

2018
제29호

발간년월 2019년 5월

주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

감 수 김형태

발행처

한국해양수산개발원

발행인 양창호

홈페이지 www.kmi.re.kr

해상풍력클러스터 조성을 위한 항만 및 배후단지 활용방안 연구

이종필 항만투자·운영연구실 부연구위원
(jplee@kmi.re.kr/051-797-4664)

김찬호 항만투자·운영연구실 부연구위원
(chkim@kmi.re.kr/051-797-4673)

최나영환 국제물류투자분석·지원센터 전문연구원
(chnayoung@kmi.re.kr/051-797-4770)

박상원 항만투자·운영연구실 연구원
(psw6745@kmi.re.kr/051-797-4919)

정부는 2017년 12월, 2030년까지 해상풍력발전에너지 0.03GW(30MW) 규모에서 12GW 규모로 확대하는 내용을 포함한 「재생에너지 3020 이행계획(안)(이하 “이행계획”이라 한다)」을 발표하였다. 동 계획에는 해상풍력발전단지의 획기적 확대를 위해 해상풍력발전단지 인근의 항만 및 배후단지에 풍력 및 관련 산업체와 연구개발(R&D)센터 등을 유치하여 해상풍력클러스터를 조성하는 것이 포함되어 있다. 그러나 해상풍력클러스터 조성계획만 제시되었을 뿐 관련 산업 및 기업체 유치방안 등 구체적인 이행방안은 없고 이와 관련된 세부사항은 지방자치단체가 연구용역을 통하여 제시하도록 계획을 밝힌 것이 전부다. 아울러 해상풍력발전단지 조성을 촉진하기 위한 신재생에너지법 개정(안)이 2년 이상 국회에서 계류 중이고 지방자치단체가 연합하여 공통의 실현가능한 클러스터 조성방안을 마련하기가 쉽지 않다는 점에서 계획기간 내에 법령개정 및 클러스터조성까지 병합하여 추진하기는 쉽지않을 것으로 보인다.

본 연구는 현행 이행계획의 정책적 한계를 고려하여 해상풍력클러스터 조성을 위한 항만 및 배후단지 활용방안을 검토하였다. 검토 결과 해상풍력클러스터 조성과 직접 관련된 연구는 거의 없었고 대개 입지선정, 해상조건 검토 등에 관한 연구가 대부분이었다. 아울러 대만과 일본사례를 중점적으로 검토하였다. 대만의 경우 2025년까지 5.5GW규모의 해상풍력발전단지를 타이중(臺中) 수역 전면에 개발하고, 클러스터를 기존의 항만 부지 기능을 조정하거나 일부 산업부지를 추가 조성하는 방법으로 계획을 수립하였다. 총 부지규모는 약 130만㎡에 이른다. 일본의 경우 키타큐슈시 히비키항만에 클러스터 조성 계획을 시범적으로 수립하였는데 총 2천만㎡ 규모로 육상풍력발전단지까지 포괄하는 대규모 클러스터 조성계획을 확정하였다.

우리나라의 해상풍력발전 관련 산업체는 주로 경남 및 경북에 집적되어 있다. 그리고 11%정도가 전라남북도에 집적되어 있는 것으로 조사되었다. 해상풍력발전시설 부품별 경쟁력은 타위의

경우 세계적인 수준으로 분석되었고, 나셀 및 블레이드 등은 세계적 수준과 근접하였으나 기타 부품 등의 경쟁력은 떨어지는 것으로 나타났다. 경쟁열위에 있는 부품산업은 정부의 전략적 기술개발 및 지원이 필요한 분야로 판단되었다.

본 연구를 통하여 다음의 결론을 도출하였다.

해상풍력클러스터 구성에 필요한 항만 및 배후단지 규모는 개발목표의 수준에 따라 다양할 수 있다. 대만의 경우 5.5GW 규모의 해상풍력발전단지 개발을 지원하기 위한 단지 조성규모는 130만 m^2 로 계획되어 있다. 일본 히비키항만의 경우 전면 해상풍력 및 육상풍력발전시설 지원규모는 정확히 제시되고 있지 않지만 2천만 m^2 가량의 면적을 조성할 계획이다. 대략 4.5km규모의 정방형 부지에 해당하는 면적이다. 여기에는 육상풍력시설의 생산·제작·조립·보관까지 포함하는 것으로 판단된다. 우리나라의 경우 대만의 사례를 준용하여 육상풍력발전지원을 포함하여 최소 390만 m^2 가 필요할 것으로 판단되었다.

이를 기준으로 유희부두시설 또는 여유 배후부지를 모두 활용하여 클러스터를 조성할 경우 신규로 개발할 때 보다 약 1조4,799억원의 사업비 절감이 가능하다. 따라서 클러스터 조성시 유희시설을 활용할 필요가 있다. 절감 사업비는 지역적으로 분포된 유희 부두시설 규모 및 배후부지 규모에 따라 차이가 발생할 수 있다. 한편, 클러스터 구축을 위한 해상풍력발전단지 및 관련 항만시설 조성 신규 사업비는 부두시설과 배후단지의 비중에 따라 개략적으로 47조5,023억원에서 48조9,502억원이 될 것으로 산정되었다. 총 사업비 중 해상풍력발전단지 사업비를 제외한 부두건설 또는 배후부지 건설 비중은 총 비용의 2.2%~5.1%로 분석되었다.

항만 및 배후단지 활용방법을 기존의 유희부두 및 배후단지 활용, 신규 개발 등으로 다양화 할 필요가 있다. 여건에 따라 지역별로 유희부두 또는 배후부지를 활용하거나 신규로 부두시설이나 배후단지를 조성할 수 있다. 클러스터 사업참여자의 수익성 확보를 위해 재정을 투입하여 개발하거나 및 임대운영, 민간사업자의 직접참여와 재정지원을 병행하는 방법을 강구할 필요가 있다.

정부의 관련정책의 원활한 추진을 위하여 다음의 제언사항을 도출하였다.

해상풍력클러스터 구성을 위한 항만 및 배후단지 활용 기본구상(안)이 필요하다. 기본구상(안)에는 해상풍력산업 전반에 대한 검토, 주요기업 규모와 공급사슬관계, 사업성 분석 및 클러스터 조성방안(타당성), 개발방식, 정책지원방안, 법·제도 개선방안 등이 포함되어야 한다. 아울러 단계별 로드맵도 수립하여 선도적으로 해상풍력클러스터 기반조성에 대응하여야 한다.

특히 해상풍력발전산업의 공급사슬 분석연구가 시급하므로 정부의 관련 정책연구를 추진하여야 한다. 해상풍력클러스터를 조성하기 위해서는 무엇보다 1차, 2차, 3차 제품을 제조·생산·조달·운송하는 기업의 항만 및 배후단지 내 유치가 시급하다. 그런데 우리나라에서는 아직까지 관련산업의 공급사슬에 대한 세밀한 분석이 매우 미흡하다. 외국의 경우 이러한 공급사슬 연구가 오랜 기간 이루어져 산업간 연계방안 및 시너지효과를 낼 수 있는 연구개발 공조방안, 교육훈련프로그램의

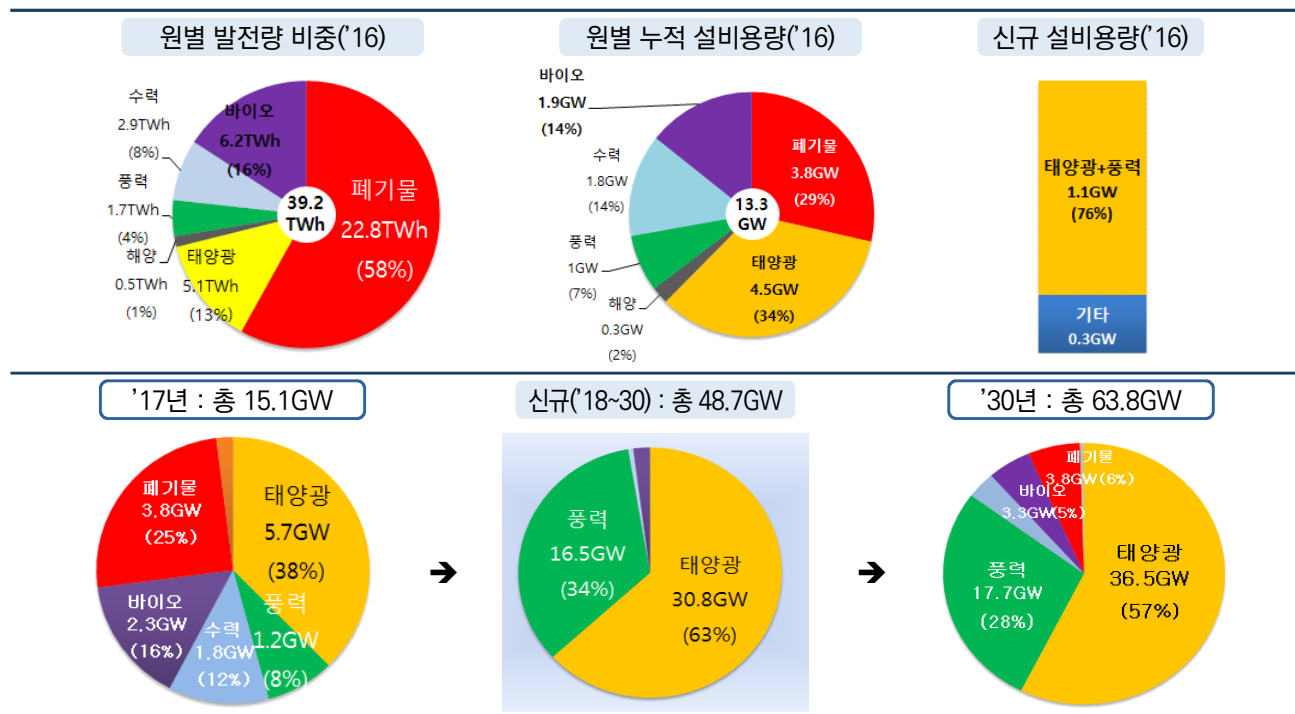
개발 등이 활성화되어 있다는 점을 고려할 때 기업 간 공급사슬 관련 연구가 시급하며 이에 대한 정부의 관심이 필요하다.

정부, 해상풍력클러스터 조성정책을 포함한 재생에너지 3020 이행 계획(안) 발표

■ 화석연료중심의 에너지정책을 태양광·풍력 등 재생에너지 중심으로 전환

- 2030년까지 현재의 재생에너지 설비용량 13.3GW를 63.8GW(누적)까지 보급
 - 재생에너지 발전비중이 2016년 7.0%에서 2030년 20%까지 상승
 - 재생에너지 설비용량의 95%는 태양광(57%) 및 풍력(28%)으로 대체
 - 해상풍력설비용량은 전체 풍력설비용량의 67.8%(12GW) 차지

그림 1. 재생에너지 3020 재생에너지 이행계획



자료: 산업통상자원부, 「재생에너지 3020 이행계획(안)」, 2017.12

■ 해상풍력클러스터 조성 추진

- 해상풍력발전단지건설과 연계하여 대규모 해상풍력 클러스터 구축
- 발전단지는 계획입지제도와 연계하여 중대형 해상풍력, 부유식 해상풍력 등 국내 개발 기술의 실증 및 보급에 활용
- 배후 항만 및 생산·조립단지, 해상풍력 전문인력 양성센터, R&D·실증 센터 등을 조성하고, 관련 기업 유치

■ 관련제도 개선 추진

- 계획입지제도 도입을 중심으로 한 신재생에너지법 개정 추진(법안 계류 중), 재생에너지 정책협의회 운영, 해상풍력 사업설명회 및 산업화전략 포럼 개최 등 저변확대

■ 해상풍력클러스터 조성 관련 거버넌스 복잡, 이해관계자 다양

- 관련법령으로는 풍력산업의 직접적 규제, 항만 및 배후단지 활용, 해양해역의 이용, 사업추진과 관련하여 ‘신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(산자부)’, ‘전기사업법’, ‘에너지산업융복합단지의 지정 및 육성에 관한 특별법(산자부)’, ‘해양산업클러스터의 지정 및 육성에 관한 특별법(해수부)’, ‘해양공간계획 및 관리에 관한 법률(해수부)’, ‘항만법(해수부)’ 등이 있음
- 이해관계자도 중앙정부(국무조정실, 산업통상자원부, 환경부, 기획재정부, 국토교통부, 행정안전부, 국방부, 해양수산부, 해양경찰청, 산림청), 지방자치단체, 공공기관(에너지공단, 발전사, 에너지기술평가원), 학계, 민간영역(풍력관련협회, 풍력발전시스템사, 부품제조기업, 환경단체, 어민, 연구소 등)이 있음

전 세계적으로 해상풍력산업 확대, 국내에서는 산업발전을 위한 기술적 완성도 미흡

■ 2016년 말 기준 전 세계 해상풍력발전용량은 14.4GW

- 영국(5.2GW), 독일(4.15GW)이 해상풍력발전사업 주도
 - 중국(1.9GW), 덴마크(1.3GW), 네덜란드(1.1GW), 벨기에(0.7GW)
- 반면, 전 세계 풍력발전용량은 2016년 말 기준 해상풍력발전용량 비중은 3.0%에 불과

■ 기업 간 인수합병 활발

- 터빈제조기업 간 인수합병 활발

표 1. 전 세계 주요 풍력제조기업의 인수합병 현황(2016년)

기업	인수합병 현황	비고
Nordex	Acciona Windpower, SSP Technology 인수합병	로터블레이드 제조(SSP Tec)
Siemens	상호 인수합병	가동용량분야 세계최대 기업에 오름
Gamesa		
GE	LM Wind Power(덴마크) 인수	블레이드 공급
Vestas	Availon(독일)	서비스분야 진출
Electricite de France(EDF)	UPC Asia Wind Management	중국시장 진출

자료 : 한국에너지공단, 전게서, 2018.11. p122 재정리

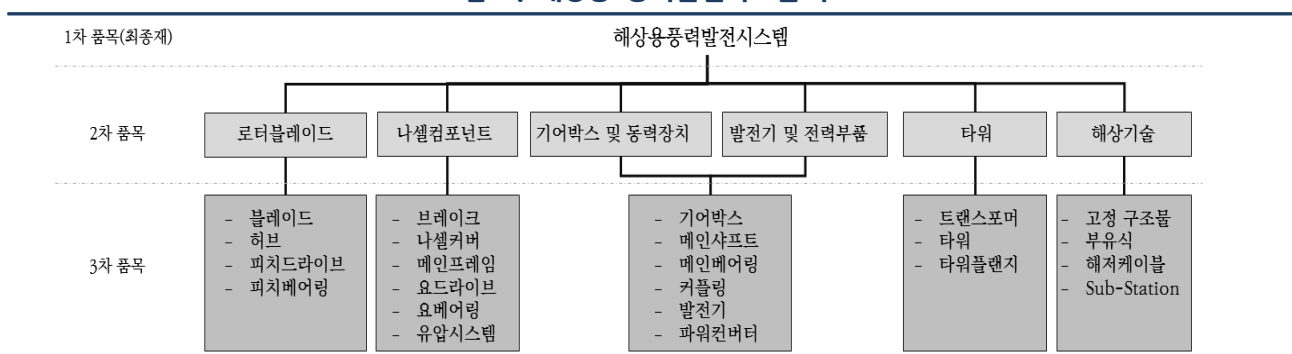
■ 해상풍력산업도 변화와 발전 거듭

- 풍력산업에서 하이브리드 설비에 대한 관심이 증가하면서 태양광발전과의 결합이 두드러짐
- 비풍력 발전회사들의 풍력발전분야에 대한 관심 증가
- 풍력산업분야의 디지털화 진행
- 풍력발전기의 대형화추세 진행
 - 평균설비용량이 2015년 38.8%에서 2016년 40.9%로 증가
 - 터빈용량도 대형화
- 부유식 해상풍력시설 개발 추진
- 비용절감을 위한 기술혁신 노력이 진행되고 있고 사업 경제성 호전

■ 해상풍력발전시스템 구조는 다층적이며 크고 작은 부품제조기업의 결합산업

- 해상풍력발전부품 생산형태는 1차, 2차, 3차부품 제조기업의 위계적 구조로 되어 있음
- 터빈 등 핵심부품을 생산하는 대기업과 8천여 개 이상의 세부부품을 생산하는 중소형기업의 산업결합 형태임

그림 2. 해상용 풍력발전시스템 구조



자료: 한국풍력산업협회 내부자료

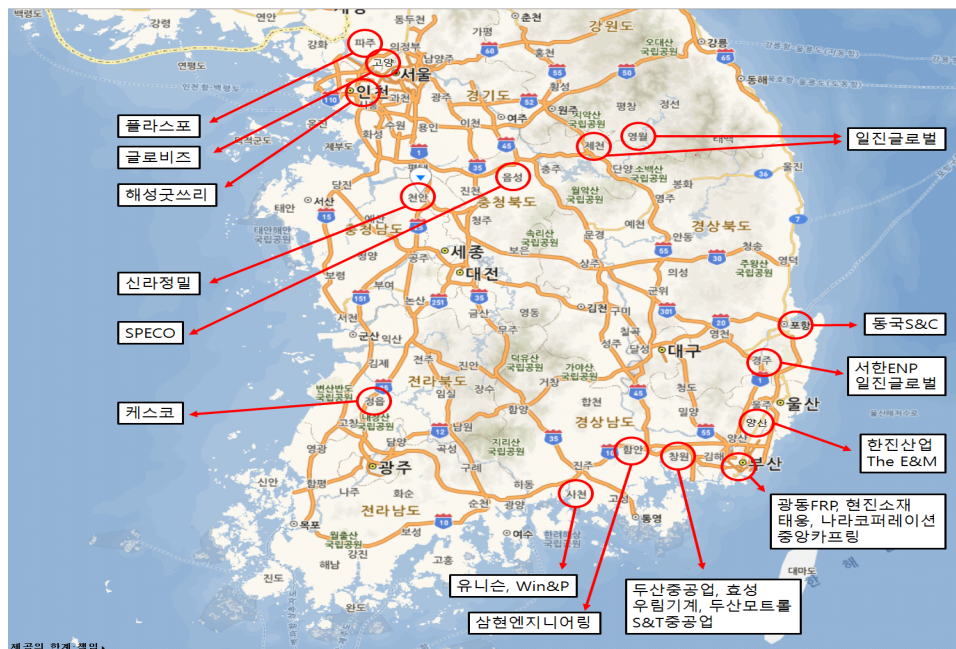
■ 국내 해상풍력발전시스템 산업경쟁력은 세계적 수준에 미흡

- 1차 시스템의 경우 국산화율 20%, 기술수준이 세계 대비 40에 불과하며, 두산중공업, 유니슨, 효성 중공업, 한진산업 등이 기업생태계 지배
- 2차 시스템의 경우 부품별로 상이하나, 타워의 경우 국산화율이 100%이고 해양기술과 더불어 기술력 및 가격수준이 세계적인 경쟁력을 보유한 것으로 분석되고 있는 반면 기타 분야는 국산화율이 비교적 저조한 편이며 기술수준도 최상위 수준에는 미달
- 3차 시스템의 경우 부품이 매우 다양하여 일률적 평가가 어려우며 세부 부품별로 국산화율, 기술수준, 가격수준이 천차만별

■ 1,2차 해상풍력발전시스템 산업계 화주는 지역적 편중

- 주로, 경기북부 및 남부동해권역에 집중

그림 3. 해상풍력발전 관련 주요 부품 생산기업의 분포



자료: 저자 작성

대만, 일본 등은 대규모 해상풍력클러스터 조성 정책 추진, 독일은 지방자치단체가 도시와 연계하여 해상풍력산업발전 견인

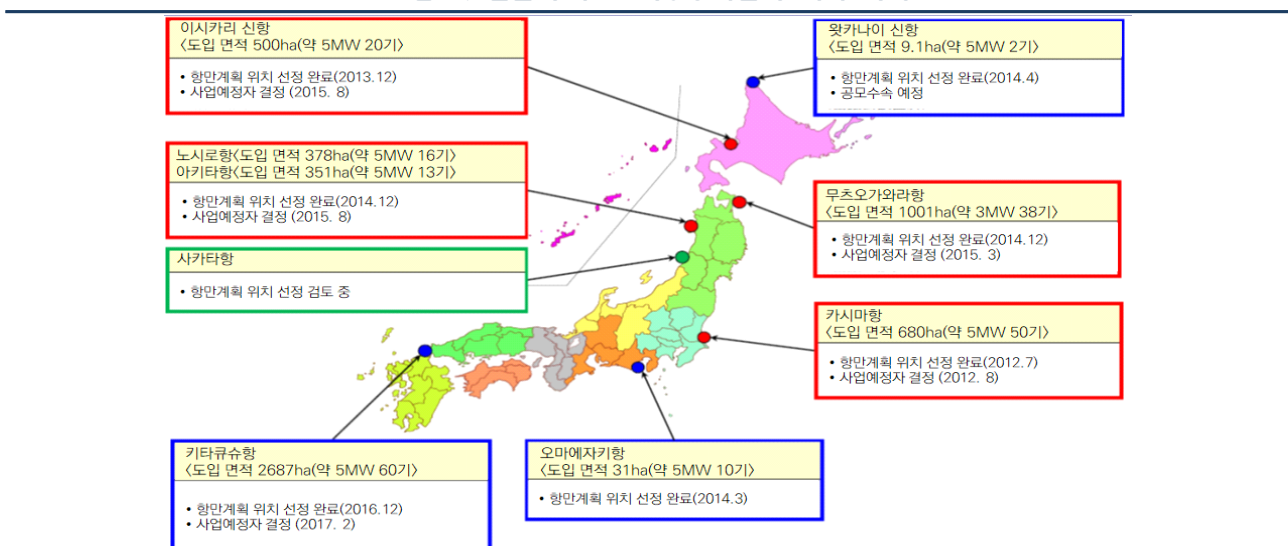
■ 대만, 2025년까지 5.5GW 규모의 해상풍력발전단지를 조성하고 이와 연계하여 129만㎡ 규모의 클러스터 부지확보 및 유지관리 부두 운영을 계획

- 타이중(臺中)항만 해역에 5.5GW 규모 해상풍력발전단지 구축 계획
- 해상풍력산업 육성 위해 타이중(臺中)항만 내 부두기능 전환, 신규부지 확보하여 클러스터 구축 예정
 - i) 터빈 사전조립구역(Turbine Pre-assembly), ii) 중장기 터빈 제조구역(Localized Turbine Manufacturing Area), iii) 세계풍력기구 훈련센터(GWO Training Center) 설치구역, iv) 시설유지관리 지원구역(O&M Base) 지정
 - 총 129만㎡ 확보(터빈 제작부지 89.4만㎡, 터빈 조립부지 39.8만㎡ 등)

■ 일본, 해상풍력발전사업 촉진 위해 제도개선과 함께 히비키나다 항만을 해상풍력산업 거점항만으로 육성 계획

- 해상풍력발전사업 활성화 위해 ‘해양기본계획’에 해양재생에너지 이용 촉진방안 포함, 항만법을 개정하여 점용공모제도를 도입하여 사업자가 20년간 공유수면을 안정적·지속적으로 사용할 수 있도록 정책화
- 2030년까지 재생에너지 비중을 22~24%까지 확대, 국토 전 구역에 걸쳐 해상풍력발전 계획 수립

그림 4. 일본의 주요 해상풍력단지 계획 지역



자료: 국토교통성 항만국, <http://www.mlit.go.jp/>, 검색일: 2019. 1. 10.

- 기타큐슈 시(市)의 히비키나다항만의 경우 해상풍력발전산업을 지원하기 위한 거점항만으로 육성 계획 수립
 - 2010년도부터 "Green Energy Port Hibiki"사업 추진
 - 단계별로 기능을 부여하여 개발, "해상풍력발전기의 적출(積出) 거점" 기능(1단계), "수출입 거점" 기능(2단계), "산업거점" 기능(3단계) 부여

그림 5. 히비키 항만의 해상풍력발전 및 클러스터 거점 구축도



자료 : 福岡県北九州市港湾空港局エネルギー産業拠点化推進課, 風力発電関連産業の総合拠点化に向けて「グリーンエネルギーポートひびき」事業, 2018.7, p.12.

그림 6. 히비키 지역 풍력발전 관련 산업 종합거점 구상도



자료 : 響灘エネルギー産業拠点化推進期成会, <http://hibikinada-energy-kiseikai.com/>, 검색일: 2019. 1. 15.

■ 독일, 해상풍력발전단지 주변을 항만과 해상풍력 전진기지 기능을 부여하며, 해상풍력발전사업을 도시 활력 산업으로 활용

- Cuxhaven 시(市) 해상풍력발전사업을 지원하는 지원항만을 건설하는 방법으로 해상풍력산업 활용
- Emden 시(市)는 1.2GW 규모의 해상풍력발전단지를 조성하면서 Emden항을 해상풍력발전기 제조 기업인 Bard사(社) 및 타워제작사(社)의 해상풍력발전기 제품운송기지항만으로 기능을 확장
- Bremerhaven 시(市)는 해상풍력전진기지화 계획을 수립하고, Bremerhaven항을 해상풍력전진기지항만으로 조성
 - 유희항만시설을 해상풍력발전단지조성 및 지원항만 기능으로 전환하고 4개 부두 중 3개 부두를 해상풍력관련 제품출하제작·보관에 사용하면서 인근에 400여개에 달하는 관련기업과 연구소를 유치

해상풍력클러스터 조성을 위해서는 해상풍력발전단지 조성, 항만 및 배후단지와 연계된 조건 검토 필요

- 1단계로 해상풍력발전단지 조성 요인은 자연환경(풍향, 해황, 입지여건), 정책환경(환경보호, 군사시설), 지역환경(지자체의 의지, 어업권) 등의 조건 충족 필요
- 2단계로 해상풍력발전단지 지원항만을 건설하고자 할 경우 입지요인(해상환경, 인접성), 관련산업의 성장성(산업집적, 기술력), 사업의 경제성(물동량, 건설 및 운영비용), 정책환경(정부의 정책의지와 지원정도), 사회환경(민원) 등의 조건 충족 필요
- 궁극적으로 해상풍력클러스터를 조성하기 위해서는 지원항만 포함, 다양한 조건이 구비되어야 원활한 추진 가능
 - i) 대규모의 해상풍력발전수요 확보(지속적인 발전용량 증가필요), ii) 집적개발(해상풍력발전단지 당 발전용량 최소 1GW이상 5GW까지 조성 필요), iii) 사업의 경제성확보를 위한 비용절감방안 확보, iv) 항만개발 및 클러스터 입주에 정부지원, v) 민원의 해결, vi) 선박형태 및 규모를 고려한 항만 개발, vii) 부품업체의 사업다각화 지원(O&M 병행), viii) 고정식 및 부유식 해상풍력발전에 대응할 수 있는 체제 구상(부두면적, 부수시설에 차이 발생) 등 조건 충족 필요

표 2. 해상풍력클러스터 조성 조건 종합

요인		세부내용	판단기준
수요요인	집적개발	특정 해역에 대규모 개발	최소 1GW이상 5GW까지
	지속개발	장기개발수요 확보	10년 이상
경제성 요인	사업비용	해상풍력발전단지 조성 및 관리운영	해상풍력발전단지 조성비, 시설관리운영비용
		항만개발	기반시설 및 상부시설사업비
	정부지원	공유수면 점·사용	해상풍력발전단지 해역이용
		항만 및 배후단지 입주	임대료 등 부지사용료 면제 등
정책요인	민원	해상풍력발전수요	발전수요량
	전용선박 수용	해상풍력발전 전용선박 이용	고정식 및 부유식 해상풍력발전 전용선박 이용 항만시설 구비, 대형선 접안 가능시설 건설
	산업지원	사업다각화 지원	중소기업 O&M사업 참여

주 : 전문가 인터뷰 내용을 연구자가 정리

해상풍력클러스터 조성계획은 정책추진과정상 또는 시설기반구축 과정에서 문제점 노정

■ 정책추진과정 측면에서는 계획입지제도의 도입지연, 중앙정부의 정책관여 역할이 제한적이라는 문제 노출

- 해상풍력발전사업 촉진 및 클러스터 조성에 필요한 제도적 선행요건인 계획입지제도 도입이 2017년 말 관련법안 발의 이후 현재까지 상임위에 계류 중에 있으며 이에 따라 신속한 이행계획(안)의 추진 지연
 - 여야간 입장차이가 주요 지연 요인
- 중앙정부가 적극적으로 정책을 추진해야 함에도 불구하고 지방자치단체 중심으로 해상풍력발전단지를 구축하도록 위임하고 있어 비계획적 개발, 불균형 개발이 우려되고 전 국토적 관점, 전 산업적 관점에서 산업융합을 위한 이해관계 조정 등에 한계 노정 가능성 상존

■ 기반구축 측면에서는, 해상풍력클러스터 조성 이행계획의 구체성 미흡, 개발수요 및 공급 사슬 계획 수립 미흡, 중장기 종합계획 부재 등의 문제 노출

- 해상풍력클러스터 조성 이행계획의 구체적 일정, 범위, 내용이 부족하여 클러스터를 어떤 방법으로 조성해야 할지 혼란 유발
- 해상풍력클러스터 조성을 위해서는 관련산업에 대한 이해, 관련산업내 기업의 공급사슬관계 파악 등이 선행되어야 하나 이에 대한 기초연구조차 미흡하여 효율적인 기업유치 및 사업계획 수립 곤란
- 해상풍력클러스터 조성은 해상풍력발전단지 개발을 지원하고 관련 기업을 유치하여 산업을 활성화 하는데 필수적으로 원활한 추진을 위해서는 종합적인 중장기 계획수립 및 정부법정계획에 수록 되어야 하지만 이에 대한 준비 부족

해상풍력클러스터 조성을 위해서는 다양한 방법으로 항만 및 배후단지를 활용하는 정책 수립 필요

■ 이행계획(안)의 이행을 위한 해상풍력클러스터 조성의 가장 중요한 조건은 물동량 확보이며, 클러스터 조성부지의 면적은 유지관리를 제외하고 최소 약 390만㎡로 추산

- 육상풍력발전시설 공급을 고려하면 그 이상 소요
- 해상풍력클러스터에 포함되는 요소는 배후항만, 부품생산 및 조립부지, 관련기업 입주부지, 교육센터, 기술개발연구부지, 관련 연구기관 등이 활동할 수 있는 부지 등이 있으며, 유럽의 사례를 고려하면 해상풍력발전단지의 유지관리를 지원할 수 있는 항만 및 부두시설 필요

■ 유희부두시설 및 배후부지를 클러스터 조성에 활용 필요

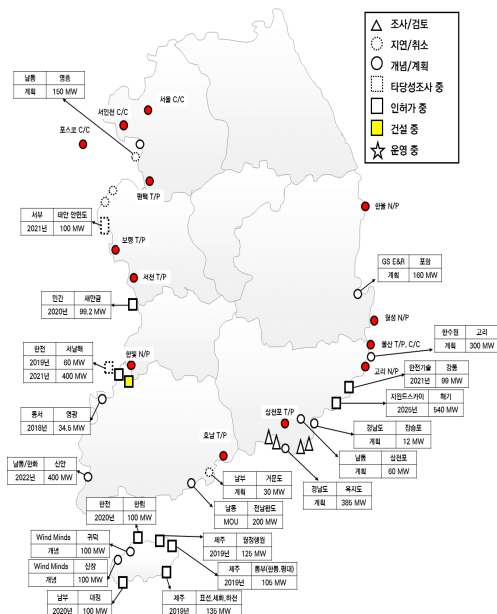
- 해상풍력클러스터 조성비용 절감, 항만시설(배후부지 포함)의 효율적 활용 차원에서, 유희부두시설 및 배후부지에 클러스터 조성 필요
- 2019년 1월 현재 유희부두시설 및 배후부지 면적은 총 3,106천㎡이며, 해상풍력발전단지 규모 고려 필요부지 3,900천㎡의 79.6% 차지
- 항만별 유희부지규모 및 해상풍력발전단지와와의 인접성을 배제할 경우, 절감 사업비는 1조 4,799억원 (2018년말 기준)으로 추정
- 이행계획 고려, 해상풍력발전단지 및 지원 클러스터(항만시설) 포함 총 시설 및 부지조성 비용이 48조 9,502억원의 3.0% 절감가능. 비중은 낮지만 절대금액은 수익성에 영향을 줄 수 있음

■ 거점형 해상풍력클러스터 조성 및 지원항만배후단지 개발 필요

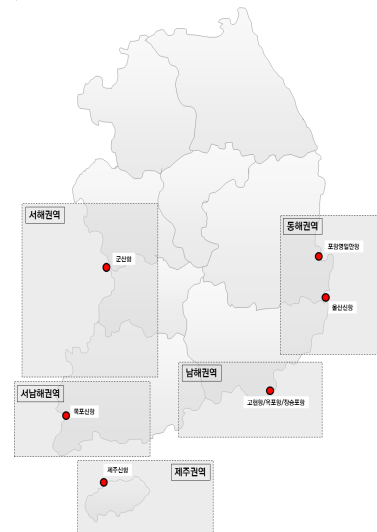
- 우리나라 해역상황을 고려할 때 이행계획(안)을 원활히 추진하기 위해서는 전 해역을 5개로 권역화 하여 거점형으로 클러스터 조성 필요
- 거점형 클러스터는 클러스터 구성요소를 권역별로 다양화(완성형, 제조기반, 지역제조기반, 소규모 부품제조, 부유식, 해상풍력지원중심 클러스터 등)하여 클러스터 참여기업 간 경쟁 완화, 클러스터 중복투자에 따른 비효율 제거, 관련 산업 육성 등의 정책효과를 거둘 수 있도록 함

그림 7. 거점형 해상풍력클러스터 조성

〈 개발예정 해상풍력발전단지 현황 〉



〈 거점형 해상풍력클러스터 구상 〉



1. (예) 군산항·새만금 신항을 중심으로 한 서해권역
2. (예) 목포신항을 중심으로 한 서남해 권역
3. (예) 제주신항을 중심으로 한 제주권역
4. (예) 고현항/목포항/부산항을 중심으로 한 남해권역
5. (예) 울산신항/포항영일만항을 중심으로 한 동해권역

자료 : 저자 작성

- 각 권역별로 완성형 클러스터, 제조기반형 클러스터, 소규모 부품제조형 클러스터, 지원항만 클러스터 등으로 구분하여 조성

표 3. 권역별 해상풍력클러스터 기능부여 및 활용 방향(예시)

구분		클러스터 구성	비고(역할/기능)
권역	대상지		
서해권역	새만금	해상풍력발전단지 구축	군산항 중심 완성형(종합) 해상풍력클러스터
	군산	〔제조기업+부품기업+연구개발기관+교육센터+유지관리시설〕	
서남해권역	목포	〔제조기업+연구개발+교육센터〕	제조기반 해상풍력클러스터
남해권역	거제·옥포 등	〔제조+유지관리〕	지역 제조기반 해상풍력클러스터
제주권역	제주	중소규모 부품제조 기업 입주	소규모 부품제조 클러스터
동해권역	울산	〔부유식 도크 시설+유지관리시설〕	부유식 해상풍력클러스터
	포항	해상풍력발전단지 구축	지원항만 지정

주 : 저자 작성

■ 해상풍력발전시설 맞춤형 항만 및 배후단지 조성·활용

- 고정식 해상풍력발전단지 뿐만 아니라 부유식발전단지 조성에 대비한 해상풍력클러스터 조성방안 강구 필요
- 부유식 해상풍력발전단지 구축을 위해서는 관련 부품의 수송을 위해 전용선 건조가 필요하며, 이는 도크(Dock)에서 건조되어야 함
- 따라서 도크(Dock)시설이 구비된 항만이 지원되어야 하며 배후에 관련기업을 집적하여 산업화할 수 있음
 - 일본의 경우 2030년에 9.6GW의 해상풍력발전설비를 구축할 계획이고, 이중 39.6%인 3.8GW는 부유식 해상풍력발전설비로 계획

■ 항만 및 배후단지 조성 방법 다각화

- 해상풍력클러스터 부지로서 항만 및 배후단지를 활용할 경우 신규건설 외에 다양한 방법으로 활용 필요
- 기존 항만 및 배후단지를 활용함으로써 유휴시설의 활용율을 높여, 재정투입의 낭비를 막고, 사업비 절감을 유도하여 사업의 경제성을 높여 산업집적화에 이르는 산업생태계 선순환구조 구축 필요
- 신규로 개발할 경우에도 사업비 등의 절감이 가능한 다양한 개발방법을 적용할 필요가 있음
 - 첫째, 부두와 배후단지 일체를 재정으로 개발하여 시설부지 전체를 임대운영하는 방법
 - 둘째, 부두시설은 재정으로 건설하고 배후단지는 1종으로 개발하여 관련기업에 분양하는 방법
 - 셋째, 부두시설과 배후단지 일체를 민간투자사업으로 추진하는 방법

■ 해상풍력발전산업 기술 기업 육성 및 지원

- 해상풍력산업 생태계 분석, 관련 기업의 공급사슬 관계 분석, 경쟁력 분석을 통하여 경쟁력 있는 기업의 지원방안 마련, 세계로 수출이 가능한 기술개발력을 보유한 기업 육성 필요
- (사례) 국내 단조부품 생산기업 CS Wind 및 동국 S&C(타워), 태웅(샤프트), 신라정밀(베어링) 등

■ 해상풍력산업 내 중소형기업의 클러스터 참여 유도 방안 마련 필요

- 해상풍력클러스터 조성 시 해상풍력발전시스템 기업이 우선 집적할 수 있으나 산업집적화로 이어지기 위해서는 2차 및 3차 부품을 제조생산하는 중소형 관련기업의 입주 필요
- 전문가 인터뷰 결과 약 30% 정도가 연계 입주 가능의견 피력
- 중소형 기업의 입주를 위해서는 해상풍력발전단지 유지관리 업무를 할 수 있도록 유인책을 제시할 필요가 있으며 이를 통하여 지속적이고 안정적 사업수익기반을 확보하여 산업클러스터 구축의 한축이 될 수 있도록 함

■ 해상풍력클러스터 내 폐기물 처리시설 및 관련 산업 유치

- 해상풍력발전시설 대체 시 발생하는 폐기물을 클러스터에서 처리할 수 있는 시설을 건설하고 관련 산업을 유치함으로써 친환경적·순환적 재생에너지 상생기반 구축 필요

■ 정책적 차원에서 실현 가능한 제도적 개선 추진 필요

- 항만기본계획에 해상풍력클러스터 지원항만 및 부지반영이 필요하며, 해양산업클러스터 및 에너지산업융복합단지 동시 지정 및 정부지원이 시급함

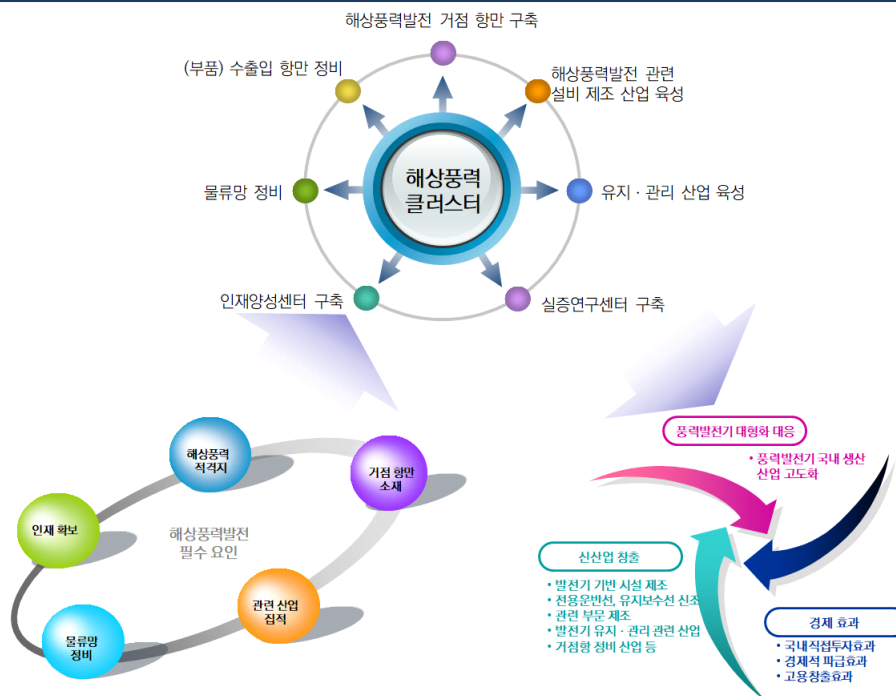
해상풍력클러스터 조성을 위한 실무적 정책 추진 필요

■ 항만 및 배후단지 내 풍력(연관)산업 활성화 기본방향 정립 필요

- 첫째, 해상풍력발전단지 구축을 위한 적격지 선정
- 둘째, 거점항만의 구축 필요
- 셋째, 부품 제조·공급, 풍력발전기 제조, 테스트 등이 가능한 연관 산업의 집적 및 육성
- 넷째, 실증연구센터 구축

- 다섯째, 해상풍력 제조, 조립, 검사, 점검, 유지·보수 등의 수행하는 인력의 전문성과 안전성을 강화하기 위한 인력관리시스템 확보
- 여섯째, 관련 화물이 수출입 항만에서 제조단지를 거쳐 거점 항만까지 유기적이고 적시에 공급하기 위한 도로, 철도, 항만(수로) 등 막힘없고 견고한 물류망 구축
- 일곱째, 해상풍력발전 관련 전문 인력 양성 및 확보

그림 8. 해상풍력클러스터 조성을 위한 관련 산업 육성 방안



자료 : 전문가 인터뷰 및 해외사례 내용을 종합하여 필자 작성

■ 해상풍력클러스터 조성 대상 항만개발 및 운영협의체 구성·운영

- 국무조정실이 주도하여 시행하고 있는 협의체와 별도 운영
- 해상풍력클러스터 조성을 지원할 항만 및 배후단지 개발, 활용방안을 논의하는 게 주목적이며 해수부, 환경부, 국방부, 관련 산업종사자, 연구기관 전문가 등이 참여
- 해상풍력클러스터 조성에 필요한 항만 및 배후단지 개발방향 구상, 필요한 정책 사안 도출, 개괄적 추진 로드맵을 작성하고 추진 정책과제 도출

■ 해상풍력클러스터 조성을 위한 항만 및 배후단지 활용 기본구상(안) 필요

- 기본구상(안)에는 해상풍력산업 전반에 대한 검토, 주요기업 규모와 공급사슬관계, 사업성 분석 및 클러스터 조성방안(타당성), 개발방식, 정책지원방안, 법제도 개선방안 등이 포함

■ 해상풍력산업 공급사슬분석(SCA:Supply Chain Analysis) 정책연구 추진 시급

- 해상풍력발전시스템 1차, 2차, 3차 제품을 제조생산·조달·운송하는 기업과 관련산업의 공급사슬 분석
- 외국의 경우 공급사슬 연구가 오랜 기간 이루어져 산업간 연계방안 및 시너지효과를 낼 수 있는 연구개발 공조방안, 교육훈련프로그램의 개발

KMI 현안연구 요약보고서

구분	제목	연구책임자	발행일
제1호	미얀마 수산 성장 엔진, 국립수산대학 설립 ODA 사업으로 밝혀야	정명화	2018.10.12.
제2호	청년 물류인력 해외진출 정주 지원사업 구상 연구	김은수	2018.10.12.
제3호	청년일자리 창출과 국가경쟁력 제고를 위해 국제물류인력 양성 서둘러야	박광서	2018.10.13.
제4호	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	김태일	2018.10.18.
제5호	자율운항선박으로 스마트 디지털 해상물류체계 실현	박혜리	2018.10.18.
제6호	해조류 국제양식규범확산에 따른 국내 김산업 수용태세 분석 -ASC 인증제를 중심으로-	이상철	2018.10.25.
제7호	표준계약서 및 장기 계약 제도 도입으로 컨테이너 화물 해상 운송 계약 관 행 개선	윤재웅	2018.10.25.
제8호	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	최영석	2018.11.01.
제9호	어란물고기 남획실태 및 보호정책 연구	이정삼	2018.11.01.
제10호	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	윤성순	2018.11.08.
제11호	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안	최일선	2018.11.08.
제12호	시민 참여형 연안·해양 정보 생산·활용 방안	정지호	2018.11.15.
제13호	부산항 배후지 부가가치활동 확대를 통한 일자리 창출 연구	하태영	2018.11.15.
제14호	해양바이오 산업화 촉진을 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구	한기원	2018.11.22.
제15호	항만물류 부문의 남북 협력사업 추진 전략	이기열	2018.11.22.
제16호	근로시간 단축제도 시행에 따른 해양수산업 고용영향 분석	장정인	2018.11.29.
제17호	한국 제조기업의 SCM 역량 강화 방안에 관한 연구	신수용	2018.11.29.
제18호	제3자 물류산업 발전방향 연구 -대기업 물류자회사의 역할을 중심으로-	고병욱	2019.1.17.
제19호	신남방정책 이행을 위한 한-베트남 수산식품 가공분야 개발협력 방안 연구	정명화	2019.1.17.
제20호	신해양도시 조성 필요성 연구	최지연	2019.1.31.
제21호	학교급식의 수산물 이용 활성화 방안	문석란	2019.02.08.
제22호	지역 해양수산 혁신사업 발굴과 추진방향	최지연	2019.02.22.
제23호	주민주도의 에너지 자립형 어촌마을 모델 연구	박상우	2019.02.28.
제24호	페루 수산업 현안과 수산 협력 방안	엄선희	2019.03.14.
제25호	신뢰구축과 단계적 접근으로 서해평화수역 조성 추진 필요	남정호	2019.04.05.
제26호	어촌 지역재생을 통한 청년일자리 창출 방안	박상우	2019.04.11.
제27호	해양치유산업 육성을 통한 해양휴양·복지서비스 도입방안	홍장원	2019.04.19.
제28호	경제 총 조사 마이크로 데이터를 이용한 어촌지역 고용지표 통계생산	한광석	2019.05.03.

URL: <https://www.kmi.re.kr/>