



# 해상풍력 현황 및 향후과제 :

## 인·허가 지연 개선 및 주민 수용성 확보를 중심으로

류 경 주

최근 전 세계 해상풍력 보급은 빠른 증가세를 보이고 있고 우리 정부도 2050 탄소중립 달성에 필요한 재생에너지 확대 보급의 한 방안으로 해상풍력에 주목하고 있다. 우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸여 해상풍력 자원이 풍부한 만큼 향후 해상풍력이 중심 에너지원이 될 수 있도록 인·허가 지연 및 낮은 주민 수용성 등의 장애요인 해결방안을 마련할 필요가 있다.

### 1 들어가며

러시아-우크라이나 전쟁으로 유럽을 포함한 세계 각국이 심각한 에너지 위기에 직면하자 각국에 이에 대한 대응과 탈탄소 목표 달성을 위해 화석연료에서 재생에너지로의 전환을 가속화하고 있다.

우리나라도 2017년 「재생에너지 3020 이행계획」을 수립하여 2030년까지 총 발전량의 20%를 재생에너지로 공급한다는 목표를 설정한 이후 재생에너지 보급 확대에 주력하고 있지만, 우리의 재생에너지 발전량은 주요국에 비해 턱없이 낮은 수준이다.<sup>1)</sup>

최근 글로벌 RE100 캠페인에 참여하고 있는 해외 기업들이 우리나라 협력업체 및 납품업체에게 재생에너지의 사용 확대를 요구하는 사례들이 발생하고 있고, 국내 기업들의 RE100 가입도 증가하면서 재생에너지의 필요성 및 중요성은 더욱 강조되고 있다.<sup>2)</sup>

1) 2021년 기준 총발전량 대비 재생에너지가 차지하는 비중은 OECD 평균 30.0%, 우리나라 6.3%이다.

2) 글로벌 RE100 참여기업은 2022년 12월 현재 394개사고, 국내 기업은

이에 우리 정부는 2050 탄소중립 목표 달성에 필요한 재생에너지 확대 보급의 한 방안으로 높은 잠재량, 대규모 단지 개발 가능성, 낮은 환경영향, 높은 이용률 등의 이점을 가진 해상풍력에 주목하고 있다. 「해상풍력 발전 방안」<sup>3)</sup>을 마련하는 등 해상풍력에 대한 지원을 본격화하고 있으나 유럽 등 주요국에서 해상풍력이 중심 에너지원으로 빠르게 자리잡아 가고 있는 것과 달리 국내 해상풍력 신규설비 보급 실적은 부진한 상황이다.

따라서 본 보고서에는 우리나라의 해상풍력 현황 및 그 장애요인 등을 살펴보고, 향후 해상풍력 활성화를 위한 추진과제를 제시해 보고자 한다.

### 2 국내외 해상풍력 현황

#### (1) 세계 해상풍력 현황

2021년 기준 세계 풍력발전 누적 설치용량은 837GW이다. 풍력은 설치장소에 따라 육상풍력과

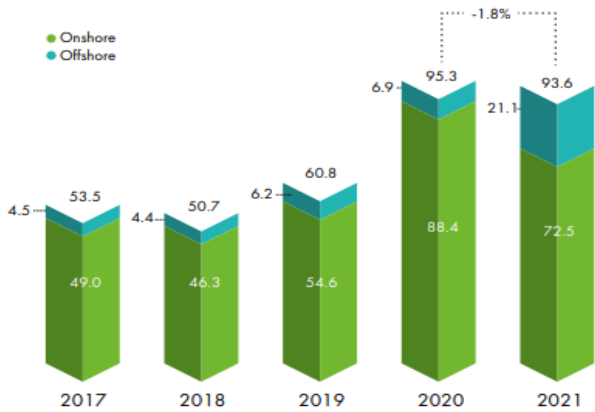
27개사가 참여하고 있다.

3) 관계부처 합동, 「해상풍력 발전 방안」, 2020.7.17.



해상풍력으로 구분하는데, 이중 해상풍력은 57GW로 전체 풍력 설치량의 6.8% 수준이다. 그런데 신규 설비 증가율을 보면, 육상풍력은 감소추세인 반면 해상풍력은 급속한 증가추세를 나타내고 있다. 2021년도에 육상풍력은 72.5GW가 신규로 설치되어 2020년(88.4GW) 대비 18% 감소한 데 반해, 해상풍력은 21.1GW가 신규로 설치되어 2020년(6.9GW) 대비 206% 증가하였다. 지난 5년간(2017~2021년) 증가율을 보더라도 육상풍력은 연평균 48% 증가하였으나 해상풍력은 369% 증가하여 해상풍력이 풍력에서 차지하는 비중이 아직은 낮지만 빠른 성장세를 보이고 있음을 알 수 있다.

[그림 1] 세계 풍력발전 신규 설비현황



자료: GWEC, 『GLOBAL WIND REPORT 2022』, 2022.4.

국가별로는 2021년 기준 중국·영국·독일의 누적 설치량이 48GW<sup>4)</sup>로 전 세계 해상풍력 설치량의 84%를 점유하고 있다. 특히 중국의 경우 2021년도에 전 세계 신규 설치량의 80%인 17GW를 설치하는 등 전 세계 해상풍력 보급 확대를 주도하고 있다.

[표 1] 주요 국가별 신규 해상풍력 설치 현황('21)

(단위: MW)

영국	독일	벨기에	덴마크	네덜란드	중국	한국	미국	기타
2,317	0	0	605	392	16,900	0	0	892

자료: GWEC, 『GLOBAL WIND REPORT 2022』, 2022.4. 자료를 정리하여 작성함

4) 2021년 기준 전 세계 누적 설치량은 57,176MW이고, 중국 27,680MW, 영국 12,522MW 독일 7,728MW 순이다.

(2) 국내 해상풍력 현황

우리나라는 「재생에너지 3020 이행계획」을 통해 2030년까지 총 63.8GW의 재생에너지 설비를 구축하고, 이중 28%인 17.7GW를 풍력으로 구축하는 것을 목표로 설정하였으며, 「해상풍력 발전 방안」을 통해 2030년까지 12GW의 해상풍력을 보급하겠다는 밝힌바 있다.

또한 「제5차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」에서는 2034년까지 풍력 설비용량 목표를 24.9GW로 설정하였는데, 동 계획에 따르면 해상풍력은 발전량 기준으로 태양광에 이어 두 번째로 큰 비중(27.5%)을 차지할 것으로 전망된다.

[표 2] 「제5차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」상 발전량 기준 원별 비중목표

(단위: %)

구분	2022	2030	2034
태양광	47.4	38.9	39.3
육상풍력	7.2	8.1	7.6
해상풍력	3.0	23.8	27.5
바이오	21.9	10.8	8.9
수력	5.9	3.0	2.4
해양	0.8	0.4	0.3
연료전지	9.9	13.1	12.5
IGCC	3.9	1.9	1.4

그러나 2021년까지 국내 해상풍력 누적 설치용량은 124.5MW로 전체 풍력 설치량의 7.4%에 그치고 있고, 2021년도에는 신규 설치마저 없는 상황이다.

[표 3] 연도별 풍력 설치량(상업용 기준)

(단위: MW)

구분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	누적용량
육상	977.4	108.5	122.6	191.0	100.0	63.6	1,563.1
해상	30	-	34.5	-	60	-	124.5
합계	1007.4	108.5	157.1	191	160	63.6	1687.6

자료: 산업자원부 제출자료(2022.12.)

### 3 국내 해상풍력 보급 장애요인

바다에 풍력발전단지를 건설하여 발전하는 해상 풍력은 육상풍력에 비해 입지제약에서 자유롭고, 대규모 단지 개발로 더 많은 발전량을 얻을 수 있다. 또한 육상풍력에서 발생할 수 있는 소음 등 환경문제를 방지하고, 바다의 강한 바람으로 전력을 생산하기 때문에 높은 발전 효율을 확보할 수 있다는 장점을 가진다.

따라서 세계 각국은 해상풍력에 집중하고 있고, 국제재생에너지기구(IRENA) 또한 2040년부터 유럽에서 해상풍력이 발전량 기준 1위 에너지원이 될 것으로 예상하고 있어<sup>5)</sup> 향후 빠른 성장세가 예상되는 재생에너지원으로 급부상 중이다.

우리 정부도 해상풍력의 보급 확대 필요성을 인지하고 세계 5대 해상풍력 강국으로 성장하기 위한 목표를 설정하여 지원을 본격화하고 있지만, 앞서 살펴본 바와 같이 국내 해상풍력 보급현황은 여전히 미미하며, 다음과 같은 사항이 그 주된 요인으로 지적되고 있다.

첫째, 개별사업자가 부지선정에서부터 현장조사, 각종 인·허가, 계통연계, 관련 인프라 구축에 이르는 모든 부분을 책임지는 구조이다 보니 신속한 사업추진이 어렵기 때문이다.<sup>6)</sup> 해상풍력은 입지분석, 풍황계측기 허가, 풍황계측 및 기본설계, 발전사업 허가, 개발행위허가, 공사계획 인가, 준공검사, 사용전 검사, 전력수급계약, 사업개시 신고 절차를 거쳐야 하는데, 이 과정에서 개별사업자는 공유수면 점·사용허가 등 여러 부처의 다수 인·허가를 취득하는 데에도 평균 6년 이상이 소요된다.

둘째, 낮은 주민 수용성 및 이를 확보하기 위한 제도가 미흡하기 때문이다. 해상풍력 사업을 추진하는

과정에서 사업자는 조업구역 축소에 따른 조업감소, 생태자원 영향, 피해보상 등의 문제로 지역주민·어민들과의 갈등에 부딪히게 된다. 입지선정 과정에서 이해관계자의 참여 제한, 형식적인 설명회·공청회 운영, 발전사업허가 시 지역주민 피해에 대한 고려를 배제한 경제성·기술 중심의 타당성 검토, 어민 권리 보장의 제도적 한계 및 갈등관리 시스템 부재 등의 문제는 주민 수용성을 저하시킨다.<sup>7)</sup>

해상풍력사업자와 지역주민 간에 갈등이 발생할 경우 주요 인·허가권자인 지방자치단체는 수용성 확보를 위한 제도적 지원장치가 미흡한데다 민간사업이기 때문에 문제해결에 소극적이게 되고 이로 인해 인·허가 등이 지연되면서 사업추진 또한 지연되는 것이다.

또한 오랜 사업지연으로 개발 비용이 증가하게 되면서 초래되는 해당 사업의 경제성 악화 역시 원활한 사업추진을 저해하는 요소로 작용한다.

### 4 향후 과제

우리나라의 경우 좁은 육지와 부족한 풍량으로 인하여 육상풍력 발전에는 한계가 존재한다. 그러나 삼면이 바다로 둘러싸여 있어 해상풍력 자원은 상대적으로 풍부하다.

앞에서 기술한 바와 같이 국내 해상풍력은 인·허가 지연, 낮은 주민 수용성 등으로 원활히 추진되지 못하고 있지만 국내의 좁은 육지와 풍황자원을 고려할 때, 또한 2050 탄소중립 실현 및 재생에너지 보급목표의 차질 없는 이행을 위해서는 해상풍력의 보급 확대가 필수적이다. 이에 해상풍력 활성화를 위한 추진과제를 제시해 보고자 한다.

먼저, 민간 주도의 사업 활성화도 중요하지만 더

5) 관계부처 합동, 「해상풍력 발전 방안」, 2020.7.17.

6) 박재희·김범석, 「유럽 주요국과 한국의 해상풍력개발 정부 정책 비교 연구」, 『신재생에너지』 제15권 제3호 통권61호, 한국신·재생에너지학회, 2019.9.25.

7) 조공장 등 5인, 「수용성 확보를 위한 해상풍력 발전사업의 지역 주도 추진전략」, 『KEI 포커스』, 제9권 제10호(통권 80호), 한국환경연구원, 2021.12.15.

욱 중요한 것은 정부주도 하의 해상풍력단지 조성을 통한 사업추진과 장기간 소요되는 인·허가 제도의 개선이 이루어져야 한다.<sup>8)</sup>

정부도 「해상풍력 발전 방안」을 통해 정부주도의 입지발굴 및 인·허가 간소화 방안을 제시한 바 있다. 지방자치단체 주도로 적합한 입지를 발굴하여 40MW 이상 재생에너지(풍력 등) 발전시설을 설치·운영하기 위한 구역, 즉 집적화단지 제도를 운영하고, 100MW 이상 해상풍력 설비에 중복 시행되고 있는 환경영향평가 및 해역이용 협의 일원화 추진과 국내환경에 적합한 인·허가 통합기구의 설치를 추진하겠다는 것이다.<sup>9)</sup>

이처럼 계획입지에 대해 인·허가 등 해상풍력발전 전 과정을 지원할 수 있는 체계가 구축될 경우 발전사업자가 개별적으로 추진함에 따른 사업지연을 개선할 수 있을 것이다.

다음으로 해상풍력 발전사업의 안정적 추진을 위해서는 주민 수용성 확보 방안을 마련하여야 한다. 이를 위해 다음의 사항을 적극 검토해야 할 필요가 있다.

첫째, 입지선정 단계에서부터 지역주민·어민 등 다양한 이해관계자가 참여할 수 있도록 하고, 지역주민·어민이 해상풍력 사업에 참여하여 그 발전수익을 공유할 수 있는 제도를 마련하여야 한다. 해상풍력 강국인 덴마크는 주민들이 참여하는 협동조합이 풍력발전사업에서 주도적 역할을 하고 있고, 풍력발전기가 설치되는 지역(풍력 시설 4.5km 이내)의 주민이 풍력발전기의 최대 20% 지분을 살 수 있는 제도 등을 도입함으로써 지역주민들에게 풍력발전시설이 거부감 없이 받아들여지게 되는 데 크게 기여하고 있다는 점을 참고할 수 있을 것이다.<sup>10)11)</sup>

둘째, 해상풍력 구조물을 이용하여 수산자원을 조성하거나 해상풍력단지를 관광자원으로 활용하는 등 지역 어민과 해상풍력이 공존할 수 있는 방안을 마련하는 것도 검토해 볼 수 있다.<sup>12)</sup>

셋째, 한국 해양 기후에 맞는 부유식 해상풍력의 연구와 보급을 적극 추진할 필요가 있다. 발전설비 본체가 바닥에 고정되지 않고 수중에 띄워진 상태에서 전기를 생산하는 방식인 부유식 해상풍력은 수심이 깊은 먼바다에 설치가 가능하기 때문에 고정식에 비해 입지제약에 있어 상대적 이점을 가진다. 이로 인해 대규모 단지 조성이 가능한데다 소음 및 어장 피해 등과 관련한 민원 발생 가능성도 적어 주민 수용성 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.<sup>13)</sup>

넷째, 해상풍력사업에 대한 인식개선 등 교육·홍보를 강화할 필요가 있다. 해상풍력 발전사업에 대한 부정적 인식은 주민 수용성 확보를 저해하고 이는 곧 해상풍력 추진 지연으로 이어진다. 따라서 기후변화 대응 및 미래세대를 위한 에너지 전환 필요성에 대한 인식 향상, 재생에너지 사업 추진방식에 대한 이해를 높임으로써 해상풍력 발전시설 입지에 대한 지역사회의 수용도를 제고할 필요가 있다.

『이슈와 논점』은 국회의원의 입법활동을 지원하기 위해 최신 국내외 동향 및 현안에 대해 수시로 발간하는 정보 소식지입니다.  
이 보고서의 내용은 국회의 공식 입장이 아니라  
국회입법조사처의 조사분석 결과입니다.

8) 박희장, 「(등촌광장)국내 해상풍력 활성화의 필요성과 연관 산업육성」, 『전기신문』, 2022.9.6.  
9) 참고로 지난해 5월 정부의 취지를 담고 있는 「풍력발전 보급촉진 특별법안」(김원익의원 대표발의, 제2110205호)이 국회에 발의되었지만 아직까지 해당 상임위원회에 계류 중이다.

10) 강영진, 「재생에너지 입지갈등 예방·해결 위한 해외사례와 시사점」, 『에너지전환의 조건, 태양광, 풍력 입지규제 합리화 방안 모색 정책토론회 자료집』, 우원식의원실, 2018.9.17.  
11) 미들그룬덴 해상풍력단지는 프로젝트 추진 시 지역주민들 대부분이 의사를 개진할 수 있도록 해 적극적인 참여를 유도하였고, 그 결과 8,560명의 지역주민이 미들그룬덴 해상풍력단지 75%의 지분을 소유해 이상적 성공 모델로 평가된다(장경석, 「해상풍력, 풍력발전의 새로운 도전」, KB금융지주 경영연구소, 2021.11.1.)  
12) 강금석, 「해상풍력 현황과 과제」, 에너지전환포럼, 2019.7.10.  
13) 장기윤, 「부유식 해상풍력발전, 재생에너지 정체 돌파구 될까?」, 『POSRI 이슈리포트』, 포스코경영연구원, 2019.7.24.

