도록 한 것이다.
- 2020년 1월 이미 준공한 서남해 해상풍력 실증단지에서도 전문 업체를 통해 해양환경영향조사를 진행하고 있다. 공사 전 기본 데이터베이스를 기반으로 공사 후, 운영 중 환경 및 생태계의 변화 여부를 판단하고 있는 것이다. 2014년에 시작해 2022년도까지 진행됐고, 앞으로도 지속될 예정이다. 현재까지 공사 전 5차례, 공사 중 5차례, 공사 후 3차례 검사가 이뤄졌다.
- 풍력발전 구조물 자체, 구조물이 발생시키는 진동·소음·전자파 등으로 수중 생태환경이 변화하는지, 철새 등 조류에 영향을 미치는지 몇 가지 항목에 따라 모니터링을 진행한다. 수년간 모니터링을 지속하며 주변 환경과 기상의 변화를 확인하고, 그 결과를 지역주민, 지자체, 환경부 등과 정기적으로 공유하는 것이다.

<표3-13. 서남해 해상풍력 실증단지 해양환경영향조사 항목>

구 분		조사항목	
해양환경	해양물리	층별연속조류관측	· 유속 및 유향 연속관측(30일)
		공간부유사조사	· 부유사 공간분포
		층별연속부유사관측	· 부유사 연속관측(30일)
	해양화학	해양수질	· 수온, 염분, pH, 용존산소, 용존산소포화도, 투명도, SPM, Chl- <i>a</i> , DIN(NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N), DIP, 미량금속류(Cr <sup>6+</sup> , Cu, Ni, Zn, Cd, Pb, As, Hg), 용매추출유분, 총대장균군
해양퇴적물	해양퇴적물	· 입도, 함수율, 강열감량(IL), 산휘발성황화물(AVS), 화학적산소요구량(COD), 중금속류(Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Li, As, Hg)	
해양생태계	부유생태계	식물플랑크톤	· 종조성, 현존량, 우점종, 엽록소 분포
		동물플랑크톤	· 종조성, 현존량, 우점종
	저서생태계	조하대 저서생물	· 분류군별 조성, 서식밀도 · 생체량 · 출현종수 · 우점종 · 정점간 유사도
	어류 및 수산자원	어란 및 자치어	· 군집구조에 대한 정량적 조사
어류 및 수산자원		· 수산자원 정량조사(자망) · 수산자원 정량조사(통발)	

출처 : 한국해상풍력(주). 2022. 「서남해 해상풍력 실증단지 건설사업 해양환경영향조사 조사결과 요약」, 2쪽

<그림3-17. 서남해 해상풍력 실증단지 해양환경영향조사 지점>



출처 : 한국해상풍력(주). 2022. 3쪽

- 우선 공사로 인한 환경 및 생태계 변화는 거의 없는 것으로 확인된다. 환경 모니터링 결과 소음은 기준을 만족하고, 부유사도 변화가 없었으며, 수질도 공사 전·후가 유사하게 확인되었다. 수산자원에 미친 영향도 미미한 것으로 보인다. 실제로 구조물이 들어오면서 어족 자원은 더 많아졌다는 평가다. 다만, 실제로 어업을 하는 어민들에게 도움이 되는 자원인지 여부에 대한 판단은 유보했다.
- 아울러 실증단지 운영 중 실시하는 환경모니터링에는 기후변화, 새만금 방조제, 한빛원자력발전소 등이 미치는 영향도 함께 고려되어야 한다는 점을 덧붙였다. 실제로 수온 변화로 인해 매년 잘 잡히는 어종이 변화하고 있다는 어민들의 증언이 있다고 한다. 다만, 발전기 안에는 열원이 없고 바람 속도에 따라서 터빈이 돌기 때문에 해상풍력으로 인한 수온상승은 아니며, 전자파 영향으로 수중 생태계가 교란됐다는 보고 역시 세계적으로 없다고 한다. 결국 주변 환경의 다양한 변수를 고려해야하기 때문에 환경 모니터



링 결과를 단정 지을 수는 없으나, 해상풍력 구조물로 인한 영향은 미미하다는 것이다.

<그림3-18. 한국해상풍력(주) 내부>



### (3) 구조물의 인공어초 역할

- 해상풍력과 관련한 일부 연구들에서는 해상풍력단지 하부 구조물 주변에서 홍합 등 패류, 해조류, 갑각류가 활성화될 수 있다고 평가했다. 구조물이 다양한 해양 생물에게 먹이종을 제공하고, 상위 포식 생물종으로부터 피난처 역할을 할 수 있다는 것이다.<sup>79)</sup>
- 고창과 부안의 해역은 갯벌로 이루어져 어류가 산란할 때 피난처 역할을 할 수 있는 암반, 돌무더기 등이 거의 없는 지형이다. 그러나 풍력발전 구조물의 경우 수명이 다할 때까지 그대로 고정돼 있기 때문에 인공어초 역

79) 박중문·임효숙·박선아·조공장. 2021. 「해상풍력 수용성에 대한 어민 인식 조사」. 『환경정책』, 29(4), 88쪽.

할을 충분히 수행하고 있다는 평가다. 실제로 수중 모니터링을 통해 따개비, 홍합 등이 붙어 있는 모습을 확인할 수 있다. 기본적으로 구조물의 경우 따개비 등이 붙어도 수명을 보장할 수 있는 방식으로 설계가 됐으며, 걸면 도료도 배에 사용되는 도료로써 해양오염을 일으키지 않는다.

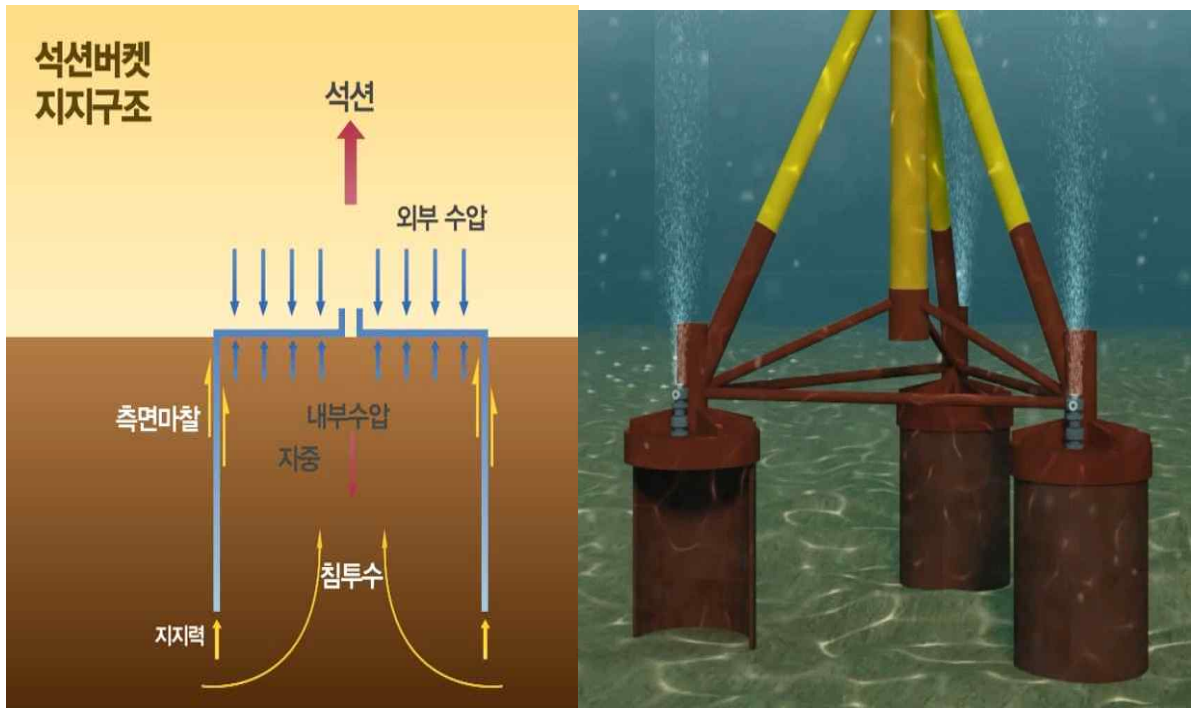
#### (4) 환경 영향 최소화 시공법 적용

- 서남해 해상풍력 실증단지에는 한국전력이 개발한 석션버킷 공법이 사용됐다. 석션버킷 공법은 대형강관(버킷) 위에 설치된 펌프로 해저면의 물을 배출해 파일 내외부의 수압차를 인위적으로 발생시키고, 이 힘으로 하부기초를 설치하는 방식이다. 말뚝을 박는 기존 방식과 달리, 수압차만을 이용하기 때문에 진동과 소음이 거의 없어 해양생태계에 영향을 주지 않는다. 아울러 대형장비 사용을 최소화해 시공비를 30% 이상 줄이며, 설치 시간도 기존 30일에서 1일로 획기적으로 줄이는 장점이 있다.<sup>80)</sup>
- 공사 과정에서 발생하는 부유물은 그대로 해양에 내보내지 않고 오탁방지망, 부유물침전조 전용바지선을 통해 걸러지게 된다. 그 밖에 RCD공법(저소음천공), 흡음재 진동해머, 방제용 흡착포 등 친환경 시공공법도 활용되었다.

---

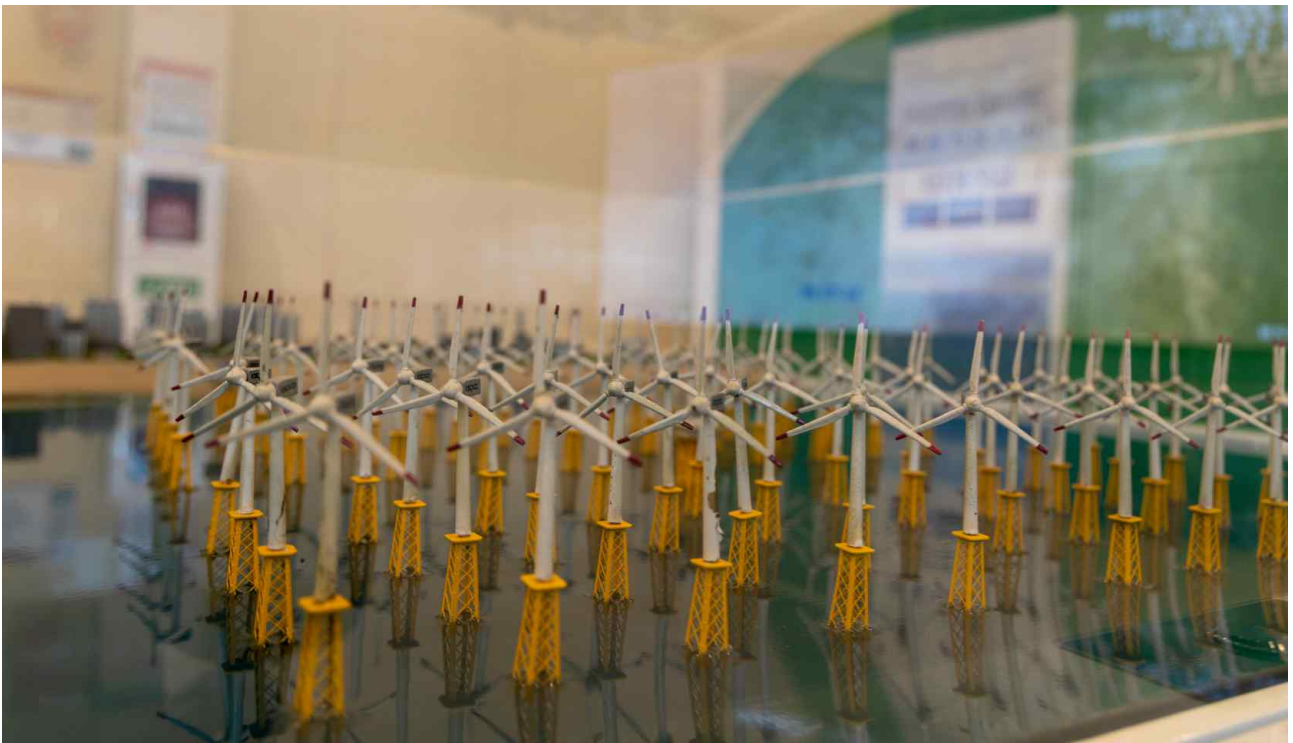
80) 한국전력. 2018. 「한진, 해상풍력 석션버킷 공법 상용화 성공」, 1쪽.

<그림3-19. 석션버켓 지지구조 기술개념도>



출처 : 한국전력. 2018. 2쪽.

<그림3-20. 해상풍력단지 모델>





<그림3-21. 풍력발전기 모형>



(5) 철새 모니터링

- 서남해 해상풍력 실증단지에서는 국내 해상풍력의 후속 사업자들을 위해 많은 연구를 진행하고 있다. 해당 부지가 철새이동로는 아니지만, 환경부와 함께 단지 내 조류탐지 시스템을 설치해 모니터링을 실시 중이다. 아울

러 철새, 지역의 텃새 등 조류들이 풍력발전기로 인한 피해를 입지 않도록 여러 가지 방안을 고안하고 있다. 조류에게 청각적, 시각적으로 발전기의 존재를 알릴 수 있는 방법, 많은 철새들이 접근할 경우 터빈을 정지시키는 방법 등을 두루 검토하고 있다.

### 3.4 인천 해상풍력 수용성 제고 방안

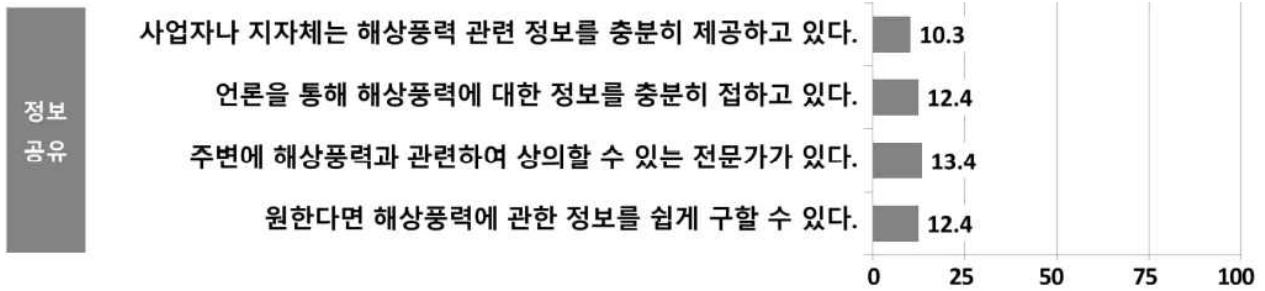
- 앞선 연구와 서남해 해상풍력 실증단지 현장방문 과정에서 확인한 내용을 바탕으로 인천 해상풍력 수용성 제고방안을 제시하고자 한다.
- 현장방문에서 확인한 점은 크게 두 가지이다. 우선 공사 전, 공사 중, 공사 후 해양환경영향조사를 실시하고 있지만 현재까지 보고된 수자원 피해가 없다는 점이다. 두 번째로 조업구역 축소로 인한 어업인 피해는 있지만 단지 내 선박통항 허용, 수산업 공존 연구개발 등을 통해 피해를 최소화하고 상생할 수 있는 방안을 마련하고 있다는 점이다.
- 문헌연구를 통해서도 지역수용성 확보과정을 확인했다. 1단계 실증단지 사업은 2011년 ‘서남해 2.5GW 해상풍력 종합 추진계획’이 수립된 이후 착공하기까지 6년, 준공하기까지 9년이 걸렸다. 계획이 수립되고 입지가 결정될 때까지 지역주민, 어민들의 의견이 수렴되지 않았고 정확한 정보전달 주체조차 불명확해 사업에 대한 부정적 인식을 가중시켰다. 이렇게 야기된 주민들의 거센 반대가 사업추진을 더디게 했다.
- 실증단지 사업 과정에서 주민 반대로 우여곡절을 겪었던 전라북도가 2019년 민관협의회를 출범하면서 국면이 전환됐다. 민관협의회가 구심점이 되어 2단계 시범단지, 3단계 확산단지 등 대규모 사업추진에 대한 주민합의를 이끌어냈다.
- 해상풍력발전 사업의 경우 대규모 자본이 투입되어야 하기 때문에 기본적으로 민간 주도로 사업을 추진하되, 지역수용성을 높이기 위해서는 공공주도로 입지 및 상생협력모델을 발굴하여야 하며, 그 과정에서 이해당사자 참여하는 민관협의회가 구심점 역할을 하여야 함을 확인했다.

#### 1) 정확한 정보전달

- 서남해 해상풍력 실증단지를 현장 방문하여 확인한 결과, 수자원 피해가 확인되지 않았다. 그럼에도 불구하고 여전히 해상풍력이 해양환경에 악영향을 미칠 것이라는 부정적 인식이 널리 퍼져있는 것이 현실이다. 이는 어업인들이 해상풍력을 반대하는 주된 이유가 되고 있다.

- 실제로 해상풍력 수용성에 대한 어업인들의 인식을 조사한 연구에 따르면, 응답자의 과반수 이상이 정보 공유 수준에 불만을 갖고 있었다(최소 56%~최대 74%). 특히 응답자의 10명 당 7명 이상은 주변 전문가가 부족하고, 정보 습득에 어려움을 겪고 있다고 밝혔다.<sup>81)</sup>

<그림4-1. 해상풍력 추진방식 중 정보공유에 대한 조사결과>



동의(‘동의’ 및 ‘매우동의’ 합산) 비율 %  
출처 : 박종문·임효숙·박선아·조공장. 2021. 97쪽.

- 해상풍력에 대한 정확한 정보를 어업인들에게 공유하여야 하며, 정보를 제공하는 주체는 공신력 있는 단일창구로 통일하여야 한다. 서남해 해상풍력 실증단지 조성 전 주민들이 개인적으로 정보를 획득하거나, 민간 사업자가 무분별하게 제공한 정보에 노출되면서 사업에 대한 부정적 인식을 갖게 된 바 있다.
- 인천시에서도 잘못된 정보로 인한 사업추진 반대와 갈등이 발생하지 않도록 민관협의회를 통해 ‘해상풍력이 해양환경에 미치는 영향이 미미하다’는 정확한 정보와 근거를 함께 공유하여야 할 필요가 있다.
- 여기에 더해 지역주민이 요구하는, 인천의 지역적 특성에 맞는 환경 위해 요소를 더 세밀하게 조사할 필요가 있다. 인천 앞바다는 철새들의 이동통로이자, 철새들이 머무는 서식·번식지다. 해상풍력이 철새 등 조류에 미치는 영향을 보다 면밀히 살펴야 한다. 아울러 해양보호생물인 점박이물범 등 인천의 바다에 있는 다양한 생물들의 이동경로와 서식지에 미치는 영향도 함께 고려해야 한다.

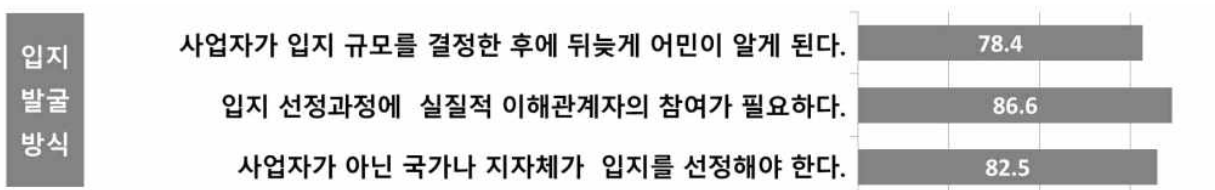
81) 박종문·임효숙·박선아·조공장. 2021. 97쪽.

- 인천시도 서남해 해상풍력 실증단지의 사례와 마찬가지로 공사 전, 공사 후, 운영 중 심층적이고 장기적인 모니터링을 통해 해상풍력이 바다에 미치는 영향을 지속적으로 확인하고 주민들께 투명하게 공유해야 할 것이다.

2) 주민 의견수렴을 통한 공공주도 입지 발굴

- 지금까지 국내에서 해상풍력단지를 건설하기 위해서는 개별사업자가 주도적으로 풍황계측기 설치, 입지선점, 발전사업 허가를 받는 구조로 되어있었다. 사업자가 사업계획 수립 후 환경영향평가 실시 과정에서 최초로 주민의견을 수렴하다보니 많은 갈등이 발생하고 있는 것이다. 이에 국외 사례와 마찬가지로 해상풍력발전단지 설립에 대한 정책과 입지를 선정하는 과정에서부터 민관협의회를 구성하여 지역 주민들의 의견을 반영할 수 있도록 해야 한다는 지적이 있어왔다.<sup>82)</sup>
- 실제로 어업인들은 민간사업자 주도의 입지발굴, 실질적 논의가 부족한 의견수렴 방식 등 현행 입지발굴방식과 소통 방식에 문제가 있다고 인식했다. 특히 ‘입지선정 과정에서 어민 등 실질적 이해당사자의 참여가 필요하다’, ‘사업자가 아닌 국가나 지자체가 입지를 선정해야한다’는 데 높은 동의를 나타냈다.<sup>83)</sup>

<그림4-2. 해상풍력 추진방식 중 입지발굴방식에 대한 조사결과>



동의( '동의' 및 '매우동의' 합산) 비율 %  
출처 : 박종문·임효숙·박선아·조공장. 2021. 97쪽.

- 다행스럽게도 정부는 공공주도 입지 발굴로 정책 방향을 잡아가고 있다. 정부, 지자체 주도로 해상풍력 적합입지 발굴과 대규모 단지개발을 지원함

82) 인천광역시의회. 2021. 「인천 해상풍력단지 조성에 따른 어민상생방안 연구 용역」, 3-27쪽.  
83) 앞의 글. 102쪽.

으로써 지역수용성과 환경성을 사전에 확보하려는 것이다.

- 인천시도 정부의 지원을 받아 적합입지 발굴사업을 추진하고 있다. 풍황자원과 해양환경을 조사해 지역주민, 어업인들의 의견을 수렴한 뒤 해상풍력발전 대상지를 결정짓는 것이다. 12월부터 풍황계측기 설치 및 계측을 시작하고, 2023년 1월부터 어업인 수용성 조사를 통해 적합입지 지도를 작성할 계획이다.
- 그러나 인천시가 풍황계측기 설치를 위해 공유수면 점·사용허가를 신청한 해역이 국내 최대 꽃게 어장이자 특정해역인 덕적도 서방어장과 겹친다는 지적이 나오고 있다. 해당 해역은 어민들이 지속해서 해상풍력발전단지 조성을 반대한 곳이기도 하다. 민관협의회 어민대표인 강차병 어촌계장은 민관협의회 회의에서 해상풍력 입지를 논의하기로 했지만, 인천시가 먼저 공유수면 점·사용허가를 신청했다고 지적하기도 했다.<sup>84)</sup>
- 해상풍력 발전사업의 주민수용성을 확보하고 공공의 이익을 지키기 위해 추진하는 사업인 만큼 또 다른 갈등의 씨앗이 되지 않도록 세심히 관리하며 추진해 나가야할 것으로 보인다.

### 3) 해상풍력-수산업 공존을 위한 연구개발

- 해상풍력에 대한 지역수용성을 제고하기 위해서는 단지 내 선박통항 허용, 인공어초·양식장 조성 연구개발 등 어업인들의 경제활동 제약을 최소화해야 한다.
- 어선들에게 단지를 개방한 서남해 해상풍력 실증단지의 경우 지역 어업인 의견수렴 및 현장조사를 통해 어로작업 위험도를 평가하였으며, 해상풍력발전단지 내에서 허용 가능한 어업방법과 선박의 척수를 제시하여 운영하고 있다.<sup>85)</sup>
- 인천도 단지 내 선박통항은 물론 단지 내에서 허용 가능한 조업방식도 새롭게 개발할 필요가 있다. 태안의 어민들은 해상풍력단지가 들어올 경우,

84) 이종신. “인천 해상풍력 어장·항로 중첩 여전... 어민 의견수렴 부실”. 인천투데이. 2022년 11월 8일. <http://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=223225> (2022년 11월 6일 검색).

85) 앞의 글, 3-29쪽.

그물을 바닥에 늘어뜨려 꽃게를 잡는 기존의 조업방식을 사용하지 못하게 될 것을 우려해 반대하고 있다. 인천도 꽃게 조업이 활발하게 이뤄지는 지역 중 하나이기 때문에 동일한 이유가 갈등의 요소 중 하나로 떠오를 가능성이 충분하다.<sup>86)</sup>

- 인천지역 어업인들이 주로 사용하는 조업방식이 해상풍력단지로 인해 영향 받지 않는지 면밀히 분석하고, 단지 내에서 가능한 새로운 조업방식을 개발하는 등 어민들의 경제활동 제약을 최소화해야 한다.
- 아울러 인공어초, 양식장 등 새로운 조업환경 조성을 통해 수산자원 조성 및 생산량 증대, 새로운 소득원 창출 등을 도모하고 그 혜택이 지역주민과 어민들에게 고스란히 돌아가도록 해야 할 것이다.

#### 4) 어민 피해보상과 주민 상생 지원강화

##### 가) 민관협의회 확대를 통한 피해보상 강화

- 주민들이 해상풍력 개발로 인해 느끼는 피해 정도와 이에 따른 보상수준이 부합하지 않을 때 또 다른 갈등이 발생한다. 금전 배상이 환경피해 사례에 있어서 가장 일반적인 구제 형태이긴 하지만, 실제 피해가 발생했을 때 충분한 보상수준이 어느 정도인지에 대한 명확한 답이 없다. 주민 입장에서는 법적 추정치를 통해 평가할 수 없는 비화폐적 가치에 대한 문제가 존재할 수 있다.<sup>87)</sup>
- 따라서 다수가 납득할 만한 보상규모와 지역사회 요구를 아우르는 보상제도 마련을 위해서는 이해당사자가 폭넓게 참여하는 체계적인 협상창구가 필요하다. 최근 인천시에서 운영을 시작한 민관협의회를 확대·강화한다면 피해보상 논의를 위한 좋은 창구가 될 수 있을 것이다.

##### 나) 지원방식 양성화를 통한 지자체-사업자-지역주민 간 상생협력모델 구축

- 민간사업자가 임의로 지급하는 지원금은 지원 대상, 기준 및 규모 등에 원

86) 이효은. 2022. 「국내 해상풍력 확산 장애 요인과 수용성 제고 방안」. 서울대학교 대학원 석사학위논문, 167쪽.

87) 위의 글, 116-117쪽.

척이 없다는 문제점이 지속적으로 지적되어 왔다. 더욱이 사업 추진 동의를 전제로 호의적인 일부 이해관계자들에게만 지급되어 지역 내 갈등요소로 작용하고 있다. 따라서 비공식적인 지원은 주민참여형 이익공유화제도, 지역상생기금 등을 통해 양성화해야 한다.<sup>88)</sup>

- 신안군의 햇빛연금 사례를 살펴볼 필요가 있다. 신재생에너지법 제27조의2는 신재생에너지 설비가 설치된 지역의 주민은 발전 사업에 출자할 수 있다고 규정돼 있다. 또 사업자는 주민 참여로 인한 가중치로 발생한 수익을 지역민에게 제공하도록 규정돼 있다. 이에 신안군은 태양광 전력 수익금 30%를 지역주민에게 나눠주는 내용을 담은 ‘신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례’를 제정했다.
- 주민들은 협동조합을 만들어 발전사업자의 자기자본 30% 또는 전체 사업비의 4% 이상을 출자할 수 있다. 여기 필요한 자금은 금융기관 대출로 가능하며, 신안군이 지급보증을 선다. 별도 신용이나 담보를 제공할 필요가 없어 사실상 부담이 전혀 없는 것이다. 배당금이 받고 싶다면 협동조합에 가입하면 된다.<sup>89)</sup>
- 인천시에서도 신안군 햇빛연금과 맞먹는 바닷바람연금을 도입하는 방안을 검토해야한다. 아울러 해상풍력발전으로 발생하는 초과이익 일부를 재원으로 하여 상생협력기금을 조성해 주민 및 어업인 지원 사업을 추진하는 방안도 고려해 볼 수 있을 것이다.

88) 한국해양수산개발원. 2019. 「해상풍력사업의 해양수산 분야 영향 최소화를 위한 대응방안 마련 연구」, 136쪽.

89) 방국진. “전남 신안주민 18% 햇빛연금 받아”. 내일신문. 2022년 5월 4일. [http://www.naeil.com/news\\_view/?id\\_art=422305](http://www.naeil.com/news_view/?id_art=422305) (2022년 11월 6일 검색).



## 4. 결론

### 4.1 결과 요약과 제언

- 기후위기는 이미 시작되었다. 막연히 먼 얘기라고 생각했었지만 최근 태풍, 가뭄, 홍수 등 전 세계적으로 이례적인 재해가 지속 발생하고 있다. 서유럽에선 ‘1천 년 만에 대홍수’로 약 200명이 사망했고 북미는 50도에 가까운 기록적인 폭염과 함께 대형 산불이 잇따르기도 했다.<sup>90)</sup>
- 대한민국이라고 다르지 않다. 올해 8월, 기록적인 집중호우로 저지대와 지하주차장 등이 침수됐고 이로 인해 서울을 비롯한 전국에서 사망자 14명, 실종자 6명이 발생<sup>91)</sup>했다. 광주·전남지역 1~9월 강수량은 평년 1,388mm보다 755mm 가량이 적은 633mm으로, 극심한 가뭄으로 인해 광주시민의 수원지인 동북댐과 주암댐 저수량이 평년대비 50% 미만에 머물고 있다.<sup>92)</sup>
- 미국, EU, 중국, 일본, 인도 등 138개국이 탄소중립과 석탄발전 감축 합의(COP26)를 선언하는 등 기후위기에 대응할 방법을 모색하며 기존의 석탄, 화석에 의존하던 에너지를 청정, 재생에너지로 전환하는 추세이다. 기후변화의 주요 원인인 온실가스의 증가를 줄이기 위한 수단으로 이산화탄소 배출이 적거나 거의 없는 재생에너지를 확대하고자 하는 것이다.<sup>93)</sup>
- 한국 정부도 이러한 국제적 추세에 맞춰 재생에너지 활성화 정책을 추진하고 있다. 재생에너지 3020 이행계획(2017)과 제3차 에너지 기본계획(2018)을 바탕으로 2050년 탄소중립을 선언(2020.10)하며 세계적인 기후변화 대응에 동참한 것이다.<sup>94)</sup> 또한 2030년 국가온실가스 감축목표를 상향하며 더 나아가 에너지원 중 재생에너지 발전비중을 더 확대해가는 방향의 정책을 추진하고 있다.
- 특히 정부는 세계 5대 해상풍력 강국 성장이라는 목표를 설정하고 30년까지

90) 한겨레, ‘세계 곳곳 물불 안 가린 ‘이상기후’ …재난 대비 시스템까지 끌어갔다, 2021년 7월 18일  
<https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/1004013.html> (2022년 11월 26일 검색)

91) MBC, ‘감사원 "도심 침수 재발 방지"…행안부·서울시 등 감사 착수’, 2022년 12월 1일  
[https://imnews.imbc.com/news/2022/politics/article/6432392\\_35666.html](https://imnews.imbc.com/news/2022/politics/article/6432392_35666.html) (2022년 11월 26일 검색)

92) 광주일보, ‘가뭄·물부족 … 광주시, 영산강 물 끌어온다’, 2022년 10월 11일  
<http://kwangju.co.kr/article.php?aid=1665484980744321004> (2022년 11월 26일 검색)

93) 김기환(에너지경제원), 2021. ‘재생에너지 확대의 국민경제 파급효과 분석’, 1쪽.

94) 위의 글. 2쪽.

지 12GW 규모의 해상풍력발전단지를 준공하겠다고 밝혔다.<sup>95)</sup> 정부에서 발표한 ‘해상풍력 발전 방안’에는 3대 추진방안과 함께 연간 8.7만개 수준의 일자리를 창출하고 발전수익 공유 등으로 지역사회·주민과의 상생발전을 도모하는 등의 내용이 담겼다. 실제로 에너지경제연구원에 따르면 풍력 부품에 대한 최종수요가 10억 원 발생할 경우 전 산업부문에서 5.28명의 고용자가 발생한다.<sup>96)</sup>

- 다른 에너지원 중에서도 풍력은 태양광을 이을 청정에너지원으로 주목받고 있다. 유럽, 중국 등이 해상풍력 설치를 지속 확대하고 있으며 일본, 대만 등도 이러한 추세에 가담하고 있어, 중장기 미래에는 해상풍력이 재생에너지 중 높은 비중을 차지할 것으로 예상된다. 미국 또한 조 바이든(Joe Biden) 대통령 취임 이후 2030년까지 해상풍력발전 설비 용량을 30GW 증설을 추진하고 있다. 이처럼 해상풍력에 대한 전 세계의 관심은 점차 높아지고 있으며 2010년 이후 전 세계 해상풍력 설치 용량은 연평균 28.1%의 증가율을 보이고 있다(IRENA, 2020).
- 풍력발전이 급성장하고 있는 것은 풍력자원이 방대하기 때문이다. 기존 재생에너지는 수력, 태양광 등 여러 에너지원이 있지만, 점차 어려움에 직면하고 있는 상황이다. 화력, LNG 등 화석연료를 사용하는 발전의 경우 온실가스 배출을 증가시킬 뿐 아니라 화석연료 사용 증가로 인한 고갈 우려가 있다. 수력 또한 가뭄 등 물 부족 상황에 직면해 대형 수력발전보다는 소형 수력만이 건설되고 있다.<sup>97)</sup>
- 풍력발전은 고갈 우려가 없으며 발전 단가가 저렴한 에너지원 중 하나에 해당한다. 미국 에너지부(Department of Energy, DOE)는 “풍력은 가격이 효율적이며 온실가스를 배출하지 않는 친환경 에너지원이면서 동시에 태양이 지구를 비추면서 바람을 만들어내는 한 무한정 쓸 수 있다”고 언급했다.<sup>98)</sup>

95) 관계부처 합동, ‘주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안’ 2020.7.17. 5쪽.

96) 김기환(에너지경제원), ‘재생에너지 확대의 국민경제 과급효과 분석’, 2021. 86쪽.

97) 나덕주(한국과학기술정보연구원), ‘왜 해상풍력 에너지를 선호하는가’, 2011. 2쪽.

98) 미국 에너지부(DOE), ‘Advantages and Challenges of Wind Energy’, <https://www.energy.gov/eere/wind/advantages-and-challenges-wind-energy> (2022년 11월 26일 검색)

- 풍력에너지가 중요한 재생에너지 중 하나로 인식된 이후 1990년대에는 주로 육상풍력발전을 위주로 개발되었다. 그러나 풍력터빈이 대형화되면서 소음으로 인한 생활환경 저하와 자연경관 훼손, 용지확보 어려움 등의 문제가 발생하면서 이에 대한 대안으로 해상풍력이 주목받기 시작했다. 해상풍력은 조성공간의 제약이 없어 타워 높이를 제한받을 필요도 없고, 소음이나 자연 훼손 같은 부작용에서도 비교적 자유롭기 때문이다.
- 또한 해상은 육지에 비해 평균 풍속이 높고 바람의 난류와 높이나 방향에 따른 풍속 변화가 적어 균일한 바람을 얻을 수 있다는 점도 큰 장점 중 하나이다. 해상풍력발전기의 소음이 육상만큼 문제가 되지 않기 때문에 육상풍력에서는 60m/sec 정도로 제한하고 있는 날개 끝속도(Tip Speed)를 100m/sec를 초과하는 수준까지 터빈의 고속화·대형화가 가능하기도 하다.<sup>99)</sup>
- 풍력산업을 선도하는 네덜란드는 육지 설치 공간이 충분하지 않아 이에 대한 대안으로 해상풍력이 크게 확대된 것과 같이 육지 규모가 크지 않지만 삼면이 바다로 둘러싸여 있는 대한민국의 지리적 요소를 활용한다면, 세계 5대 해상풍력 강국이라는 정부의 목표도 충분히 달성 가능할 것이다.
- 특히 인천은 비교적 얕은 수심과 평균풍속도 빠르며 전력계통 연계가 용이한 점 등의 이점으로 해상풍력 발전에 적합한 지역으로 손꼽힌다.
- 현재 인천에는 화석연료인 LNG를 기반으로 하는 한국서부발전(주) 서인천 복합화력발전소(1,861.8MW) 외에 한국남부발전(주) 신인천빛드림본부(1,800MW), 포스코에너지(주) 인천LNG복합발전소(3,412MW), 한국중부발전(주) 인천복합화력발전소(1,481MW)가 운영 중<sup>100)</sup>이다. 또한 옹진군엔 한국남동발전 영흥발전본부가 2004년부터 운영 중인 국내 최대규모의 영흥화력발전소도 위치하고 있다.
- 이런 발전소들로 인해 인천에서는 해마다 60,052,895MWh의 전기가 생산되고 있다. 이는 충청남도, 경상북도, 경기도에 이어 전국에서 4번째로 많은

99) 송승호·정병창, ‘해상으로 가는 풍력발전’, 2010. 52쪽.

100) 인천녹색연합, ‘[성명서] 전력수급기본계획에 복합화력발전소 폐쇄 계획도 담아야 한다.’ 2022년 11월 2일

발전지역<sup>101)</sup>이며 에너지자립도가 2019년 기준 무려 254%로 전국 최고 수준이다<sup>102)</sup>. 그러나 이렇게 생산된 전기 중 인천에서 쓰이는 전기는 40%에 불과하다. 나머지 60%는 서울·경기 등 수도권에서 소비되고 있어 인천이 ‘수도권 전력 식민지’라며 시민들은 반발하고 있다.

- 이는 곧 탄소배출로 이어진다. 특히 석탄을 원료로 하는 **영흥화력발전소는 3천만t의 탄소를 배출하며 인천 온실가스의 45% 이상을 차지**하고 있다. 천연가스라고 이야기되는 LNG 또한 온실가스를 배출하는 화석 연료이다. 미국 National Energy Technology Laboratory의 연구에 따르면, 미국에서 생산해 아시아로 운송된 LNG로 가스화력발전을 할 경우 단위 전력당 온실가스 배출량은 국내 석탄발전소 배출량의 약 78% 수준이다. 즉 석탄을 LNG로 전환하는 것이 온실가스 감축에 크게 기여하기 어렵다는 의미이다.<sup>103)</sup>
- 인천시는 2020년 ‘탈석탄 동맹(PPCA)<sup>104)</sup>’을 선언하며, 영흥화력발전소 1·2호기를 조기폐쇄하기 위해 **신재생에너지 보급목표를 2030년까지 35.7%로 설정**했다. 그러나 최근 영흥화력발전소 1·2호기의 친환경 연료 조기 전환이 산업통산자원부의 제10차 전력수급기본계획 초안에 담겨 있지 않아 현실적으로 조기폐쇄가 어려워질 것을 보인다.<sup>105)</sup>
- 또한 최근 국제지속가능성기준위원회(ISSB)의 ‘ESG 공시 기준’ 마련 등으로 국내 기업들의 탄소배출 감축이 불가피한 상황이다. 이미 인천공항공사는 RE100에 가입하는 등 인천 내 기업들의 탄소배출 감축을 위한 재생에너지 전환이 이어질 가능성이 크다. 조기폐쇄가 어려워진 상황에서 인천지역의 생산 전기량은 종전과 같이 유지하되, 재생에너지를 확산·확대하는 방법을 통해 화력·화석에너지의 보급률을 줄여가는 방안을 추진해야 한다.
- 해상풍력은 엔지니어링, 기계, 전기, 정보통신, 운송, 조선, 건설, 등 다양한

101) 경기일보, ‘[독립하자 인천] 수도권 전력 공급원’ 인천, 온실가스 배출만 남는다’, 2021년 4월 11일 <https://www.kyeonggi.com/article/202104111163264> (2022년 11월 26일 검색)

102) 경인일보, ‘[단독] 인천 영흥화력발전 1·2호기 친환경 조기 전환 사실상 '무산'’ 2022년 11월 29일 <http://www.kyeongin.com/main/view.php?key=20221129010005168> (2022년 11월 26일 검색)

103) (사)기후솔루션, ‘국내 공적 금융기관의 해외 화석연료 투자 현황과 문제점’, 2021.8월, 5쪽.

104) 석탄을 통한 화력발전의 신속한 폐지와 녹색 성장을 이루기 위해 캐나다와 영국 정부에서 선언한 동맹

105) 경인일보, ‘[단독] 인천 영흥화력발전 1·2호기 친환경 조기 전환 사실상 '무산'’ 2022년 11월 29일 <http://www.kyeongin.com/main/view.php?key=20221129010005168> (2022년 11월 27일 검색)

산업군과 연계된다. 지역경제 측면에서도 전 과정에서 지자체 직접 세수와 일자리 창출 등 파급효과가 있다. 대한민국 정부에서는 해상풍력 1MW당 연간 23.8명의 일자리가 창출<sup>106)</sup>될 것으로 보고 있다. 실제로 덴마크는 향후 20년간 해상풍력 개발로 인해 최대 350만명 고용창출 효과를 볼 것이라고 전망<sup>107)</sup>했고, 미국 에너지부는 고용창출뿐만 아니라 연간 19억 달러에 달하는 세수 효과를 얻을 수 있다<sup>108)</sup>고 말했다.

- 2021년 기준 용진군 덕적·자월면 섬 인구는 3,214명으로 고령화 비율이 40.8%, 소멸위험지수도 0.12로 고위험지역<sup>109)</sup>이다. 일자리가 있어야 사람이 들어온다. **해양산업클러스터 조성 등 인천시에서 추진 중인 해상풍력 배후항만 조성 및 지역산업 연계**를 통해 섬들은 연계하고 해상풍력의 지역산업 기반을 마련한다면, 탄소중립 녹색성장뿐만 아니라 양질의 일자리 창출과 지역발전까지 도모할 수 있을 것으로 기대된다.
- 정부에서는 부처별 지원법을 마련해 전국 6개의 에너지산업 융복합단지를 조성하고 있다.<sup>110)</sup> 인천의 지리적·환경적 특성을 활용해 ‘인천형 탄소중립 해상풍력산업 융복합 클러스터’를 조성한다면, 인천이 재생에너지를 기반으로 하는 그린뉴딜의 성공을 주도하고 공공성 또한 확보할 수 있을 것으로 기대된다.
- 인천의 섬은 보물섬이라 불릴 정도로 아름다운 자연 경관을 자랑한다. 해상풍력발전단지가 들어서게 되면, 이를 활용한 관광상품 개발도 가능하다. 덴마크의 대표적인 해상풍력 발전단지 중 하나인 미델그룬덴(Middelgrunden)은 주민 8,500명이 참여하는 이익공유 모델로도 유명한데, 보트를 타고 해상풍력발전단지 내부까지 들어가는 등 관광상품을 개발해 매년 200만 명에 달하는 관광객이 찾아오곤 한다. 미국의 로드 아일랜드 주립대학교의 연구 결과에 따르면, 미국 최초 해상풍력 발전단지인 블록섬

106) 관계부처 합동, ‘주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안’ 2020년 7월 17일 1쪽.

107) QBIS, ‘Socioeconomic impacts of offshore wind’ 2020년 7월 1일 16쪽.

108) 미국 에너지부(DOE), ‘Advantages and Challenges of Wind Energy’

<https://www.energy.gov/eere/wind/advantages-and-challenges-wind-energy> (2022년 11월 27일 검색)

109) 인천투데이, ‘[조현근칼럼] 인천 GRDP 100조와 해상풍력 클러스터’ 2022년 11월 11일

<http://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=223441> (2022년 11월 27일 검색)

110) 전북-재생에너지산업 글로벌 중심지, 전남-에너지신산업 융복합거점. 경북-풍력신산업을 통한 그린뉴딜 실현, 경남-한국형 가스복합발전사업, 부산·울산·원자력산업의 글로벌화, 충북-태양광 기반 안전산업 기점

풍력발전단지에는 준공 이후 주변 숙박 시설의 여름 시즌 예약 건수가 크게 증가했다고 발표하기도 했다.<sup>111)</sup>

- 이처럼 해상풍력 융복합 클러스터 조성 및 관광상품 개발 등 해상풍력발전단지를 잘 활용한다면 탄소중립 실현은 물론 인천의 새로운 경제먹거리로 발전시키고 어업 외의 주민 이익 또한 기대할 수 있을 것이다.
- **영흥화력발전소 1·2호기 조기폐쇄, 탄소중립 실현, ESG 경영 실현, 인천 섬과 지역 발전.** 이러한 목적들을 달성하기 위해서 해상풍력발전단지를 성공적으로 조성하는 것이 필수적이다. 이처럼 해상풍력 도입을 추진하는데 있어서 인천은 지리적, 시기적 측면에서 모두 적합하다.
- 해상풍력발전단지 사업의 성공을 위해서는 지역주민, 특히 바다에서 생업 활동을 하는 어업인들과의 상생이 필수적이다.
- 육상풍력에 비해 해상풍력의 경우 풍력발전 설비 인근에는 민가가 없기 때문에 거주민들에 의한 광범위한 반대는 발생하지는 않는다. 그러나 조업 활동에 직접적인 피해를 받을 수 있는 어업인들의 격렬한 반대에 직면할 수 있다. 그들에게 바다는 삶의 터전이기 때문이다.
- 어업인들이 우려하는 피해는 크게 두 가지이다. **해양환경 변화로 어족자원이 감소하는 것, 조업구역이 축소되는 것이다.**
- 우선 본 연구에서는 어족자원을 포함한 수자원 피해 여부를 확인하기 위해 서남해 해상풍력 실증단지가 위치한 부안·고창지역을 현장 방문하였다. **결과적으로 현재까지 보고된 수자원 피해는 없는 것으로 확인했다.**
- 서남해 해상풍력 실증단지에서는 전문 업체를 통해 해양환경영향조사를 진행하고 있다. 공사 전 기본 데이터베이스를 기반으로 공사 후, 운영 중 환경 및 생태계의 변화 여부를 판단한다. 현재까지 해상풍력 구조물로 인한 해양환경 변화와 수자원피해는 미미하며, 피해를 호소하는 어업인들도 없는 상황이다.
- 오히려 해상풍력 구조물이 성공적으로 인공어초 역할을 수행하면서, 눈에

111) 이종호, 울산저널, ‘관광명소로 떠오른 해상풍력 발전단지, ‘일석이조’’, 2021년 1월 22일 <http://www.usjournal.kr/news/newsview.php?ncode=1065619269566860> (2022년 12월 2일 검색)

보이는 어족자원이 더 많아졌다는 평가가 있었다. 실제로 수중 모니터링을 통해 따개비, 홍합 등이 붙어있는 모습을 확인할 수 있었다. 해상풍력 구조물이 갯벌로 이루어져 어류의 산란처, 피난처 역할을 할 수 없는 고창, 부안 해역의 지형적 특징을 보완하고 있는 것이다.

- 다만 기후변화, 새만금 방조제, 한빛원자력발전소 등이 해양환경에 영향을 미치며 매년 잘 잡히는 어종이 변화하고 있다는 어민들의 증언이 있다고 한다. 다양한 요소들을 함께 고려하며 해상풍력이 바다에 미치는 영향을 파악하기 위해서는 인천에서도 보다 심층적이고 장기적인 모니터링이 필요하다.
- 아울러 지역수용성을 제고하기 위해서는 보다 지역의 특수성과 요구에 맞는 조사가 필요하다. 인천 앞바다는 철새들의 이동통로이자, 철새들이 머무는 서식·번식지다. 해상풍력이 철새 등 조류에 미치는 영향을 보다 면밀히 살펴야 한다. 아울러 해양보호생물인 점박이물범 등 인천의 바다에 있는 다양한 생물들의 이동경로와 서식지에 미치는 영향도 함께 고려해야 한다.
- 해양환경영향조사에 대한 신뢰성, 수용성을 높이기 위해서 모든 과정에 주민이 참여할 수 있어야 한다. 조사 설계과정에서도 주민들의 의견을 수렴하고, 조사 과정과 결과 또한 주민들께 투명하게 공개되어야 할 것이다.
- 두 번째, 조업구역 축소로 인한 어업인 피해는 있는 것으로 확인했다.
- 원칙적으로 해상풍력 단지 내 선박통항은 불가능하다. 이로 인해 실질적으로 어업을 할 수 있는 구역이 줄어들고, 이는 조업량 감소 등 어업인들의 생계에 직접적인 악영향을 미칠 수 있다. 따라서 어업인 피해 최소화를 노력과 보상강화가 필요하다.
- 서남해 해상풍력 실증단지의 ‘단지 내 선박통항 허용’처럼 어업인들의 피해 최소화를 노력이 필요하다. 아울러 지역의 특성에 맞는 새로운 어업 방법을 연구해 어업인들과 상생할 수 있는 방안을 마련해야 한다.
- 해역별로 특성에 따라 어구구조와 조업방식이 상이하다. 태안의 어민들은 그물을 바닥에 늘어뜨려 꽃게를 잡는 조업방식을 사용하고 있는데, 해상풍력 사업으로 인해 더는 사용하지 못할 것을 우려하고 있다. 인천도 꽃게

조업이 활발하게 이뤄지는 지역 중 하나이기 때문에 동일한 이유가 갈등의 요소 중 하나로 떠오를 가능성이 충분하다.

- 인천지역 어업인들이 주로 사용하는 조업방식이 해상풍력단지로 인해 영향 받지 않는지 면밀히 분석하고, 단지 내에서 가능한 새로운 조업방식을 개발하는 등 어민들의 경제활동 제약을 최소화해야 한다.
- 인천시에서 운영을 시작한 **민관협의회를 확대하여 피해보상도 강화**해야 한다. 주민이 해상풍력 개발로 인해 느끼는 피해 정도와 이에 따른 보상 수준이 부합하지 않을 때 또 다른 갈등이 발생한다. 주민 입장에서 법적 추정치를 통해 평가할 수 없는 비화폐적 가치에 대한 문제가 존재할 수 있기 때문이다.
- 따라서 이해당사자가 참여한 민관협의회를 통해 다수가 납득할 만한 보상 규모와 지역사회의 요구를 아우르는 보상 제도를 마련해야 한다.
- 아울러 피해보상 이후에도 **수산자원 증대를 위한 지속적 노력이** 수반되어야 한다. 대체어장 조성 등 새로운 조업환경 조성을 통해 고부가가치의 수산자원을 생산해 내는 것은 해상풍력과 어민들의 상생을 더욱 견고하게 할 것이다.
- 해상풍력 사업은 대규모 자본이 투입되는 대형 사업이다. 화석에너지를 신재생에너지로 전환하는 전 세계의 거대한 흐름에 발맞추고 선두에서 이끌기 위해 더욱 활발히 추진하여야 할 사업이기도 하다. 사업추진에 있어서 재원조달은 매우 중요한 요소이며, 해상풍력 사업처럼 큰 재원을 조달하기 위해서는 무엇보다 민간자본의 적극적인 참여가 중요하다.
- 그러나 민간사업자의 경우 수익성·사업성에만 초점 맞춰 사업을 추진하기 때문에 공공성이 훼손되고, 이로 인해 지역주민들과의 갈등이 발생할 수 있다. 민간사업자들은 기업 이익을 극대화할 수 있는 지점에 발전시설을 지으려 하고, 그 지점이 어장과 겹치면서 어업인들의 반발이 이어지기 때문이다.
- 따라서 민간자본을 투입하면서도 공공성을 보장할 수 있는 방안을 마련하여야 한다. 정부에서 추진하고 있는 ‘공공주도 대규모 해상풍력 단지



개발 지원사업'이 대안이 될 수 있을 것으로 보인다. 정부주도로 어업 영향이 적으면서 해상풍력에 적합한 부지를 지속적으로 발굴하고, 지자체 주도로 지역수용성 확보를 통해 집적화단지로 개발하는 것이다.

- 산업통상자원부에서는 해상풍력 개발사업의 지역수용성, 공공성을 강화하기 위해 공공주도의 대규모 해상풍력단지 개발과 해상풍력 적합입지 발굴을 지원하고 있다. 인천시는 정부의 지원을 받아 '공공주도 해상풍력발지 적합입지 발굴사업'을 추진하고 있다. 풍황자원·해양환경 조사, 지역주민·어민 의견수렴을 통해 해상풍력발전단지 적합입지 결정하게 된다.
- 해당사업이 성공하기 위해서는 두 가지가 담보되어야 한다. 우선 지역주민, 어민들의 의견이 충분히 반영되어야 한다. 해당 사업이 지역수용성을 확보하고 공공의 이익을 지키기 위해 추진하는 사업인 만큼 또 다른 갈등의 씨앗이 되지 않도록 세심히 관리하며 추진해 나가야 할 것이다.
- 두 번째로 단순히 적합입지를 발표하는 것에서 끝나는 것이 아니라 민간사업자들이 해당 대상지에서 사업을 추진할 수 있도록 구속력을 갖는 조치를 마련해야 한다.
- 인천 해상풍력발전단지 조성사업이 성공하기 위해서는 공공이 입지선정, 보상 및 상생방안 마련 등을 주도하고 민간에서 대규모 자본을 투입해 실질적으로 사업을 추진하되 그 모든 과정에서 의사결정은 전적으로 민관협의회를 통해 이루어져야 할 것이다.
- 민관협의회 논의는 RE100 이행에 따른 인천 기업의 재생에너지 수요, 영흥화력발전소 전환 등을 기초로 인천 해상풍력의 적정 단지 규모를 설정하는 것에서부터 시작해야 할 것이다.

## 4.2 연구 의의

- 많은 국민들은 기후위기의 심각성을 인지하고 있고 이에 따라 재생에너지 확산에 대해서도 긍정적 인식을 가지고 있다. 그러나 ‘나’와 직접적인 관계에 놓일 때는 또 다른 문제이다. 생계문제와 생존권, 삶의 질 등이 연관되기 때문이다. 이와 같은 문제가 개발을 계획하는 단계에서부터 주민들의 의견이 반영되지 않는 구조로 인해 더욱 증폭되고 있다. 재생에너지를 확대하려는 정부의 정책방향과는 달리 사업 추진이 더딘 이유이다.
- 그러나 언제까지 해상풍력에 대한 갈등을 방치하고 있을 수만은 없다. 해상풍력을 어떤 방식으로 접근하고 해결하느냐에 따라 공공갈등으로 남느냐 혹은 지역발전과 에너지정의를 실현하느냐가 결정된다.
- 이러한 관점에서 본 연구는 제주, 부산, 서남해 등 일부 지역에 치중되어 있던 해상풍력 연구 범위를 ‘인천’이라는 지역으로 확장하고 인천의 지역적 특성에 맞춰 해상풍력의 필요성과 갈등 요인을 분석했다는 점에서 학문적 의의가 있다.
- 더 나아가 현장조사와 심층면접을 통해 주민 갈등을 해소하고 해상풍력 발전을 가동 중인 ‘서남해 해상풍력 실증단지’ 사례를 분석해, 인천에서 발생하는 갈등이 실재하는 것인지를 검토하고 이를 해결하기 위한 방안을 제시했다는 점에서 정책적 의의를 지닌다.
- 연구 결과를 바탕으로 인천시 해상풍력발전단지 조성을 위한 지역수용성 제고 방안을 모색하고, 장기적인 모니터링을 통해 해양생태계를 보전시켜 나가기 위한 민관의 협력 방안을 마련해야 한다.

## <참고문헌>

- 산업통산자원부, 2021, '지역 주민·어민과 상생하는 해상풍력 정책 현황 및 추진방향'  
관계부처 합동, 2020, '주민과 함께하고, 수산업과 상생하는 해상풍력 발전 방안'  
해양수산부, 2022, '해상풍력, 바다골재 채취 해역이용영향평가 일원화' 보도자료 배포  
환경부, 2021, '풍력사업 환경성검토 일원화...환경영향평가법 시행령 개정' 보도자료 배포  
인천광역시. 2022. 「인천 해상풍력발전단지 조성 사업」  
산업통상자원부. 2020. 「정부와 지자체, 해상풍력 적합입지 발굴 책임지고 추진한다.」  
인천광역시. 2022. 「인천시, 해상풍력 발전사업 민관협치로 풀어간다」  
전라북도. 2019. 「서남권 해상풍력 구축 민관협의회 출범」  
전라북도. 2020. 「2기 전북 서남권 해상풍력 민관협의회 출범」  
인천광역시의회. 2021. 「인천 해상풍력단지 조성에 따른 어민상생방안 연구 용역」
- 한전경영연구원, KEMRI 전력경제 REVIEW 2021.5.10.  
이효은, '국내 해상풍력 확산 장애요인과 수용성 제고 방안-경상, 전라, 제주, 충청 4개 권역별  
주요 해상풍력 입지 갈등 지역을 중심으로' 2020.1월  
한국해양수산개발원, '해상풍력 사업의 해양수산 분야 영향 최소화를 위한 대응방안 마련 연구'  
2019.12월  
자원에너지청, "2016년 에너지수급실적"2018.4.24. ; 세계 에너지시장 인사이트 18-30호,  
2018.8.27.
- 장금석. (2018). 해상풍력과 수산업 공존 모델. 한국환경정책학회 학술대회논문집  
정성삼·이승문, 신재생에너지 수용성 개선을 위한 이익공유시스템 구축 연구, 2018  
수협중앙회. 「수협 “어민피해 유발하는 해상풍력발전 확대 중단해야”」  
이후승·정슬기(한국환경정책·평가연구원), 'KEI 포커스 제9권제6호' 2021.7.31.  
이정현. 2010. 「국의 해상풍력단지 환경 연구 동향」. 『전력기술동향』, 59  
오현택·여민유, 2019, 해상풍력사업에 따른 해역이용협의 현황 및 개선방안  
수협중앙회. 2020. 「어업인 배제된 일방적 해상풍력 추진, 이제 그만!」  
수협중앙회. 「수협 “어민피해 유발하는 해상풍력발전 확대 중단해야”」  
김형성·황성원. 2014. 「서남해안 해상풍력단지 설치지역 주민수용성에 대한 시차적 접근과 정  
책적」. 『정책개발연구』, 14(2)  
장병완. 2017. 「발전소주변지역 지원에 관한 법률 일부개정법률안」  
한국해상풍력(주). 2022. 「서남해 해상풍력 실증단지 건설사업 해양환경영향조사 조사결과 요약」  
한국전력. 2018. 「한전, 해상풍력 석션버킷 공법 상용화 성공」  
김기환(에너지경제원), '재생에너지 확대의 국민경제 파급효과 분석', 2021  
나덕주(한국과학기술정보연구원), '왜 해상풍력 에너지를 선호하는가', 2011  
미국 에너지부(DOE), 'Advantages and Challenges of Wind Energy',  
송승호·정병창, '해상으로 가는 풍력발전', 2010.

인천녹색연합, '[성명서] 전력수급기본계획에 복합화력발전소 폐쇄 계획도 담아야 한다.'  
2022.11.2.

(사)기후솔루션, '국내 공적 금융기관의 해외 화석연료 투자 현황과 문제점', 2021.8월

QBIS, 'Socioeconomic impacts of offshore wind' 2020.7.1.

박종문·임효숙·박선아·조공장. 2021. 「해상풍력 수용성에 대한 어민 인식 조사」. 『환경정책』, 29(4)

이효은. 2022. 「국내 해상풍력 확산 장애 요인과 수용성 제고 방안」. 서울대학교 대학원 석사학위논문

한국해양수산개발원. 2019. 「해상풍력사업의 해양수산 분야 영향 최소화를 위한 대응방안 마련 연구」

GWEC(Global Wind Energy Council). (2021). GLOBAL WIND REPORT 2021, Brussels.

IRENA.(2020). Renewable capacity statistics 2020 International Renewable Energy Agency. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

Calculation Global Energy Sector Jobs 2015(Green Peace)

Sütterlin, B., & Siegrist, M. (2017). Public acceptance of renewable energy technologies from an abstract versus concrete perspective and the positive imagery of solar power. Energy Policy, 106, 356-366.

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. - 180 - Energy policy, 35(5), 2683-2691.

해양수산부 해양환경정보포털 <https://www.meis.go.kr/mea/introduce/view.do>

국가법령정보센터 홈페이지, <https://www.law.go.kr>

통계청. 2020년. 농림어업총조사. <https://www.affcensus.go.kr/>

한국해상풍력주 홈페이지, <http://www.kowp.co.kr/main/main.asp>

## 언론보도

최우리, “문 대통령 “2050년 탄소중립 선언…석탄발전, 재생에너지로 대체”“, 한겨레, 2020년 10월 28일  
강병철, “바이든 “기후대응 시급…’기후지옥’ 피하기 위해 역할 다할 것”“, 연합뉴스, 2022년 11월 12일  
윤순진, “[녹색세상] 에너지전환 참여와 이익공유로”, 경향비즈, 2018년 1월 11일

조호기, “해상풍력단지 송전선로 지나는 지역 주민 피해 대책 수립 돼야”. 무안신문, 2021년 4월 27일

제주뉴스, “출력제한 고통 풍력기금 일부 피드백 필요... 道, 내년 풍력자원공유화기금 사업 도  
민제안 공모”, 2022년 8월 22일

이강준, “4년간 철새 추적한 영국…해상풍력 에너지, 정말 ‘친환경’일까”, 머니투데이, 2022년 1월 10일

이상우. “주민·어업인과 ‘공감’…’상생 해상풍력단지’ 조성 기대”. 인천일보. 2022년 5월 31일

전예준. “인천 해상풍력 발전 사업 다시 돈다… 앞바다 풍황자원 계측기 5기 설치”. 중부일보. 2022년 11월 6일

이종선. “인천 해상풍력 어장·항로 중첩 여전… 어민 의견수렴 부실”. 인천투데이. 2022년 11월 8일

송명규. “인천시, 해상풍력발전 최적입지 조사”. 투데이에너지. 2022년 6월 10일

이종선. “인천 해상풍력 어장·항로 중첩 여전… 어민 의견수렴 부실”. 인천투데이. 2022년 11월 8일

전예준. “인천 해상풍력 발전 사업 다시 돈다… 앞바다 풍황자원 계측기 5기 설치”. 중부일보. 2022년 11월 6일

양순열. “인천 해상풍력 발전은 수용성 확보가 중요한 열쇠”. 인천뉴스. 2022년 10월 26일

양순열. “인천시, 해상풍력 주민 숙의 경청회 등 해법찾기 나서”. 인천투데이. 2022년 7월 13일

양순열. “인천시, 해상풍력 사업 민관협치로 해결”. 인천투데이. 2022년 8월 18일

이소희. “어업인들, 해상풍력에 제동…난립에 국부유출 논란까지”. 데일리안. 2022년 10월 5일

이종일. “인천시, 해상풍력 발전사업 숙의경청회…어업인 등 참여”. 인천투데이. 2022년 3월 18일

김민제, “세계 곳곳 물불 안 가린 ‘이상기후’…재난 대비 시스템까지 끌어왔다”, 한겨레, 2021년 7월 18일

이지선, “감사원 “도심 침수 재발 방지”…행안부·서울시 등 감사 착수”, MBC, 2022년 12월 1일

김진수, “가뭄·물부족 … 광주시, 영산강 물 끌어온다”, 광주일보, 2022년 10월 11일

이민우, “[독립하자 인천] 수도권 전력 공급원' 인천, 온실가스 배출만 남는다”, 경기일보, 2021년 4월 11일

박경호, “[단독] 인천 영흥화력발전 1·2호기 친환경 조기 전환 사실상 '무산'”, 경인일보, 2022년 11월 29일

조현근, “인천 GRDP 100조와 해상풍력 클러스터”, 인천투데이, 2022년 11월 11일

이종선. “인천 해상풍력 어장·항로 중첩 여전… 어민 의견수렴 부실”. 인천투데이. 2022년 11월 8일. <http://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=223225>

방국진. “전남 신안주민 18% 햇빛연금 받아”. 내일신문. 2022년 5월 4일. [http://www.naeil.com/news\\_view/?id\\_art=422305](http://www.naeil.com/news_view/?id_art=422305)

## <부록>

### 1. 한국해상풍력 실증센터 양인선 센터장 인터뷰 속기록

- 장소 : 한국해상풍력 실증센터 / 일시 : 2022.11.28 15~16시

Q. 서남해 해상풍력 실증단지로 인한 실질적 피해?

A. 제일 큰 거는 그거죠. 구역이 축소되는 게 가장 큰 문제일 텐데 저희 단지는 개방을 했어요. 아예 고창군하고 보안군 어민들 대상으로 단지를 개방해서 조업을 하고 계십니다. 2022년 12월에 개방을 해서 벌써 2년 차 올해까지 조업을 했죠. 그리고 다음 단지도 개방을 할 겁니다.

Q. 인공 어초 역할에 대한 어민 기대가 크다.

A. 저희 구조물 자체가 이제 인공어초 역할을 해요. 여기 앞쪽 바다에는 지형지물이, 예를 들면 고기들의 피난처 역할을 할 수 있는 암반, 돌무더기 등이 거의 없습니다. 완전히 다 펴리에요. 그러다 보니까 피난처 역할을 할 수 있는, 또는 산란기 때 산란을 할 수 있는 장소가 좀 필요합니다.

지역 사업으로 해서 인공 어초를 조성하고, 어획량 증가를 위한 사업들을 하고 있는데 쉽게 잘 안 되는 지역인 것 같아요. 인공 어초를 놔두더라도 태풍 때 쓸려간다는지, 펴에 묻힌다는지 해서 활용도가 좀 떨어지는가 보더라고요.

근데 이제 풍력발전기 구조물 같은 경우에는 수명이 닿을 때까지는 그대로 고정돼 있기 때문에 충분히 이제 인공 어초 역할을 하고 있어요. 저희가 지금 계속 수중 모니터링을 해보면 실제로 구조물 쪽에 따개비라든지 홍합들이 들어오면서 붙으면서 어초 역할을 좀 하고 있습니다.

Q. 민관협의회를 통한 사업추진 현황?

A. 실증 단지는 큰 문제는 없을 것 같고요. 시범 단지도 지금 인허가 중에 있고 인허가 마치게 되면 이제 본격적으로 지역주민들과 보상 협의라든지 이런 것들이 진행이 되는데, 이쪽 지역은 산업부하고 도하고 그 다음에 지자체 하고 그다음에 지역 주민들 대표들 모여서 민관협의회를 구성해서 진행하고 있습니다.

실증단지 때도 민관협의회가 있었고 실증단지 끝나고 나서 다시 2기가 발족이 돼서 시범단지 쪽 민관 협의회가 진행이 되고 있고요. 그래서 중요한 결정들은 민관협의회에서 하고 있고 주민 참여라든지 보상이라든지 이런 것들이 민관협의회 과정에서 나오는 걸 가지고 사업자가 그거에 맞춰서 보상하는 개념으로 진행을 하고 있기 때문에 현재까지는 큰 마찰은 없습니다.

민관협의회는 의회라든지 이런 자치단체 기구는 아니고요. 이 사업을 위해서 이해 당사자들이 모인 기구입니다.

Q. 환경모니터링 결과?

A. 구조물에 의해서 또는 풍력 발전기의 어떤 진동이나 소음, 전자파로 인해서 수중 생태 환경이 변하는지 등 몇 가지 항목이 있어요. 그거를 전문 업체를 통해서 모니터링을 하는 거고, 그래서 저희가 하는 거는 공사 전에 일단 기본 데이터베이스를 가지고 공사 전후 그다음에 운영 중인 상태를 비교해 보는 거고요. 그래서 피해가 있는지, 없는지는 판단하는 것입니다. 실제로는 구조물이 들어오면서 어족 자원은 실제로 더 많아졌습니다.

그거는 어민들이 직접 느끼는 것이기 때문에, 저희는 이제 어업을 하지 않기 때문에, 수산 생물들은 많아진 게 저희 눈에 보이지만 이게 이제 실제적으로 지역 주민들한테 도움이 되는 수산 자원인지 이런 것들은 좀 차이가 있을 겁니다.

그다음에 꼭 우리 단지만으로도 이게 영향을 받지는 않아요. 예를 들면 기후 변화라든지, 그다음에 수온 상승이라든지, 또 근처에 새만금 방조제가 있어서 이 방조제에 의한 영향도 좀 있습니다. 바로 옆 영광 원전에 의한 영향도 좀 있고 그래서 그냥 단순하게 풍력 발전 단지가 들어와서 변화가 있었다고 하기에는 쉽게 결정을 내리지 못합니다.

그래서 이제 수년간 계속 모니터링 해가면서 주변지역 환경에 또는 기상 환경이 변하는지를 계속 봅니다. 그래서 그걸 가지고 결론을 내리지 않고 이런 변화가 있다는 걸 계속 공지를 하는 거죠. 보고서는 지역 주민들에게 공개를 합니다. 지자체뿐만 아니고요. 환경부도 마찬가지로 정기적으로 공유를 하고 있고요.

Q. 배들이 단지 내에 통항하면서 안전사고 발생한 적은 없는지?

A. 현재까지 안전사고 예방을 위해서 저희가 이 단지 개방을 할 때 추가로 해수부 쪽에서 허가받는 과정 중에 안전 보호 시설이 많이 추가됐어요. 원래 없어도 되는 건데 네 단지를 개방하면서 이 지역이 들어오는 어선들을 보호하기 위해서 많이 추가가 됐습니다.

그게 이제 CCTV나 열화상 카메라 같은 경우에는 저희가 모니터링 하기 위해서 설치가 돼 있는 거고, 경고 방송을 할 수 있는 스피커가 더 설치가 돼 있고 레이더라든지 이걸 통해서 자동으로 경고 방송이 나갈 수 있게 시스템이 구축이 돼 있어요. 그다음에 기본적으로 항로 표지 설비는 구조물이 24시간 계속 반짝이게, 이제 여기가 구조물이 있다는 걸 표시하는 거고요. 구조물 아래쪽을 비추는 등도 있어요. 이 밤에만 켜집니다. 그래서 실제로 육안으로도 볼 수 있게.

해상교통 안전 진단을 받습니다. 사업 인허가 과정 중에 하나인데, 저희는 인



허가를 받기 위한 해상교통 안전 진단은 이미 받았었고 그다음에 추가적으로 선박 통항을 허가하기 위한 해상 교통안전 재진단을 다시 받았어요. 거기서 나왔던 안전 보호 설비들이 이제 추가가 된 거겠죠. 이제 그렇게 운영을 하고 있어요.

Q. 어획량의 변화?

A. 그걸 정확히 제가 모르겠습니다. 왜냐하면 저희 단지 때문에 어떤 변화량이 크게 보이지 않아서 말씀을 드리는 거예요. 예를 들면 수온의 변화라든지 어떤 이런 것 때문에 이쪽 지역 전체가 올해는 잘 잡히던 게 내년에 좀 덜 잡힐 수도 있는 거고 이런 차이가 있을 뿐이었죠. 그 차이가 좀 이제 저희 구조물로 인해서 인한 영향성은 미비하다는 의미로 받아들이시면 될 것 같아요

저희가 이제 2년 동안 지금 2021년, 2022년 2년 동안 저희가 개발해서 보니까 지역 주민들한테 듣는 정보로는 작년엔 잘 잡혔던 게 올해는 안 잡히고 다른 어종도 잡히고 이런 식으로 조금 변화는 있다고 하더라고요. 근데 이제 이게 저희 구조물 때문에 그러지는 않은 것 같아요. 왜냐하면 이제 이쪽 지역 전체적으로 봤을 때 조금 변화가 있는 것 같아요.

Q. 이익 공유형 제도?

A. 이 실증 단지는 아니에요. 시범단지는 고려를 하고 있는 것이고, 그거는 이제 법에 정해진 대로 또는 지자체하고 주민들하고 협약한대로 할 겁니다. 아직 확실하게 정해지지 않았어요.

주민들과 이익 공유제는 투자에 관련된 겁니다. 투자 사업비 규모가 정해지면 여기서 몇 퍼센트 규모에서 주민들이 투자를 할 건지, 참여를 할 건지 그리고 참여한 양에 따라서 REC단가가 좀 달라져요. 가중치를 줍니다. 그래서

그 차이가 있는 거고. 여기서 벌어들인 것에 대해서는 법에 정해진 대로 발전소 주변 지역 지원법에 따라서 지자체를 통해서 지원금이 나가게 되는 부분입니다.

저희가 국회에 요청해가지고 발전법이 좀 해상풍력에 대해서는 바뀐 이유가 뭐냐 하면 발전소가 위치하게 된 발전소 반경 주위로 지원을 받습니다. 해상 풍력은 육상에서부터 벌써 10km가 떨어져 있어요. 발전소 주변 지역 5km를 지원하게 돼 있는데, 5km 그래버리면 민가가 없어요.

그래서 발전단지 맨 끝에서 직선을 그어서 육지와 만나는 지점, 거기 2km 구간에 있는 주민들을 대상으로 해서 저희가 지원을 하게 바뀌었습니다. 그렇게 함으로써 이제 고창, 부안, 위도, 그다음에 일부 영광까지 해당이 됩니다. 그래서 그렇게 지원을 하게 됐어요.

Q. 환경영향을 최소화하기 위한 시공법?

A. 부유물이나 이런 것들은 오탁방지막이라든지 그다음에 부유물을 그대로 해양에 내보내지 않고 바지선에 한번 끌어 올려요. 그렇게 거른 다음에 다시 물을 보내는 방식으로 해서 해양오염을 일으키지 않도록 하는 공법을 썼어요.

Q. 인공어초, 양식장 조성 등 R&D 진행상황?

A. 어떻게 보면 주민 수용성 문제하고도 직결되기도 하거든요. 그래서 저희가 해역을 이용하면서 조업을 할 수 있는 구역이 축소되다 보니까 지역 주민들한테 피해 가지 않는 어떤 방법들을 찾는 거예요.

단지 내에 인공 어초라든지 양식장을 설치해서 지역 주민들한테 부가가치 산업의 수익이 돌아갈 수 있도록 하는 겁니다.

이게 저희 사업자가 진행하면 신빙성이 없어서 R&D임에도 불구하고 지역 주민들이 같이 참여를 하고 있어요. 그래서 어종을 선택한다든지, 방법이라든지 이런 것들은 주민들 조언을 받아가지고 진행을 하고 있는 것으로 알고 있고요.

저희는 이제 단지 안에 이제 부지를 개방을 해준 거죠. 제공을 해준 겁니다.

Q. 따개비 등으로 인해 발생한 안전문제?

A. 구조물 수명이 25년이에요. 기본적으로 따개비가 붙어도 수명을 보장할 수 있는 방식으로 설계가 됐어요. 도료 자체도 오염을 일으키지 않는 도료예요. 배에 사용되는 도료입니다. 실제로 따개비도 와서 많이 붙어요. 단지 전체가 인공 어초 역할이 되는 거죠.

Q. 철새 모니터링?

A. 이 지역 자체가 철새가 많이 지나다니는 위치는 아니에요. 그리고 아직까지 국내 기준은 없습니다. 법으로 준이 있어야만 사업자들이 움직일 거예요. 근데 저희는 좀 다릅니다. 저희는 구축 사업이기 때문에, 그리고 여기 단지가 실증 단지이기 때문에 많은 것을 해보고 있습니다. 환경부하고도 같이 조류를 탐지하는 시스템을 여기 단지에 설치해가지고 지금 모니터링하고 있습니다.

철새 또는 지역의 텃새라든지 이 새들이 풍력발전기로 인해서 피해입지 않도록 여러 가지 방법들을 생각을 하고 있어요. 예를 들면 철새를 모니터링해서 풍력발전기에 가까워지는 경우에는 소리를 낸다든지, 피해갈 수 있게 풍력발전기 날개에다가 색을 좀 다르게 해서 새들이 시각적으로 볼 수 있게 한다든지, 너무 많은 철새들이 오면 터빈을 정지시킨다든지 이런 몇 가지 방법들을 지금 고민하고 있습니다.

Q. 실증단지 입지?

A. 일반적으로 이제 해상 풍력 단지에서 요구하는 조건들이 있어요. 예를 들면 바람이 좋아야 됩니다. 그 다음에 설치하기가 용이해야 돼요. 예를 들면 수심이 깊지도 얇고 얇지도 얇고. 너무 얇으면 설치선이 못 들어옵니다. 너무 깊으면 구조물을 길게, 크게 만들어야 돼서 비용이 기하급수로 증가를 해요. 그 다음에 계통을 연결할 수 있는 접속점이 있어요. 그러한 여러 가지 제반 조건 중에 맞아 떨어진 곳이 이쪽 지역이었고. 국가에서 해상풍력 단지를 처음으로 건설하는 것이었고, 목적 자체가 국내 제조사들이 기술 개발할 수 있는 장을 만들어놓은 겁니다. 그래서 이쪽 지역에 들어와서 실제로 만든 제품을 가지고 업그레이드도 하고 기술 개발을 하도록.

다음 시범 단지는 기술 개발된 걸 가지고 대규모로 설치해서 실적을 쌓으라는 거거든요. 그래서 목적 자체가 좀 달라요, 일반 민간 사업자하고는. 아무래도 저희는 수익성, 사업성보다는 이제 안정적으로 시험하고 안정적으로 실적을 쌓을 수 있는 장소가 선정이 된 겁니다.

일반적으로 해상풍력 사업자는 아까 말씀드린 것처럼 풍속이 좋은 곳, 그 다음에 수심이 너무 깊지도 얇지도 않은 곳, 계통 접속점이 있는 곳, 이 세 가지가 제일 중요한 요소일 거예요.

Q. 전자파 발생?

A. 전자파도 저희가 수중 생태환경 모니터링하면서 같이 하고 있는데 사실 크게 없습니다. 이미 유럽에서 먼저 하고 있는데, 아직까지도 전자파의 영향으로 수중 생태계가 교란이 됐다, 영향을 받았다고 보고된 건이 없습니다. 주민들도 전혀 신경 안 쓰시죠, 물고기 잘 잡히고 했는데.

## 2. 서남해 해상풍력 불안피해대책위원회 한산수 위원장 인터뷰 속기록

- 장소 : 불안피해대책위원회 사무실 / 일시 : 2022.11.28. 12~13시

Q. 사업추진 초기 주민반대?

A. 해상풍력은 아예 말도 못 꺼내게 했어요. 누가 나서서 하려고도 않고. 신재생 에너지를 하면 어민들도 좋고 일자리 창출 등 불안군에도 발전사항이 있다고 생각해서 그때부터 제가 뛰어들기 시작했죠.

Q. 한국해상풍력(주) 지원금으로 설립된 천혜영어조합법인의 역할?

A. 처음에 우리 비대위에서 주민들 설득을 했죠. 한해풍, 정부에서 부안에 24억, 고창에 36억을 줘서 그걸로 현재 천혜영어조합법인을 운영하고 있어요. 천해 2020호가 우리 배예요. 이 배로 이제 실증 단지들도 돌아다니고 환경오염 측정하는 등 그런 일들에 우리 배를 쓰게끔 하죠. 어민들과 상생할 수 있는 길을 터주는 역할을 우리 법인이 하고 있죠.

Q. 실증단지 내에 배가 돌아다닐 수 있다는데?

A. 실질적으로 거기서 어업활동을 해도 상관이 없어요. 거기서 다 잡고 있고, 지금도 조업이 가능한 거예요.

Q. 인공어초, 양식장 개발을 위한 R&D 사업은?

A. 지금 그 바닥에다가 우리가 원하는 대로어초를 주든지 뭐를 집어넣어서 어민들하고 상생할 수 있는 길을 닦아주라고 우리가 정부한테 요구를 한 거예요.

조업 환경을 만들고 거기서 새로운 제 어류나 이런 수산물들이 나올 수 있도록 그러면 우리 목적이 그거예요. 우리 땅을 뺏긴 만큼 그만큼 대우를 해줘

야지.

Q. 실제 조업에 지장은 없는지?

A. 실질적으로 겪어본 바에 의하면요. 지금 3년째 조업에 아무 지장이 없어요.

Q. 일자리 창출 효과?

A. 그거 때문에 실상 내가 뛰어 들었는데 젊은 사람들이 없고 전부 다 나이 드신 분들밖에 안 계시기 때문에 실질적으로 그 혜택을 못 보고 있어요. 인천은 도시니까 거기는 무조건 100% 효과를 볼 겁니다.

Q. 민관협의회에 대해?

A. 내 개인적으로는 주민들 대다수가 찬성하는 마당에 뒤늦게 만들어졌다고 생각해요. 진작 만들어졌으면 사업이 더 일찍, 원활하게 추진될 수 있었을 겁니다.

Q. 마지막으로 해주실 말씀?

A. 주민들하고 상생할 수 있는 것을 공유를 해야 됩니다.