

국외출장 결과보고서

구 분		내 역				
출장자	소속	수산연구본부	성명	이정삼	직급	선임연구위원
				최순		전문연구원
				고동훈		전문연구원
출장목적 (중복선택 가능)		■ 현지조사(현장, 전문가 회의) □ 국제행사 주최 ■ 국제행사 참가 □ 국제회의(정부대표단) 참석 ■ 세미나, 교육, 훈련 □ 기타 ()				
관련사업 (예산항목)		○ 관련사업 : ① 「수산·어촌의 2D 전환 촉진 사업」 (KMI 연구개발적립금 사업) - 사업기간 : 2025.04.01. ~ 2025.12.31. ② 「전기복합 추진어선의 검증 및 실용화를 위한 기술개발과 체계구축」 (수탁) - 사업기간 : 2025.01.01. ~ 2025.12.31. * 최순, 고동훈 : 「수산·어촌의 2D 전환 촉진 사업」을 통해 출장비 사용 * 이정삼 : 「전기복합 추진어선의 검증 및 실용화를 위한 기술개발과 체계구축」을 통해 출장비 사용				
출장기간		① 고동훈, 최순 : - 2025.7.29.~8.9.(11박 12일) ② 이정삼 : - 2025.7.29.~8.4.(6박 7일)		출장지		① 고동훈, 최순 : - 아이슬란드, 미국 ② 이정삼 : - 아이슬란드
출장일정① (출장자: 최순, 고동훈)	일자	방문지		주요업무*		항공편
	7.29.(화)	부산(08:05) → 서울(09:10)		항공 이동		KE1404 (대한항공)
		서울(10:55) → 런던(17:20)				KE907 (대한항공)
		런던(21:25)→레이카빅(23:35)				FI455 (아이슬란드 항공)
	7.30.(수)	아이슬란드 시글뤼피외르뒤르 (Siglufjörður)		• (오전) 레이카빅→시글뤼피외르뒤르로 이동 (편도 7시간 소요) • (오후) 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 선주 사전 미팅		차량 렌트
	7.31.(목)	아이슬란드 시글뤼피외르뒤르 (Siglufjörður)		• (오전) 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 기존어선 현장 답사 및 기자재 조사 • (오후) 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 기존어선 경제성 분석 기초자료 조사		차량 렌트
8.1.(금)	아이슬란드 요쿨살론		• (오전) 시글뤼피외르뒤르→		차량 렌트	

		(Jökulsárlón) Glacier Lagoon社 방문	요쿨살론 이동 (편도 9시간 소요) • (오후) 아이슬란드 수륙양용 전기선박 개발 대상 선주 사전 미팅	
	8.2.(토)	아이슬란드 요쿨살론 (Jökulsárlón) Glacier Lagoon社 방문	• (오전) 아이슬란드 수륙양용 전기선박 개발 대상 기존선박 및 관련 기자재 조사 • (오후) 아이슬란드 수륙양용 전기선박 개발 대상 기존선박 경제성 분석 기초자료 조사	차량 렌트
	8.3.(일)	요쿨살론(08:00) →레이카빅(13:00)	• (오전) 요쿨살론→레이카빅 이동 (편도 5시간 소요) • (오후) 아이슬란드 레이카빅→미국 워싱턴DC→버지니아 주 알렉산드리아 이동 (편도 약 10시간 소요)	차량 렌트
		레이카빅(16:50)→워싱턴(19:20)		FI645 (아이슬란드 항공)
		워싱턴(21:20)→ 알렉산드리아 버지니아(22:20)		대중교통 (실비 정산)
	8.4.(월)	미국 버지니아주 알렉산드리아	• (오전) 2025 IEEE Symposium 위원회 주요 인사 미팅 • (오후) 2025 IEEE Symposium 참가자 등록 및 오리엔테이션 참석	현지체류
	8.5.(화)	미국 버지니아주 알렉산드리아	• (오전) 2025 IEEE Symposium, Electric Propulsion and Generation Tutorial 참석 • (오후) Kent Point Marina 전기 및 하이브리드 선박 현장답사	대중교통 (실비 정산)
	8.6.(수)	미국 버지니아주 알렉산드리아	• (오전) 2025 IEEE Symposium, Protection for AC and DC System Tutorial 참석	현지체류

			(오후) 2025 IEEE Symposium, Wireless Charging at MW Scale 주제발표 참석	
	8.7.(목)	미국 버지니아주 알렉산드리아	(오전) 2025 IEEE Symposium, Cold-Ironing and Shore Power Tutorial 참석 (오후) National Harbor 지역 전기 및 하이브리드 선박 주요 기자재 조사	대중교통
	8.8.(금)~ 8.9.(토)	버지니아주 알렉산드리아(09:00) → 워싱턴(10:30)	(오전) 버지니아주 알렉산드리아→워싱턴 이동 (편도 1시간 30분 소요)	대중교통
		워싱턴(13:30, 금) → 부산(20:45, 토)	(오후) 워싱턴→한국 인천공항 이동 (편도 약 15시간 소요) (참고) 러시아 캄차카반도의 화산폭발로 인해 인천 도착 비행기 지연으로 인천→부산행 비행기 취소 및 다음날(8.10, 일) 기차를 통해 부산 도착	KE094 (대한항공) KE1409 (대한항공)-취소 KTX
출장일정② (출장자: 이정삼)	7.29.(화)	서울(10:55) → 런던(17:20)	항공 이동	KE907 (대한항공)
		런던(21:25)→레이카빅(23:35)		FI455 (아이슬란드 항공)
	7.30.(수)	아이슬란드 시글뤼피외르뒤르 (Siglufjörður)	(오전) 레이카빅→시글뤼피외르뒤르로 이동 (편도 7시간 소요) (오후) 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 선주	차량 렌트

			사전 미팅	
	7.31.(목)	아이슬란드 시글뤼피외르뒤르 (Siglufjörður)	• (오전) 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 기존어선 현장 답사 및 기자재 조사 • (오후) 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 기존어선 경제성 분석 기초자료 조사	차량 렌트
	8.1.(금)	아이슬란드 요쿨살론 (Jökulsárlón) Glacier Lagoon社 방문	• (오전) 시글뤼피외르뒤르→요쿨살론 이동 (편도 9시간 소요) • (오후) 아이슬란드 수륙양용 전기선박 개발 대상 선주 사전 미팅	차량 렌트
	8.2.(토)	아이슬란드 요쿨살론 (Jökulsárlón) Glacier Lagoon社 방문	• (오전) 아이슬란드 수륙양용 전기선박 개발 대상 기존선박 및 관련 기자재 조사 • (오후) 아이슬란드 수륙양용 전기선박 개발 대상 기존선박 경제성 분석 기초자료 조사	차량 렌트
	8.3.(일)~ 8.4.(월)	요쿨살론(03:00) → 레이카빅(08:00)	• (오전) 요쿨살론→레이카빅 이동 (편도 5시간 소요) • (오후) 아이슬란드 레이카빅→프랑크푸르트→인천 이동	차량 렌트
		레이카빅(10:30) → 프랑크푸르트(16:20)		FI522 (아이슬란드 항공)
		프랑크푸르트(19:40) → 인천(+1 14:35)		KE946
출장성과	○ 출장목적 및 달성 정도 - (목적Ⅰ) 아이슬란드 하이브리드 어선 및 수륙양육 전기선박 개발 대상 기존 선박 현장조사 - (목적Ⅱ) 미국 버지니아주 2025 IEEE Symposium 참석 및 전기선박(어선) 기술 현황 조사			

	- (달성 정도) 당초 목적 달성 ○ 주요 성과 - 아이슬란드 하이브리드 어선 및 수륙양육 전기선박 개발 대상 기존 선박 현장조사를 통한 한-아이슬란드 MoU 대표기관으로서의 KMI 역할 달성, 향후 한-아이슬란드 전기선박 개발 관련 마스터 플랜 수립 연구에 대한 기초자료 확보 및 현재 진행중인 아이슬란드 전기선박 개발 프로젝트 우리나라 MoU 참여 기관에 대한 주요 정보 제공 가능 - 미국 버지니아주 2025 IEEE Symposium 참석 및 전기선박(어선) 기술 현황 조사를 통한 해양수산분야 에너지 전환, 주요 관련 이슈에 대한 이해도 증진, 관계기관 전문가와의 기술협력 강화 및 파트너십 확대 - 미국의 사례를 통한 아이슬란드 개발 대상 선박의 에너지전환 기술 현황 파악 및 개량 기술의 적용가능성 도출
향후계획	○ 출장 성과 공유 및 성과 보고 반영 계획 - 아이슬란드 전기선박 개발 프로젝트 참여기관(중소조선연구원, 대해기술선박, JMP 네트워크, 유신 HR 등)과 출장 결과 공유 및 출장 결과 성과 보고 반영 - 전기선박 개발과 관련한 한-아이슬란드 마스터플랜 수립의 기초자료 확보 ○ 정책화 등 활용 계획 - 우리나라 어선의 친환경에너지 전환 정책 반영 - 기관 방문을 통한 아이슬란드 전기어선 개발 협력 사례 발표 등을 통한 홍보활동으로 어선의 친환경에너지 전환에 대한 관심 제고 - 해수부 등 정부와의 정보 공유 및 정책 제언을 통한 정책화 제고 ○ 기술협력 네트워크 및 사업 확대 - 하이브리드 어선, 수육양육 전기선박을 넘어 수륙양용선박, 고래관광선 등을 포함한 친환경 에너지 전환 대상 선박의 범주 확대 및 관계기관과의 기술협력 협의 - 페로제도 및 방글라데시 등 전기어선(선박) 개발 기술협력 네트워크 확대를 위해 본 출장의 성과내용 활용
참고 등 특이사항 (건의사항)	없음

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무유형	☒ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☒ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☒ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()																		
업무①	25.7.30.(수)~31.(목), 아이슬란드 하이브리드 어선 개발 대상 기존어선 선주 면담 및 현장조사																		
수행계획	□ 주요 일정 - 7.30.(수) : 개발 대상 기존어선 선주 면담 - 7.31.(목) : 개발 대상 기존어선 선체 및 기자재 등 조사 및 경제성 분석 기초자료 수집 □ 수행 내용 - 한-아이슬란드 전기선박 개발 MoU 및 관련 계약 체결을 통해 아이슬란드 하이브리드 어선으로 개발이 예정되어 있는 기존 어선에 대한 현장 조사 및 선주 면담 필요 - 한-아이슬란드 하이브리드 어선 개발 관련 협력 및 보급·확산 가능성 검토 - 7월 30일(수) 개발 대상 선주와의 면담을 통해 경제성 분석의 기초자료 수집, 연간/월간 매출액 현황, TAC 배분량, 주요 어획 어종, 비용 항목 등에 대한 주요 정보 조사 예정 - 7월 31일(목) 기존어선 선체 및 기자재 등 조사를 진행하여 디젤엔진 추진시스템 하에서 탑재된 관련 장비 및 탑재 어구에 대한 항목과 비용 조사. 또한, 어장까지의 주요 소요 시간 및 기존 어선의 1항차 기준 소요되는 유류비 항목 등에 대한 세부 조사 진행 예정																		
수행결과	□ 개요 : 개발대상 기존어선 선주 면담, 선체·기자재 등 조사 및 경제성 분석 기초자료 수집 - 일시 : 25.7.30.(수), 14:00 / 25.7.31.(목), 13:00 - 장소 : 아이슬란드 요쿨살론(Jökulsárlón) 및 레이카비크(Reykjavik) - 참석기관 : ODDVERJI(기존어선 선명), Grænafi ehf, HS Orka, Arctic Circle, EFLA 등 □ 주요 내용 [개발대상 기존어선 선체·기자재 등 조사] - 개발대상 기존어선의 어선명은 ODDVERJI, 해당 어선의 건조는 2001년에 이루어 짐. 따라서 현재 시점을 기준으로 어선의 연령은 25년으로 사료됨 - 어선의 총 길이, 폭, 깊이 등의 조사를 통해 유사 크기의 하이브리드 어선 개발을 위한 설계사항의 기초자료가 확보되었으며, 하이브리드 어선 개발의 대상어선인 ODDVERJI는 총 톤수가 11.7톤으로, 이는 우리나라 연안어선 중 가장 큰 사이즈로 알려져 있는 9.77톤급의 어선보다 다소 무게 중량이 더 높은 것으로 조사됨 <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>조사 내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>어선명</td><td>ODDVERJI</td></tr> <tr> <td>어선 건조 연도</td><td>2001년</td></tr> <tr> <td>어선 총길이</td><td>LOA 11미터</td></tr> <tr> <td>어선 폭</td><td>3.16미터</td></tr> <tr> <td>어선 깊이</td><td>2.7미터</td></tr> <tr> <td>엔진 마력</td><td>600 HP + 1,900 RPM</td></tr> <tr> <td>총톤수</td><td>11.7톤</td></tr> <tr> <td>연료 소모량</td><td>시간당 17-18리터(최대 30리터)</td></tr> </tbody> </table> - 우리나라의 연안어선은 「어선법」의 규정을 받기 때문에, 통상 10톤을 기준으로 한 중량 제한 규정이 존재하나, 아이슬란드의 경우 통상 길이 제한을 두고 있는 것으로 파악이 되기 때문에, 이러한 길이 제한의 근거 법령, 관리·감독 기구의 파악이 필요하고, 향후 아이슬란드 하이브리드 어선의 개발 시 하이브리드 추진시스템 설치와 관련한 어선의 길이 제한을 넘어서는 경우, 이러한 규제 적용의 예외 사항을 둘 수 있는지도 아이슬란드의 어선 규제 관	구분	조사 내용	어선명	ODDVERJI	어선 건조 연도	2001년	어선 총길이	LOA 11미터	어선 폭	3.16미터	어선 깊이	2.7미터	엔진 마력	600 HP + 1,900 RPM	총톤수	11.7톤	연료 소모량	시간당 17-18리터(최대 30리터)
구분	조사 내용																		
어선명	ODDVERJI																		
어선 건조 연도	2001년																		
어선 총길이	LOA 11미터																		
어선 폭	3.16미터																		
어선 깊이	2.7미터																		
엔진 마력	600 HP + 1,900 RPM																		
총톤수	11.7톤																		
연료 소모량	시간당 17-18리터(최대 30리터)																		

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

시간 및 기존 선박의 1항차 기준 소요되는 유류비 항목 등에 대한 세부 조사 진행 예정

- 개요 : 개발대상 수륙양용 선박 선주 면담, 선체·기자재 등 조사 및 경제성 분석 기초자료 수집
 - 일시 : 25.8.1.(금), 13:00 / 25.8.2.(목), 16:00
 - 장소 : 아이슬란드 요쿨살론(Jökulsárlón) Glacier Lagoon社
 - 참석기관 : Glacial Lagoon, Grænafli ehf, HS Orka, Arctic Circle, EFLA 등
- 주요 내용

[개발대상 수륙양용 선박 선체·기자재 등 조사]

- 개발대상 기존어선의 어선명은 Jökulsárlón Glacier Lagoon Boat, 해당 어선의 건조는 구체적이진 않으나 2차 세계대전 이후인 1940년대에 지어졌음. 따라서 현재 시점을 기준으로 어선의 선령은 80~90년으로 사료되며, 이렇게 오랫동안 어선이 운용될 수 있었던 이유는 어선 재질이 알루미늄으로 건조되었기 때문으로 사료됨
- 선박의 총 길이, 폭, 깊이 등의 조사를 통해 유사 크기의 순수전기 수륙양용 선박 개발을 위한 설계사항의 기초자료가 확보되었으며, 전기선박 개발의 대상인 Jökulsárlón Glacier Lagoon Boat는 총 톤수가 8.7톤으로 조사됨

구분	조사 내용
선박명	Jökulsárlón Glacier Lagoon Boat
최대승선인원	22명
선박건조년도	1940년대
선박 총길이	LOA 11미터
어선 폭	3미터
어선 깊이	0.9미터
엔진 마력	300 HP + 2,200 RPM
총톤수	8.7톤
재질	알루미늄

- 개발 대상 선박의 총길이는 11미터로 아이슬란드의 경우 통상 길이 제한을 두고 있는 것으로 파악이 되기 때문에, 순수 전기 선박으로의 개량 시 배터리 현 엔진 마력의 성능과 유사한 배터리의 탑재와 관련하여 이러한 길이 제한의 근거 법령, 관리·감독 기구의 파악이 필요. 향후 아이슬란드 순수 전기 추진 수륙양용 선박 개발 시 배터리 추진시스템 설치와 관련한 선박의 중량 또는 길이 제한을 넘어서는 경우, 이러한 규제 적용의 예외 사항을 둘 수 있는 지도 아이슬란드의 선박 규제 관련 담당자와의 논의가 필요할 것으로 사료됨

[개발대상 기존어선 선주 면담 주요 사항 및 경제성 분석 기초자료]

- 본 수륙양용 선박의 운영은 연중 5월에서 10월까지 약 6개월을 운영하며, 운항거리는 해당 선박이 정박해 있는 정박지에서 육안으로도 보이는 빙하까지 약 2~3일을 왕복 운항하는 것으로 조사됨
- 해당 선박은 총 4척이 존재하며, 척당 2인의 선원이 탑승함. 탑승객의 최대 승선 인원은 22명으로 해당 선박의 탑승 시, 이용료는 미국 달러 기준 57달러(1달러 1390원 기준, 약 8만원)이 소요됨
- 해당 선박의 운항 기간은 매우 큰 편차가 존재하나, 평균 척당 일일 4~5회를 운항하는 것으로 조사되었으며, 일일 평균 약 80명의 탑승객이 해당 선박을 이용하는 것으로 조사됨
- 따라서, 본 선박의 경제성 분석 시 해당 선박의 운영과 관련한 평균 매출액 및 선박 건조년도에 기초한 건조 비용을 추정하는 것이 다소 애로사항으로 판명되었으며, 우선 조사된 자

수행결과

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	료를 기준으로 연간 매출액을 개략적으로 추정해 보면 다음과 같음 - 해당 선박이 연간 6개월을 이용하고, 일일 평균 80명의 탑승객을 보유, 그리고 1인 이용 금액이 미국 달러기준 57달러(1달러 1390원 기준 약 8만원)로 조사가 되었다면, 해당 선박 1척의 매출액은 약 7억 6,800만원으로 이는 아이슬란드의 5-10월 주말, 공휴일 등을 제외한 월 일수인 20일을 적용한다는 기준으로 산정됨 - 또한 2인 선원의 인건비 및 유류비 등을 고려했을 경우, 기존 수육양용 선박 1척의 운영에 대한 순 수입은 2억 2,500만원으로 산정됨 - 그러나, 해당 경제성 분석의 기초자료 산정에는 1940년대에 건조된 해당 선박의 정확한 건조 년도 및 건조 비용 등의 자료 확보가 어렵기 때문에, 추후 자료가 확보된다면 해당 년도의 건조 비용 등을 기점으로 물가 상승률 등을 적용하여 현재 시점에서의 건조 비용으로 환산하는 것이 중요함																								
	<table><tr><th colspan="2">비용</th><th colspan="2">수입</th></tr><tr><td>유류비</td><td>- 리터당 115 ISK - 1일 100-120리터</td><td rowspan="3">연간 매출액</td><td rowspan="3">7억 6,800만원 (추정)</td></tr><tr><td>인건비</td><td>- 2인 선원 탑승 - 1인 관리자</td></tr><tr><td>유지관리비</td><td>- 1.0-1.2백만 ISK</td></tr><tr><td>식료품비</td><td>- 없음</td><td rowspan="3">연간 순수입</td><td rowspan="3">2억 2,500만원 (추정)</td></tr><tr><td>수수료 등</td><td>- 없음</td></tr><tr><td>통신료</td><td>- 핸드폰 사용 - 안전시스템 이용료 무료</td></tr><tr><td>보험료</td><td>- 추후 관련 자료 송부 예정</td><td></td><td></td></tr></table>	비용		수입		유류비	- 리터당 115 ISK - 1일 100-120리터	연간 매출액	7억 6,800만원 (추정)	인건비	- 2인 선원 탑승 - 1인 관리자	유지관리비	- 1.0-1.2백만 ISK	식료품비	- 없음	연간 순수입	2억 2,500만원 (추정)	수수료 등	- 없음	통신료	- 핸드폰 사용 - 안전시스템 이용료 무료	보험료	- 추후 관련 자료 송부 예정		
비용		수입																							
유류비	- 리터당 115 ISK - 1일 100-120리터	연간 매출액	7억 6,800만원 (추정)																						
인건비	- 2인 선원 탑승 - 1인 관리자																								
유지관리비	- 1.0-1.2백만 ISK																								
식료품비	- 없음	연간 순수입	2억 2,500만원 (추정)																						
수수료 등	- 없음																								
통신료	- 핸드폰 사용 - 안전시스템 이용료 무료																								
보험료	- 추후 관련 자료 송부 예정																								
업무③	25.8.5.(화) 2025 IEEE Symposium 참석 및 Kent Point Marina 답사																								
수행계획	□ (오전) 2025 IEEE Symposium, Electric Propulsion and Generation Tutorial 참석 - 참석자 : 최순·고동훈(KMI), MIT 대학 Julie Chalfant 교수, Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, DRS Technologie Mr. Fletcher Fleming, NSW-Philadelphia Mr. Michael Hontz, AAU Energy Mr. Josep Guerrero 및 주요 기업 관계자 - 수행 내용 · 한-아이슬란드 MoU를 기반으로 한 전기(소형)선박 개발 마스터 플랜 수립 연구를 위해서는 전기선박의 핵심 장비·설비라 할 수 있는 전기추진 장비 및 충전 인프라 기술에 대한 최신 동향과 관련 정책에 대한 정보 파악 및 교육 이수 필요 · 따라서 Electric Propulsion and Generation Tutorial 참석을 통해 전기추진 장비 및 충전 인프라 기술의 최신 동향 및 관련 정책에 대한 정보를 파악하고, 관련 전문기관과의 네트워크 강화 및 글로벌 전문가와의 업무협의를 통한 향후 연구 협업 방안 논의 - 주요 프로그램																								

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	Time		Session Overview
	12:00	발표	- 발표명: Why or Why not Wye-Wye? Shipboard Transformer Insights - 발표자: Dr. Norbert Doerry (Naval Surface Warfare Center Carderock Division), Dr. John Amy (Naval Surface Warfare Center Philadelphia Division)
	14:00	발표	- 발표명: Power Hardware in the Loop: A Flexible and Cost-effective Approach to Development and Testing of Shipboard Power Conversion and Distribution Systems Organized by EGSTON Power Electronics GmbH - 발표자: Dr. Jared Helton (RCT Systems), Dr. James Langston (Florida State University Center for Advanced Power Systems), Dr. Srdjan Srdic (EGSTON Power Electronics GmbH)
	15:00	발표	- 발표명: Bi-Directional DC-DC Power-Electronic Converters in Electric Ships for Interfacing Sources, Loads and Energy Storage Systems: Design and Efficiency Calculations with Case Studies - 발표자: Dr. Faysal Hardan (University of Birmingham)
수행결과	□ (오후) Kent Point Marina 전기 및 하이브리드 선박 현장답사 - 참 석 자 : 최순·고동훈(KMI), ABB Ms. Harish Suryanarayana, DRS Technologie Mr. Fletcher Fleming 및 주요 기업 관계자 - 수행 내용 · 우리나라 어선의 친환경 에너지 전환 정책에 있어, 최근 전기추진 낚시어선 개발을 추진하고 있는 정부(해양수산부)의 정책 방향에 맞춰, 미국 버지니아 주 Kent Point Marina 지역에 있는 전기추진 낚시선박에 대한 현장답사 필요 · Kent Point Marina 지역의 전기추진 레저선박 및 낚시선박(Charter Boat)에 대한 선체 구조, 기자재 및 전기충전 시스템 등 관련 인프라 관련 사항에 대한 조사와 병행하여 관계 전문가 현장 면담 조사 진행 예정		
	□ 개요 : 2025 IEEE Tutorial 참석 및 Kent Point Marina 답사 - 일시 : 24.8.5.(화), 12:00~16:00 17:00~19:00 - 장소 : 미국 워싱턴주 힐튼 호텔 Kent Point Marina - 참석자 : 최순·고동훈(KMI), MIT 대학 Julie Chalfant 교수, Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, DRS Technologie Mr. Fletcher Fleming, EGSTON Aleksandra Stanojevic, Florida State University Dr. James Langston 등 □ 주요 내용 [2025 IEEE Symposium, Electric Propulsion and Generation Tutorial] - 선박용 전기추진시스템은 내연기관 대신 전기모터로 프로펠러를 구동하는 방식으로, 정밀한 속도 제어와 유연한 엔진 배치가 가능 - 전력발생장치는 배터리, 연료전지, 또는 내연기관과 발전기를 조합하여 전력을 생산하며, 특히 수소를 활용한 연료전지 시스템은 친환경적인 전력 생산 방법으로 주목을 받아왔음 - 선박용 전기추진시스템의 구성 및 작동 방식은 다음의 특징을 지님 - (정밀한 속도 제어) 전기모터는 속도를 정밀하게 조절할 수 있어, 저속 주행이나 정밀한 작업이 필요한 선박에 유리 - (장비 배치 유연성) 엔진이 차지하는 공간 제약이 줄어들어, 배터리, 모터, 발전기 등 시스템의 구성 요소를 선박의 효율적인 위치에 배치 가능		

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	- (하이브리드 시스템과의 호환성) 장거리 운항 시에는 배터리뿐만 아니라 엔진을 통해 전기를 생산하여 모터에 공급하는 하이브리드 방식이 주로 사용됨 - 하이브리드 및 전기선박의 대한 주요 전력 발생 장치는 다음과 같이 구성됨 - 에너지저장시스템(Energy Storage System, ESS): 선박에 탑재되어 전기를 저장하는 장치로, 현재는 대용량 리튬이온 배터리가 많이 사용됨 - 연료전지(Fuel Cell): 수소와 산소의 전기화학 반응을 통해 전기를 생산하며, 물만 배출하는 친환경 발전 장치로 알려짐 - 내연기관(Internal Combustion Engine) 및 발전기: 기존 선박의 주 동력원인 내연기관으로 발전기를 돌려 전기를 생산 - 전력 변환 장치(Power Conversion System): AC(교류)와 DC(직류)를 상호 변환하고, 전력의 양과 주파수를 조절하는 인버터, 컨버터 등이 포함됨 - 미국 전기추진 선박의 적용 사례는 유람선, 여객선 및 해양 작업선 등이 적용이 되고 있으며, 다음과 같은 배경하에 각 선박에 도입됨 - (유람선 및 여객선) 소음과 진동이 적고 환경 규제 대응에 유리하여 미국 유람선 운영사 등에서 전기추진 시스템 도입 확대 중 - (해양 작업선) 정밀한 조작과 저속 운항이 필요한 해양 작업선에 전기추진 시스템이 주로 적용됨 [Kent Point Marina 답사] - 미국 Kent Point Marina는 메릴랜드주 스티븐스빌(Stevensville)에 위치한 마리나항으로, 낚시보트 및 꽃게 통발 어선 등이 주로 정박되어 있음. 특히 전기추진 낚시보트가 해당 마리나항에 위치에 있으며, 이러한 보트에 전력을 공급할수 있는 인프라가 갖추어 저 있는 것이 특징임 - 켄트 포인트 근처에서 전기 보트는 상용화되어 있으며, 다음과 같은 곳에서 대여 또는 맞춤형 건조가 가능한 수준임 - 애나폴리스 전기 보트 렌탈 (Annapolis Electric Boat Rentals): 메릴랜드주 애나폴리스에 위치한 동 기업은 스파 크릭(Spa Creek) 주변의 연안을 탐험할 수 있는 전기 보트 제공 - 볼티모어 전기 보트 렌탈 (Baltimore Electric Boat Rental): 냅스 크릭 마리나(Nabbs Creek Marina)에 위치한 동 기업은 볼티모어 이너 하버(Inner Harbor) 주변을 유람할 수 있는 전기 보트를 대여 - 체서피크 마린 디자인(Chesapeake Marine Design)은 전기 보트를 제작하고, 헬름스만 일렉트릭(Helmsman Electric)은 기존 보트의 전기 보트 개량 서비스를 제공. 또한 전기 보트의 주행 거리는 배터리 용량에 크게 좌우되지만, 일부 모델은 보조 충전원을 이용해 장거리 항해를 지원
업무④	25.8.6.(수) 2025 IEEE Symposium 참석
수행계획	□ (오전) 2025 IEEE Symposium, AC and DC System Tutorial 참석 - 참석자 : 최순·고동훈(KMI), MIT 대학 Julie Chalfant 교수, Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, DRS Technologie Mr. Fletcher Fleming, NSW-Philadelphia Mr. Michael Hontz, AAU Energy Mr. Josep Guerrero 및 주요 기업 관계자 - 수행 내용

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- 한-아이슬란드 MoU를 기반으로 한 전기(소형)선박 개발 마스터 플랜 수립 연구를 위해서는 전기선박의 핵심 장비·설비라 할 수 있는 전기모터 및 배터리 개발 기술에 대한 최신 동향과 관련 정책에 대한 정보 파악 및 교육 이수 필요
- 따라서 AC and DC Tutorial 참석을 통해 전기모터 및 배터리 관련 기술의 최신 동향 및 관련 정책에 대한 정보를 파악하고, 관련 전문기관과의 네트워크 강화 및 글로벌 전문가와의 업무협의를 통한 향후 연구 협업 방안 논의

- 주요 프로그램

Time		Session Overview
10:50	발표	· 발표명: Thermal Management of Battery Storage for All-Electric Ships · 발표자: Juan Ordonez, Chaianan Sailabada, Cristofer Marques, Hayden Atchison, Alexander Johnston, David Wetz, Robert Cuzner
11:15	발표	· 발표명: Incorporating Fault Analysis Into Early-Stage Power System Design for All-Electric Naval Vessels · 발표자: Andrea Vicenzutti, Daniele Bosich, Jacob Gudex, Robert Cuzner, Giorgio Sulligoi
12:05	발표	· 발표명: Lagrange Multipliers as a Metric for Early-Stage Shipboard Power System Design · 발표자: Magdalen Barnes, Jack Robey, Aaron Cramer

□ (오후) 2025 IEEE Symposium, Wireless Charging at MW Scale 주제 발표 참석

- 참석자 : 최순·고동훈(KMI), MIT 대학 Julie Chalfant 교수, Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, DRS Technologie Mr. Fletcher Fleming, NSW-Philadelphia Mr. Michael Hontz, AAU Energy Mr. Josep Guerrero 및 주요 기업 관계자

- 수행 내용

- 한-아이슬란드 MoU를 기반으로 한 전기(소형)선박 개발 마스터 플랜 수립 연구를 위해서는 전기선박의 향후 최신 기술이라 할 수 있는 무선충전 인프라 기술에 대한 최신 동향과 관련 정책에 대한 정보 파악 및 교육 이수 필요
- 따라서 Wireless Charging at MW 관련 포스터 발표 참석을 통해 이러한 최신 기술의 동향 및 관련 정책에 대한 정보를 파악하고, 관련 전문기관과의 네트워크 강화 및 글로벌 전문가와의 업무협의를 통한 향후 연구 협업 방안 논의

- 주요 프로그램

Time		Session Overview
14:55	발표	· 발표명: Hybrid Multilevel Converter Circuit Comparisons with Joint-Phase Redundancy Control · 발표자: Benjamin Shani, Daniel Zakzewski, Alireza Khaligh
15:20	포스터	· 주제: Active Thermal Control via Power Routing of Parallel Inverters in All-Electric Ships · 발표자: S. M. Imrat Rahman, Mustafa Ozden, Gokhan Ozkan, Ali Moghassemi, Laxman Timilsina, Okan Ciftci, Behnaz Papari, Zheyu Zhang, Christopher S. Edrington
		· 주제: Long-Term Properties of Shore-to-Vessel Connectors in Maritime Environments · 발표자: Kristian Solheim Thinn, Niklas Magnusson, Nina Marie Thomsen, Olve Moen, Erik Bjerrehorn
		· 주제: All-Electric Ships Electronic Components Optimal Distribution in Closed Spaces · 발표자: Luiz Rigatti, Jose Vargas, Juan Ordonez

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

수행결과	□ 개요 : 2025 IEEE Tutorial 참석 - 일시 : 24.8.6.(수), 10:50~17:00 - 장소 : 미국 워싱턴주 힐튼 호텔 - 참석자 : 최순·고동훈(KMI), Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, 경북대학교 이승용 박사과정, 국민대학교 정일엽 교수, 전남대학교 안선주 교수, HD 한국조선해양 고상기 박사 등 □ 주요 내용 [2025 IEEE Symposium, AC and DC System Totorial] - 하이브리드 선박의 AC-DC 시스템은 교류(AC) 전력과 직류(DC) 전력을 동시에 사용하고 통합하는 전력망 시스템으로, 이는 배터리와 같은 DC 전원과 전통적인 AC 발전기를 함께 사용하여 전력 효율성을 높이고, 특히 전기 추진 모터와 같은 DC 부하에 더 효과적으로 전력을 공급할 수 있도록 함. - AC-DC 하이브리드 시스템은 신재생 에너지 활용도를 높이고, 전력망의 안정성을 증대시키며, 선박의 에너지 효율성을 극대화하는 데 중요한 역할을 함 - AC-DC 시스템은 다음과 같은 주요 특징과 장점이 존재 - 다양한 전원 통합: 전통적인 엔진에서 생산되는 AC 전원과 배터리, 연료전지에서 생산되는 DC 전원을 동시에 활용 - DC 부하 효율 증대: 전기 추진 모터와 같은 많은 선박 장비는 직류 전원을 요구하는데, AC-DC 시스템은 이러한 DC 부하에 전력을 직접 공급하여 에너지 손실을 저감 - 전력 변환 및 제어: AC 전원을 DC로, DC 전원을 AC로 변환하는 컨버터 기술이 핵심이며, 이는 시스템의 전력 흐름을 제어하고 최적화하는 데 중요 - 운전 유연성 향상: 엔진과 전기 시스템 간의 유연한 전력 분배를 통해 최적의 운전 모드를 선택할 수 있으며, 이는 연료 절감과 환경 규제 준수에 기여 - 선박에 있어 AC-DC 시스템의 핵심 구성 요소로는 AC 발전기, DC 전원 (배터리 등), DC/AC 및 AC/DC 컨버터, 추진 전동기 등이 포함 - 전기선박의 주요 전자설비 요소는 배터리 시스템, 전력변환장치, 전기모터, 에너지관리시스템(EMS) 등이 존재하며, 해당 설비들은 배터리를 통해 전력을 저장하고, 필요에 따라 직류와 교류로 변환하며, 이 전력을 이용해 전기모터를 구동시켜 프로펠러를 회전시켜 선박을 추진함 - 또한, 이 모든 시스템을 효율적으로 관리하고 제어하는 에너지관리시스템이 핵심적인 역할을 함 - 전기선박의 주요 전자설비 구성 요소로는 배터리 시스템, 전력변환장치 (Power Conversion System, PCS), 전기모터(Propulsion Motor), 에너지관리시스템(Energy Management System, EMS) 등이 포함 [2025 IEEE Symposium, Wireless Charging at MW Scale] - 전기선박의 무선 충전(Wireless Charging)은 주로 정박 중인 선박에 대한 배터리 충전 기술로, 전자기 유도 방식을 사용하여 케이블 연결 없이 전력을 무선으로 송신함 - 이 방식은 기존 케이블 방식보다 편리하고, 안전사고 예방과 환경오염 감소에 기여하며, 정박 시 선박의 위치 파악 및 자동 충전 시스템을 통해 효율성을 높임 - 전기선박의 무선 충전(Wireless Charging) 작동방식은 일반적으로 다음과 같은 흐름을 통해
------	---

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	진행됨 - (송신부와 수신부) 항구에 설치된 전력 송신부(패드)에서 교류 전류를 흘려보내 자기장을 발생 - (자기장 유도) 선박 하부에 설치된 수신부(코일)가 이 자기장 변화를 감지하여 유도 전류를 생성하고, 이를 통해 배터리를 충전 - (자동화 및 위치 파악) 선박이 항구에 도착하면 초음파 센서 등을 통해 선박의 위치를 파악하고, 충전 패드와 수신기가 정렬되면 자동으로 무선 전력 전송이 시작 - 이러한 전기선박의 무선 충전 시스템은 다음과 같은 장점을 지님 - 편리성 및 안전성: 보통 휴대폰의 무선 충전 방식과 같이 케이블 연결이 필요 없어 사용자 편의성이 높고, 케이블 연결로 인한 감전사고 등의 안전사고를 예방할 수 있음 - 환경 개선: 내연기관 선박의 퇴출과 연계되어 항만 대기오염을 줄이고, 환경친화적인 선박 운용에 기여 - 효율성 증대: 정박 시 자동으로 충전할 수 있어 선박의 가동 효율을 높일 수 있음														
업무⑤	25.8.7.(목) 2025 IEEE Symposium 참석 및 National Harbor 지역 전기선박(어선) 조사														
수행계획	□ (오전) 2025 IEEE Symposium, Cold-Ironing and Shore Power Tutorial 참석 - 참석자 : 최순·고동훈(KMI), MIT 대학 Julie Chalfant 교수, Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, DRS Technologie Mr. Fletcher Fleming, NSW-Philadelphia Mr. Michael Hontz, AAU Energy Mr. Josep Guerrero 및 주요 기업 관계자 - 수행 내용 · 한-아이슬란드 MoU를 기반으로 한 전기(소형)선박 개발 마스터 플랜 수립 연구를 위해서는 전기선박의 핵심 장비·설비라 할 수 있는 전기추진 장비 및 충전 인프라 기술에 대한 최신 동향과 관련 정책에 대한 정보 파악 및 교육 이수 필요 · 따라서 Electric Propulsion and Generation Tutorial 참석을 통해 전기추진 장비 및 충전 인프라 기술의 최신 동향 및 관련 정책에 대한 정보를 파악하고, 관련 전문기관과의 네트워크 강화 및 글로벌 전문가와의 업무협의를 통한 향후 연구 협업 방안 논의														
	□ 주요 프로그램 <table><tr><th colspan="2">Time</th><th>Session Overview</th></tr><tr><td>08:55</td><td>발표</td><td> • 발표명: Model-Based Risk Management for Electric Ship Technology Research and Development • 발표자: Carmen Araujo, David Gross, Naqash Ali, Joshua Bush, Matthew Bosworth, Karl Schoder </td></tr><tr><td>09:20</td><td>발표</td><td> • 발표명: Simultaneous Optimization of Electric Ferry Operations and Charging Infrastructure • 발표자: Juan Pablo Bertucci, Theo Hofman, Mauro Salazar </td></tr><tr><td>10:10</td><td>발표</td><td> • 발표명: Rule-Based Power Management Strategy for Hybrid Energy Storage Systems in Electrified Waterborne Transport • 발표자: Mohammad Meraj, Rene Barrera-Cardenas, Salvatore D’Arco, Pietro Tricoli </td></tr><tr><td>11:30</td><td>발표</td><td> • 발표명: Novel Breakerless Medium-Voltage DC Marine Power Systems for Energy-Mixed Electric Ships • 발표자: Sanghyun Kim, Kyeon Hur, Namsook Kang, Jaeik Yoo, Seongil Kim, Seung-Ki Sul, Denny Raymond, Yogita Akhare, Jude Tomdio, Jin Wang </td></tr></table>	Time		Session Overview	08:55	발표	• 발표명: Model-Based Risk Management for Electric Ship Technology Research and Development • 발표자: Carmen Araujo, David Gross, Naqash Ali, Joshua Bush, Matthew Bosworth, Karl Schoder	09:20	발표	• 발표명: Simultaneous Optimization of Electric Ferry Operations and Charging Infrastructure • 발표자: Juan Pablo Bertucci, Theo Hofman, Mauro Salazar	10:10	발표	• 발표명: Rule-Based Power Management Strategy for Hybrid Energy Storage Systems in Electrified Waterborne Transport • 발표자: Mohammad Meraj, Rene Barrera-Cardenas, Salvatore D’Arco, Pietro Tricoli	11:30	발표
Time		Session Overview													
08:55	발표	• 발표명: Model-Based Risk Management for Electric Ship Technology Research and Development • 발표자: Carmen Araujo, David Gross, Naqash Ali, Joshua Bush, Matthew Bosworth, Karl Schoder													
09:20	발표	• 발표명: Simultaneous Optimization of Electric Ferry Operations and Charging Infrastructure • 발표자: Juan Pablo Bertucci, Theo Hofman, Mauro Salazar													
10:10	발표	• 발표명: Rule-Based Power Management Strategy for Hybrid Energy Storage Systems in Electrified Waterborne Transport • 발표자: Mohammad Meraj, Rene Barrera-Cardenas, Salvatore D’Arco, Pietro Tricoli													
11:30	발표	• 발표명: Novel Breakerless Medium-Voltage DC Marine Power Systems for Energy-Mixed Electric Ships • 발표자: Sanghyun Kim, Kyeon Hur, Namsook Kang, Jaeik Yoo, Seongil Kim, Seung-Ki Sul, Denny Raymond, Yogita Akhare, Jude Tomdio, Jin Wang													

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

	□ (오후) National Harbor 지역 전기 및 하이브리드 선박 주요 기자재 조사 - 참 석 자 : 최순·고동훈(KMI), NSW-Philadelphia Mr. Michael Hontz, AAU Energy Mr. Josep Guerrero 및 주요 기업 관계자 - 수행 내용 · 미국 버지니아 주 National Harbor 지역에는 최첨단 친환경에너지 기술이 적용된 아이슬란드의 수륙양용 선박과 같은 유람선이 밀집해 있는 지역으로, 한-아이슬란드 전기소형 선박 개발 마스터 플랜 수립 연구의 기초자료로서 최근 기술현황을 파악하기 위해선 해당 지역의 친환경 유람선에 대한 현장 조사 필요 · National Harbor 지역의 전기추진 또는 하이브리드 유람선에 대한 개발 필요성 도출, 해당 선박의 선체 구조, 기자재 및 전기충전 시스템 등 관련 인프라 관련 사항에 대한 조사와 병행하여 관계전문가 현장 면담 조사 진행 예정
수행결과	□ 개요 : 2025 IEEE Tutorial 참석 및 National Harbor 지역 전기·하이브리드 선박 조사 - 일시 : 24.8.7.(목), 08:55~12:30 13:00~17:00 - 장소 : 미국 워싱턴주 힐튼 호텔 National Harbor - 참석자 : 최순·고동훈(KMI), Purdue 대학 Harshita Singh 교수, Ohio Northern University Farha Jahan 교수, ABB Ms. Harish Suryanarayana, 경북대학교 이승용 박사과정, 국민대학교 정일엽 교수, 전남대학교 안선주 교수, HD 한국조선해양 고상기 박사 등 □ 주요 내용 [2025 IEEE Symposium, Cold-Ironing and Shore Power Tutorial] - 전기선박의 육상전력공급 기술은 주로 AMP(Alternative Maritime Power, 대체 해양 전력) 시스템을 의미하며, 항구에 정박 중인 선박이 자체 엔진 대신 육상에서 공급받는 전력을 사용하도록 하는 기술임 - 이 기술은 선박의 대기오염물질 및 소음 배출을 줄이고, 연료 비용을 절감하며, 전력 수급을 안정화하는 데 기여함 - 주요 구성 요소로는 선박과 육상을 연결하는 고압 케이블, 커넥터, 전압을 변환하는 장치 등이 있으며, ICT 기술을 활용한 시스템 운영 및 진단도 이루어지고 있음 - 육상전력공급 기술의 원리는 다음과 같음. 선박이 부두에 정박하면, 선박의 보조 엔진 가동을 중단하고 육상 전력망에서 공급받은 전기로 선박 내 전기 설비(냉동, 냉장 설비 등)에 전력을 공급함 - 이러한 기술이 가지는 장점은 여러가지를 들 수 있는데, 첫째 선박 엔진 가동 시 발생하는 이산화탄소(CO2), 미세먼지 등 대기오염물질 배출을 줄여 항만 지역의 환경 개선에 기여할 수 있고, 둘째 선박 자체 디젤 발전기 사용을 줄여 연료 비용을 절약할 수 있음. 셋째, 운영적 측면에서 이 기술은 선박 엔진 가동을 멈춤으로써 소음이 감소하여 쾌적한 항만 환경을 조성할 수 있음 - 콜드 아이어닝(Cold ironing)은 항만에 정박한 선박이 육상에서 공급되는 전력을 사용하여 자체 발전기(엔진)를 정지하고, 이를 통해 배출가스를 줄여 대기오염을 개선하는 친환경 기술로, 과거 선박 엔진을 끌 때 불필요한 열을 발산하지 않고(차가운 상태로) 선박이 육상 전력에 연결하는 것에서 유래한 용어임 - 중국 등 여러 국가에서 육상전력(Cold Ironing) 의무화 규정을 시행하는 등 국제적인 탈탄소화 동향에 맞춰 중요한 기술로 주목받고 있으며, 대규모 항만 및 마리나뿐만 아니라 해군

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

기지에서도 선박이 장기간 정박할 때 콜드 아이어닝 기술을 활용해 왔음

- 최근 친환경 항만 프로젝트로서 이탈리아 등 여러 국가에서 콜드 아이어닝 시스템을 도입하는 등 항만의 친환경화를 위한 핵심 기술로 부상하고 있는 실정임
- Shore Power는 선박이 항구에 정박해 있는 동안 디젤 발전기를 사용하는 대신 육상의 전력망에서 직접 전기를 공급받는 시스템을 의미하며, '육상 전력 공급', '선박 육상전력공급(OPS)', '해안 전력 공급' 등으로 해석됨
- 이 방식은 선박의 배기가스 배출을 줄여 대기오염을 방지하고 소음을 감소시키는 친환경적인 대안으로, 항만 지역의 환경 개선에 기여함
- Shore Power의 주요 특징은 먼저, 선박 자체의 디젤 발전기를 사용하지 않아 대기오염과 소음 공해를 저감시킨다는 점, 다음으로 냉장고, 전등, 공조 설비 등 선박의 필수 전기 설비에 육상 전력을 공급한다는 점, 또한 선박 소유자와 항만 운영자 모두 비용 절감 및 효율성 향상에 기여한다는 점을 들 수 있음

[National Harbor 지역 전기·하이브리드 선박 조사]

- National Harbor는 미국 메릴랜드주에 있는 항구로, 여기에 정박된 선박들의 전력 공급은 선박 자체의 발전기를 사용하거나, 또는 육상 전력(Shore Power)을 공급받는 방식으로 이루어져 있음
- National Harbor(내셔널 하버)에는 주로 요트, 보트 등 레저용 선박이 주로 정박하며, 대형 선박이 드물게 정박하는 항구임
- National Harbor Marina는 체서피크 베이 지역의 주요 마리나이며, 포토맥 강을 따라 위치하여 레크리에이션 보트와 요트가 많이 정박되어 있음
- National Harbor에서는 프리덤 링 보트(Freedom Ring Boats)라는 업체를 통해 전기 보트 대여가 가능하며, 이러한 대여 가능 보트의 선박명은 Independence와 Justice라는 이름으로 불림
- 또한 해당 업체가 제공하는 전기 보트에는 자율 운항 시스템이 탑재되어 있어, 화석연료 기반의 동력 보트보다 더 친환경적이고 편리하게 항구 주변을 항해할 수 있음
- 전기추진시스템으로 이루어진 보트는 대개 최대 시속 3마일(4.8km)로 운행되는 도넛 모양의 킬러 구동 보트로, 현지에서는 도넛 보트라고 불림
- 해당 보트에는 얼음 통으로 변형할 수 있는 중앙 테이블, 안전 장비, 햇빛 가리개, 그리고 블루투스 스피커가 갖추어져 있음 보트 면허가 필요 없어, 대여자가 직접 보트 항해 가능. 다만, 대여자는 유효 운전면허증을 소지한 만 25세 이상이어야 한다는 조건이 있음

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

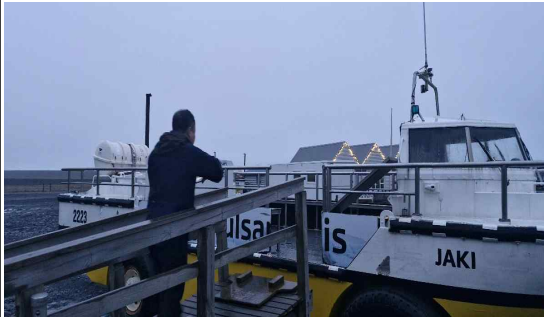
<아이슬란드 하이브리드 어선 관련 기존 어선
현장 면담조사, 25.7.30.(수)>



<아이슬란드 하이브리드 어선 관련 기존 어선
현장조사, 25.7.31.(목)>



<아이슬란드 수육양용 전기선박 관련 기존 어선
현장조사 I, 25.8.1.(금)>

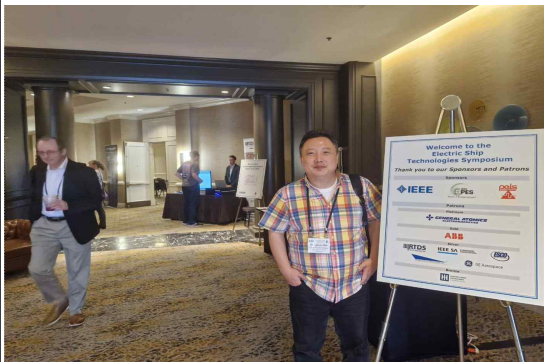


<아이슬란드 수육양용 전기선박 관련 기존 어선
현장조사 I, 25.8.2.(토)>



사진자료

<미국 2025 IEEE Symposium 개막식 참석 I,
25.8.4.(월)>



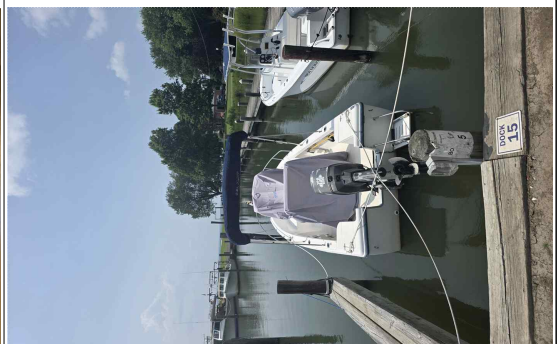
<미국 2025 IEEE Symposium 개막식 참석 I,
25.8.4.(월)>



<미국 2025 IEEE Symposium 참석, 25.8.5.(화)>

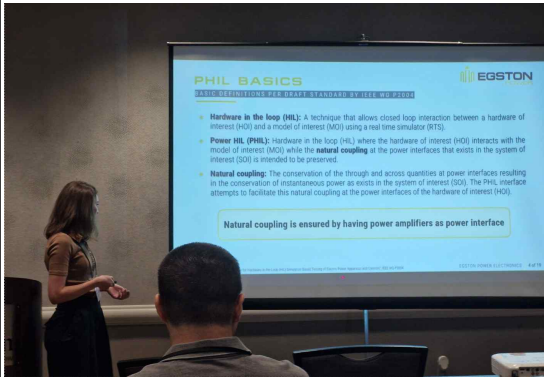


<미국 Kent Point Marina 답사, 25.8.5.(화)>



주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

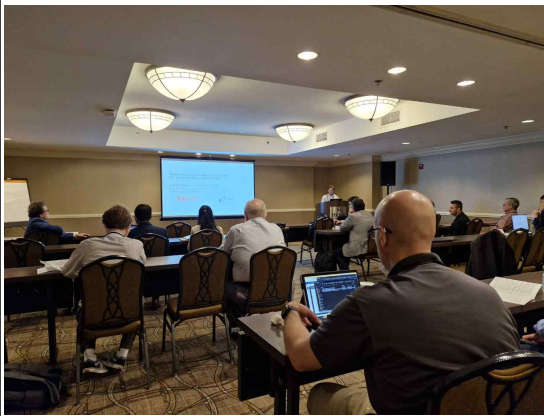
<미국 2025 IEEE Symposium 참석, 25.8.6.(수)>



<미국 2025 IEEE Symposium 참석, 25.8.6.(수)>



<미국 2025 IEEE Symposium 참석, 25.8.7.(목)>



<미국 National Harbor 답사, 25.8.7.(목)>



* 업무별 수행 결과는 각 700자 이내로 작성(관련 사진, 도표 필요시 추가)

* 보고서 총 분량은 10페이지 내외로 작성(필요시 조정)