

국외출장 결과보고서

구 분	내 역					
출장자	소속	수산연구본부	성명	정명생	직급	선임연구위원
	소속	수산연구본부	성명	임경희	직급	연구위원
	소속	해양연구본부	성명	정현욱	직급	전문연구원
출장목적 (중복선택 가능)	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☐ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()					
관련사업 (예산항목)	☒ 출장목적 : 해상풍력과 수산업의 공존 방안 - 대만 사례 조사 ☒ 관련사업 : 해상풍력 친화 수산업 융합기술 개발(2단계) (사업기간 : 2023.1.1. ~ 2023.12.31.)					
출장기간	2023. 10. 16. ~ 2023. 10. 20.			출장지	대만 (타이베이, 지룽, 장화, 가오슝)	
출장일정	일자	방문지		주요업무*		항공편
	10.16(월)	가오슝		출국, 사전 회의 (국가해양연구원 회의 준비 및 사전 미팅, 출장 일정·대면자 점검)		에어부산 (BX795), 중화항공 (CI165)
	10.17(화)	(가오슝) 국가대만해양연구원, (타이중) 고속철도 이동		(09:30-13:30) 국책 연구기관(국가해양연구원) 방문 및 전문가 면담		대중교통 (택시, 고속철도), 차량 렌트
	10.18(수)	(장화) 해상풍력발전단지 현장, 장화어민협회 (타이베이) 경제부 에너지서		(09:00-12:00) 해상풍력발전소 현장 방문 및 현지 조사 (16:00-18:00) 대만 경제부 에너지서 전문가 회의		차량 렌트, 고속철도
	10.19(목)	(지룽) 국립대만해양대학, 지룽어민협회		(10:00-11:00) 통역사 및 연구진 사전회의 (11:00-12:00) 타이베이→지룽 이동 (12:00-14:00) 국립해양대학 해양교육학과 교수 등 면담 (14:00-17:00) 총장, 교수 등 전문가 회의 (17:20-18:30) 지룽어민협회 총간사, 지룽시의원 등 면담		
	10.20(금)	타이베이→부산		귀국		대한항공 (KE2250)
출장성과	☐ 출장목적 달성 정도 - 대만의 해상풍력발전 추진 정책 및 계획에 대한 이해 및 자료 취득 - 해상풍력발전으로 인한 어업·어민의 피해와 중앙정부 및 지방정부 간 갈등 등 파악 - 공존공영 방안에 대한 대만의 정책과 어민협회, 지역사회의 애로사항 등 예상치 못했던 사회갈등 요인에 대한 파악					

	○ 주요 성과 - 대만 정부부처(경제부), 국책연구기관(국가해양연구원), 대학(국립해양대학) 등과 연구 협력 기반 구축 - 현지 조사를 통해 정책 단계에서 예상하지 못한 문제 파악 및 우리나라에 대한 적용 시사점 도출
향후계획	○ 출장 성과 공유 계획 - 해상풍력 친화 수산업 융합기술 개발(2단계) 콜로키움을 통한 연구 내용 공유 및 토론 - 해상풍력 친화 수산업 융합기술 개발(2단계) 보고서에 반영 ○ 정책화 등 활용 계획 - 해상풍력산업과 수산업의 갈등 요인을 면밀히 검토해 향후 우리나라의 해상풍력발전 추진 확대 시 양 산업의 공존, 공영을 위한 정책 도출에 활용 - 대만 해상풍력산업 입지 선정과 관련한 유사 과제 진행 시 자료로 활용
참고 등 특이사항 (건의사항)	- 2023.10.27. "수산업-해상풍력 공존방안 마련 콜로키움"에서 대만 사례 발표 - 국가해양연구원, 국립대만해양대학과 자료 공유 등 연구 협력 추진

* 주요업무 수행 결과 별지 작성 후 첨부

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무유형	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☐ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()
업무①	10월16일(월) 오후: 사전 회의(국가해양연구원 장구이자오 연구원 등)
수행계획	○ 면담 내용 및 현지 조사 내용 사전 점검 및 토론 - 참석자: 정명생 선임연구위원, 임경희 연구위원, 정현욱 전문연구위원 - 내용: 현지 일정 점검 / 국가해양연구원, 장화어민협회, 대만경제부 에너지서, 국립해양대학, 지룽어민협회 방문 및 면담 내용에 관한 사전 토론
수행결과	○ 국가해양연구원 방문 및 회의 내용 점검 및 사전 토론 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원 외 2명, (대만국가해양연구원)장구이자오 연구원 - 대만 경제부 에너지서의 해상풍력발전 정책 추진 현황 파악 - 주요 해상풍력발전 설비 현황과 이후 추진 계획 파악 - 장화 해상풍력발전소 현장 방문 등 일정 계획 점검
업무②	10월17일(화) (09:30-13:00) (가오슝) 대만 국가해양연구원 방문, (14:00-16:00) 가오슝-타이중-장화 이동 및 점검 회의
수행계획	○ 대만 국가해양연구원 해상풍력발전 관련 전문 연구자 면담 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원, 임경희 연구위원, 정현욱 전문연구위원, (대만) 국가해양연구원 왕젠얼 부원장, 장구이자오 연구원, 장페이치 연구원 등 - 면담 내용 · 대만의 해상풍력발전 추진 현황 및 계획 · 해상풍력발전 추진 시 어업 피해 관련 문제 · 해상풍력발전과 수산업 공존 방안 관련 연구 동향
수행결과	○ 대만의 해상풍력발전 정책 추진 현황 및 이후 계획에 대한 발표 및 토론 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원 외 2명, (대만국가해양연구원)왕젠얼 부원장, 장즈웨이 주임, 장구이자오, 장페이치 연구원 등 10명 - 대만의 해상풍력발전 정책 현황, 이후 추진 계획 파악 - 해상풍력발전 입지 선정 과정과 방법론, 어업 피해 현황과 보상 정책 관련 연구 파악 - 대만 정부의 해상풍력발전-수산업 공존, 공영 방안 정책 계획 이해 - 국가해양연구원의 해상풍력발전 관련 연구 현황 및 계획 공유 및 연구 협력 토론
업무③	10월18일(수): 09:00-12:00 (장화) 해상풍력발전소 현장 방문 및 현지조사, 장화 어민협회 방문 및 면담
수행계획	○ 대만의 해상풍력발전 시범 사업으로 건설된 후 작년부터 가동 중인 장화 지역 해상풍력발전소 방문 및 관계자 면담 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원, 임경희 연구위원, 정현욱 전문연구위원 (대만)장화어민협회 관계자, 대만국가해양연구원 관계자 - 조사 및 면담 내용 · 발전소 운영 현황 및 지역민 수용 반응 등
수행결과	○ 장화 해상풍력발전소 현장 및 장화어민협회 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원 외 2명, (대만)장화어민협회 회장 및 회원 3명, 장화어민 환경교육 관련 NGO(장화현앙공커예문화협회) 량평룡 이사장, 대만국가해양연구원 장구이자오 연구원 - 장화 해상풍력발전소 건설 이후 당초 예상치 못한 수산업계(굴양식업)의 피해 문제, 어민

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	협회의 대응 현황 및 계획 파악 - 해상풍력발전사업 추진에 따른 지역어업인 간 갈등 파악 - 현지 관광업 육성 정책 현황과 문제점, 이후 전망, 현지 주민(어민)들의 여론
업무④	10월18일 (수): (14:00-18:30) 장화-타이베이 이동 및 경제부 에너지서 전문가 면담
수행계획	※ 10월 19일 오전 방문 계획을 18일 오후로 수정 ○ 경제부 에너지서 천충센 팀장 등 담당자 면담 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원, 임경희 연구위원, 정현욱 전문연구원 (대만경제부)천충센 에너지서장 및 실무 담당자 등 - 면담 내용 · 대만의 해상풍력발전 정책 추진 현황 및 계획 · 해상풍력발전과 어업의 공존 정책
수행결과	○ 경제부 에너지서 천충센 팀장, 대만공업기술원 연구자 등 면담 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원 외 2명 (대만경제부)천충센 에너지서장 및 실무 담당자, 대만공업기술원 녹색에너지환경연구실 장카이치 연구원, 대만국가해양연구원 장구이자오 박사 - 면담 내용 · 대만의 해상풍력발전 정책 추진 배경, 현황 및 이후 추진 계획 · 해상풍력발전 정책 1~3단계 과정의 성과와 문제점 및 이후 개선 방안, 계획 · 대만의 해상풍력발전 정책 추진 시 부처 간 협의 방법 및 개선 방안 · 해상풍력발전과 어업의 공존 정책과 공영 정책으로의 심화 계획 · 대만 국내 기업의 해상풍력발전산업 육성 방안 및 부품 국산화 정책 추진 계획 · 어민 보상 정책 개선 방안과 이후 관광업 육성 정책, 어민 직종 전환 지원 정책 등
업무⑤	10월19일(목): (10:00-11:00) 통역사와 사전 회의 / (12:00-17:00) (지룽) 국립대만해양대학 전문가 회의
수행계획	○ 국립대만해양대학 엔자다이 교수 등 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원, 임경희 연구위원, 정현욱 전문연구원 (국립대만해양대학)쉬타이원 총장, 란판화) 부총장, 란엔지아다이 교수, 리우광밍 교수 등 - 면담 및 토론 내용 · 대만 해상풍력발전과 어업 및 관광업 등 지속가능한 해상풍력 발전과 지역 발전에 관한 연구 동향 · 해상풍력과 어업 공존 방안 대만 경험 · 해상풍력산업과 관광업 공존 방안 대만 경험 · 해상풍력산업의 지속가능한 발전 정책
수행결과	○ 국립대만해양대학 총장, 부총장 면담 및 해상풍력발전 현황 이해 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원 외 2명, (국립대만해양대학)쉬타이원 총장, 란판화 부총장, 엔지아다이 교수 등 교수 및 박사 8명 - 면담 및 토론 내용 · 국립대만해양대학 쉬타이원 총장은 대만 해상풍력발전 정책 추진 초기에 일반 교수로서 정부 연구 프로젝트를 수행한 바 있어 관련 경험 공유 · 지속가능한 해상풍력 발전과 지역 발전에 관한 연구 동향 · 해상풍력과 어업 공존 방안에 관한 대만 경험을 성과와 문제점 중심 공유 · 해상풍력산업과 관광업 공존 방안에 관한 대만 경험과 한국-대만 비교 연구 주제 도출 · 해상풍력산업의 지속가능한 발전 정책에 관한 토론

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	- 대만 국립해양대학 교수 3명 발표 및 KMI 연구원 질의, 토론 - 발표 내용: (1) 리우광밍 교수: Investigation of fishery resources in the offshore windmill waters, western Taiwan/Institute of Marine affairs and Resource Management (2) 리홍타이 교수: Sound production in sciaenid and its ecological significance: implications for fisheries management and offshore wind farm development / Department of Environmental Biology and Fisheries Science (3) 리이저우 박사: The impact of offshore wind farm on small-scale fisheries: A case study of Formosa 1 in Taiwan/Department of Environmental Biology and Fisheries Science
업무⑥	10월19일(목): (17:20-18:30) 지룽어민협회 방문 및 면담
수행계획	○ 지룽어민협회 방문 및 면담 - 참석자: 정명생 선임연구위원, 임경희 연구위원, 정현욱 전문연구원 (대만) 지룽어민협회 담당자, 국립대만해양대학 전문가 등 - 면담 내용 · 해상풍력발전 추진 시 어업 피해 관련 문제 · 해상풍력발전과 수산업 공존 방안 관련 연구 동향
수행결과	○ 지룽어민협회 방문 및 현지 해상풍력발전 추진 현황과 어민 반대 이유 등 조사 - 참석자: (KMI)정명생 선임연구위원 외 2명, (대만)지룽어민협회 천원친 총간사, 어민협회 회원 1명, 지룽시 시의원, 국립대만해양대학 엔다이지아 교수 · 지룽 북부 해역(북방 3도 주변) 해상풍력발전 추진 계획 무산 이유 · 해상풍력발전에 따른 지룽어민협회의 입장 및 현지 여론 · 해상풍력발전과 수산업 공존에 관한 협회 입장 · 해양교육회관 방문 및 지룽의 지속가능한 수산업을 위한 어민협회의 자치 노력 파악

[별첨1]

2023.10.18. 장화어민협회 방문: 현지 어업인(굴 양식어업인) 면담 및 조사 주요 내용

- 중앙 정부에서 해상풍력 설치 시 지자체와 협의해서 진행토록 하고 있는 가운데, 굴 양식어업인은 타 어업에 비해 소규모로 인해 개별적으로 중앙정부에 의견을 개진할 수 없으므로 그 부분에 어려움을 겪고 있음
 - 해상풍력모델 결정 뒤 몇 대에 걸쳐 어업, 농업, 양식업 중심인 지역민에게 영향을 크게 미치기 때문에 신중한 접근이 필요함
 - 대표적으로 해상풍력발전으로 야기되는 연안환경오염의 영향 및 연안오염에 따른 어획량 감소가 우려되는데, 실제 장화지역의 경우 굴 양식에 부정적 영향 발생한 것으로 해당어업인들이 호소하고 있음
- 해상풍력 시설 도입 시 어선어업인에 보상이 최초 이루어졌고(정부기관) 개발사는 현지 정부에게 보조금(기금)을 지급, 최초 건설 시 양식어업인 등은 피해대상에서 제외됨
 - 보상의 경우 중앙정부 개발업체 논의를 통해 산식을 바탕으로 결정해서 현지정부가 현지어업인과 결정해서 지급하는 구조임
 - 양식어업인의 경우 현재 발생한 피해에 대한 보상 필요성을 제기한 상황으로, 굴 양식어업인이 협의체를 꾸리고 해상풍력 개발업체, 어업인협회, 굴양식단체협의회가 협의를 진행 중임
 - 굴 양식어업인 협의체가 양식장에 미치는 영향을 증명하고자 각종 자료(증거)를 수집해 제시했으나 현재까지 불수용, 굴양식업 협의체는 어업인협회→개발사→현지정부(군)에 대해 문제제기를 지속 중임
- 뿐만 아니라 기존의 굴을 활용한 지역관광(체험관광)도 굴 생산 감소로 인한 부정적 영향이 나타나고 있어 대책이 요구됨
- 해상풍력과 어업인의 상생을 위한 어업관계자 의견
 - 해상풍력발전사업이 어업인에게 미치는 영향에 대한 전방위적 고려가 필요하며, 관광업과 해상풍력의 연계 모색, 발전이 중요함.
 - 즉, ① 발전사업 대상지역 어업인의 안정적 생활, ② 해상풍력발전시설을 활용한 관광의 연계 발전이 중요한 항목으로, 풍력시설과 연계된 관광 발전 시 지역 인프라의 연계 강화 기대
 - 양 부문 간 상생방안 모색은 어려운 문제로 어업인 입장에서는 정부 정책 개선을 주장하고 있음
 - 일례로 발전시설이 연안에 가까워 연안생태계에 큰 영향을 미치고 있음. 향후 외해 설치 시 생태계 영향은 적어질 것으로 생각되나 25~30해리 외연으로 확장될 경우에도 그에 따른 영향의 고려가 필요함
 - 현재 해상풍력으로 인한 소음·진동이 감지, 특히 굴의 경우 해저오염물이 썰물 때 양식장을 덮치며 생산량이 크게 감소하며 연안 양식에 피해가 나타난 만큼, 해상풍력발전사업 추진에 따른 어업 영향의 다각적이고 중장기적인 평가 요구

[별첨2]

2023.10.18. 대만 경제부 에너지서 회의 주요 내용

- (현황) 대만은 현재 260기의 해상풍력 발전기를 운영 중으로, 총 발전량은 2기가와트. 아시아에서 빠르고 많은 수준이며, 대만 정부는 해상풍력과 어업 공존을 넘어 공영 방법을 검토 중
- (공존 방안) 대만의 해상풍력발전-수산업 공존 정책은 2가지 측면에 초점을 맞춤. 첫째는 어업 부문의 명확한 보상 공식이며, 둘째는 발전소에서 조업하는 어민들을 계속 안전하게 원래의 조업 방식을 하도록 하는 것임 (해상풍력기 50미터 이내에서는 선박 안전을 위해 조업 금지함)
- (공영 방안) 2020-2025년은 보상에 집중하지만, 2026년부터는 기금 운영해 지원 강화하고 공영에 초점을 맞출 계획. 현재는 보상과 공영기금이 혼합돼 명확하지 않은 상황임
 - 어민협회, 어민들이 해상풍력에 대한 이해가 부족한 점은 정책 추진에 차질을 빚음. 에너지서에서 어민들을 조직해서 영국을 방문했는데, 해상풍력발전에 대하나 어민들의 이해를 높이는 데 중요한 전환점이 됨
 - 해상풍력기 주변의 CCTV 작동 관련 인력, 어종이나 고래 모니터링, 해상풍력 관광 부문 등 해상풍력 발전으로 인한 새로운 일자리가 많으므로 그런 부분에 어민들이 종사할 수 있도록 돕는 정책 추진
- 해상풍력은 대만 에너지 발전의 주요 방향이므로 다른 부처와 협력. 그러나 에너지국이 주도. 다른 부처의 건의 수렴하고, 다른 부처와 부처를 넘는 협력 진행. 특히 공간(입지) 방면에서 다른 부처와 협력해서 개발 입지 선정. 다른 부처에서 제한하는 입지는 배제
 - 대만의 해상풍력발전 정책은 에너지국(현재 에너지서, 2023년 2월 승격)에서 주도적으로 추진함. 다른 부처는 해상풍력에 대한 이해가 부족한 편이며, 부정적인 측면에 대해 집중하기 때문에 에너지국이 관련 정책 마련을 주도해 옴
- 특정 지역에서 거론되는 해상풍력발전에 따른 어업 피해는 원인에 대한 면밀하고 세부적인 조사가 필요한 부분임
- 공영 방식에 집중하는 것은 향후 정책 추진을 위해서는 장기적인 협력이 중요하기 때문임
- 토지(해상풍력 입지) 임대료 세금은 중앙정부에서 모두 거뒀으나 지금은 절반은 지방정부 줌. 이로 인해 지방정부도 해상풍력발전을 비교적 지지하는 입장으로 바뀌었음. 이 방법은 지방정부와 현지 단체에 도움이 된다고 생각함.
- 대만은 TSMC 등 수많은 전자기업들이 있는데, 이들은 2050년까지 전력 100%를 재생에너지에서 확보해야 함. TSMC는 2040년에 조기 달성하겠다고 발표. 애플은 2030년 RE 100 달성 계획임. 그래서 TSMC는 지금 더 많은 재생에너지(녹색에너지) 부문에 투자하고 있음. 현재는 재생에너지 구매를 통해 대응하는 중임. 대만 기업들이 더 적극적으로 녹색에너지 국제 공급체인의 요구에 대응해야 함.
- 대만의 해상풍력 입지 선정 기준은 개발 못 하는 입지를 공표하는 것으로, 다른 곳은 다 할 수 있으나 나 개발상이 직접 찾아야 함. 지금은 개발상끼리 서로 경쟁하는 시스템이며, 각 부처에서 개발 못 하는 부분(원칙)을 결정하면 해당사항도 포함함. 다른 곳은 현지 주민들과 소통해서 결정. 남부 지역은 풍속 약해서 개발 이익이 적기 때문에 개발상들이 중부 이북에 집중해 있음

[별첨3]

2023.10.19. 지릉어업협회 방문 및 면담 주요 내용

- 지릉은 대만 어업 중심지로 채낀기, 소형인망류 어업(카오슝은 대형인망류) 중심으로 고등어, 오징어, 갈치, 삼치, 새우 등을 어획(연간 5만 톤)함
- 지릉외해는 북부에서 가장 큰 어장으로 6개 주요 지역(현정부_신주, 타오중, 또요 등)이 지릉을 주 어항지로 이용. 대만에서 생산량이 가장 많은 어항으로 현재 협회 회원수는 4,500명(최대 1만5천명)에 이름
- 어선은 본항인 지릉항에 780척, 나머지 항구에 330척 가량 분포함
 - 과거 대형어선 비중이 높았으나 현는 20~50톤 급 어선이 많은 편, 유류비 상승, 어업인 감소, 어장 축소로 어선세력이 감소세임
- 본 지역을 대상으로 하는 해상풍력발전사업의 경우 전문가 전언에 따르면 해상풍력개발사가 북방3도에 계획되었던 해상풍력을 지역 어업인의 극심한 반대를 배경으로 기릉 지역이 사업대상으로 거론되고 있는 것으로 인지하고 있음
- 국내외 환경 변화를 고려할 때 재생에너지의 필요성에는 공감하나, 어업과 공영하는 방식이면 수용도 가능하나 어업인의 일방적 피해가 클 것으로 예상될 경우 반대하는 입장임
 - 따라서 대만 정부가 장화 등 기존지역에서 해상풍력발전으로 유발된 어업 피해에 대한 정보 공표가 필요함
 - 즉, 발전기 가동에 따른 소음 발생 영향, 저층 환경 변화에 따른 수산자원, 생산량 영향 등 위 집효과에 대해서는 일부 어업인의 얘기도 있으나 이는 일부에 불과할 것으로 고려됨
 - 본 지역이 선정될 경우 트롤 등 저층어법을 구사하는 어업은 큰 영향이 불가피할 것이고, 낚시 등 일부 어업에 대해서는 긍정적 영향이 나타날 것으로 고려됨
 - 해상풍력 발전기 소음에 따른 해저 영향 등에 대한 영향 평가가 시급하며 운영되고 있는 상황에 대한 정부의 평가가 필요한 시점임
- 어업에 미치는 영향을 최소화하는 기술 개발이 필요하며 공개되는 정보의 신뢰성 확보도 중요함. 이들의 선결 이후 보상금, 기금 설치 등의 논의로 진행이 가능할 것으로 고려됨
 - 즉, 해당 지역 어업인이 판단 가능토록 현재 운영되는 풍력발전에 대한 면밀한 연구가 필요함. 어업인에 대한 일방적인 희생 요구는 불가능하며, 특정 지역의 영향을 지릉으로 일반화할 수도 없는 만큼 본 지역에 걸맞는 연구조사의 선행이 필요함
- 대만 북부지역은 다양한 종류의 어업을 하는 경우가 많아 협상에 난항이 있을 것으로 예상됨
 - 중서부 개발지의 어업과는 조업 형태가 다른 만큼 대만 서부의 해상풍력 개발 사례를 유심히 관찰하고 있으며, 문제가 있으면 이를 피해갈 수 있도록 검토하고 있음
 - 풍도가 좋은 어장인 만큼 풍향기를 급속도로 설정하는 것 아닌 소형으로 진행하는 방식으로 추진하는 것이 적절할 것으로 고려됨
- 따라서 해상풍력발전사업과 어업과의 공존을 위해서는 어업인협회, 시정부 간의 소통이 매우 중요할 것임