

2025년도 전남 동반성장 ConneXus 프로젝트 (기업지원 패키지 프로그램) 신청서

분야	<input checked="" type="checkbox"/> AB-Tech <input type="checkbox"/> AG-Tech <input type="checkbox"/> Beauty-Tech <input type="checkbox"/> Food-Tech				
지원 프로그램	<input checked="" type="checkbox"/> 홈페이지 고도화(1건) <input checked="" type="checkbox"/> CI/BI 개발(1건) <input checked="" type="checkbox"/> 지식재산권(1건) <input checked="" type="checkbox"/> 마케팅 홍보(2건) <input checked="" type="checkbox"/> 학생 수 (5명) <input checked="" type="checkbox"/> 기술지도(5건) <input checked="" type="checkbox"/> 전문가 자문(5건)				
과 제 명	LLM 기반 실시간 변수 대응형 항만 선박 스케줄링 최적화 시스템 개발				
수행기간	협약일 ~ 2025. 01.(5개월)				
신청기업	기 업 명	(주)아이웍스 / 420-81-00936			
	주 소	전남 순천시 강남로 51, 2층 (장천동, KT 빌딩)			
	대표자	성명	김상현	연락처	010-6640-8339
		소속/직위	대표이사	E-mail	gold@iworks2018.kr
	실무담당자	성명	주영태	연락처(핸드폰)	010-4613-8083
		소속/직위	연구소장	E-mail	rnd@iworks2018.kr
참여교수	소속/직위	컴퓨터공학과/교수	성 명	정세훈	
	연락처(핸드폰)	010-7745-3366	E-mail	shjung@scnu.ac.kr	
	기술지도수	5회			
사 업 비	23,000천원				
<p>국립순천대학교 RISE 사업의 관련 규정 및 제반 사항을 준수하면서 본 「2025년도 전남 동반성장 ConneXus 프로젝트(기업지원 패키지 프로그램)」을 성실히 수행하고자 다음과 같이 신청서를 제출합니다.</p> <p>2025년 09월 10일</p> <p style="text-align: right;">참 여 교 수 : 정세훈 (서명/인)</p> <p style="text-align: right;">신청기업대표자 : 김상현 (인)</p>					

1. 기업개요

1-1. 기업소개

주요 생산품	인공지능 기반 솔루션		기업유형	③ 중소기업
사업장 소재지	(본사) 전남 순천시 강남로 51, 2층 (장천동, KT 빌딩)			
	(공장)			
홈페이지	www.iworks2018.kr			
매출액 (최근 3년간)	2022년	2023년	2024년	
	2,365,538,843원	2,187,872,497원	3,065,455,960원	
종업원수 (연구인력)	18명 (연구인력 4명)	19명 (연구인력 5명)	20명 (연구인력 5명)	
수출액 (최근 3년간)	2022년	2023년	2024년	
	원	원	원	
지적재산권 보유현황	<input type="checkbox"/> 특허등록(3건) <input type="checkbox"/> 특허출원(11건) <input type="checkbox"/> 상표권/다자인 등록(1건) <input type="checkbox"/> 실용신안 등록(건) <input type="checkbox"/> 실용신안 출원(건)			

1-2. 기업연혁

연 도	주 요 내 용
2018	주식회사 아이웍스 설립, 기업부설연구소 설립, 벤처기업 등록
2020	TTA 소프트웨어 품질(GS) 인증 획득, ISO 9001 인증 획득
2022	순천시청, 2023 순천만국제정원박람회 콘텐츠 구축 사업자 선정
2023	정보통신산업진흥원 소프트웨어 고성장클럽 선정
2024	AI 융합 지능형 농업 생태계 구축 사업 선정

1-3. 주요 사업수행 실적(최근 3년간 실적 기재)

사업명	과제명	지원기관	지원기간	사업비 (단위: 천원)
지역선도기업 사업화지원사업	항만 선박 스케줄링 자동분석 및 지능형 항만 운영 실증 시스템 고도화	(재)전남정보문화 산업진흥원	25.03.01.~25.12.31.	390,000
AI솔루션 실증 지원 사업	발작물 육묘 건강도 및 병·해충 판별 솔루션 실증	(재)전남테크노파크	24.07.01.~25.11.30.	250,000

2. 사업 추진 목적 및 필요성

1) 사업 배경

○ 스마트 항만의 가속화

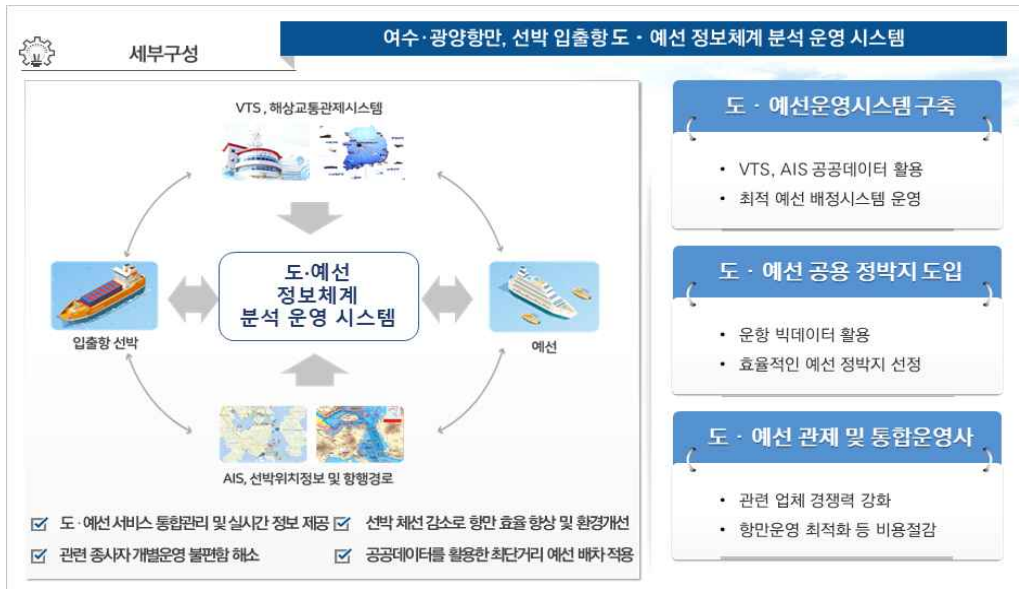
- 여수·광양항은 부산항, 인천항, 울산항, 평택·당진항과 함께 국내 5대 항만으로써 남해안의 무역 거점 역할을 담당
- 부산항에 이어 물동량 2위의 규모이며, 환적을 제외한 수출입 물동량 기준으로는 국내 최대의 항만임
- 선박 정박·하역 지연으로 물류 비용 증가와 부두 이용률 최적화 부족, 화물 및 선박 이동 데이터 실시간 관리 부족, 수작업 중심의 스케줄링으로 운영 효율성 저하
- 또한 항만 자동화 및 스마트 기술 도입 미비와 AI·빅데이터 기반의 최적 스케줄링 미적용으로 디지털 전환 속도가 늦어지고 있음
- 해상물류(항만·해운) 자동화/지능화, 자율운항선박, 컨테이너 지능화, 물류정보 플랫폼 구축 등 전 세계 주요 국가들은 해상물류 스마트화를 추진 중
- 여수·광양항에서도 항만의 생산성을 높이기 위해 각종 시설물에 IoT 센서, 초고속 통신망 등을 결합하여 실시간 모니터링 체계를 구축하고, 빅데이터 수집·공유·활용 체계를 도입할 필요가 있음
- 항만 이용자들간의 실시간 상황(선박입·출항 등) 및 화물정보(검역·통관 등)를 공유하여 항만 내 생산성 및 효율성을 제고 필요
- 스마트 항만을 위한 AI 기반 항만 운영 시스템 개발 확대를 통한 인프라 구축 필요



[선박 대기 시간(체선율)을 줄이기 위한 효율적인 스마트 항만 시스템 필요]

2) 사업 추진 필요성

○ 체선율 저감을 위한 지능형 도선1)·예선2) 운영시스템



[지능형 도·예선 항만 운영시스템]

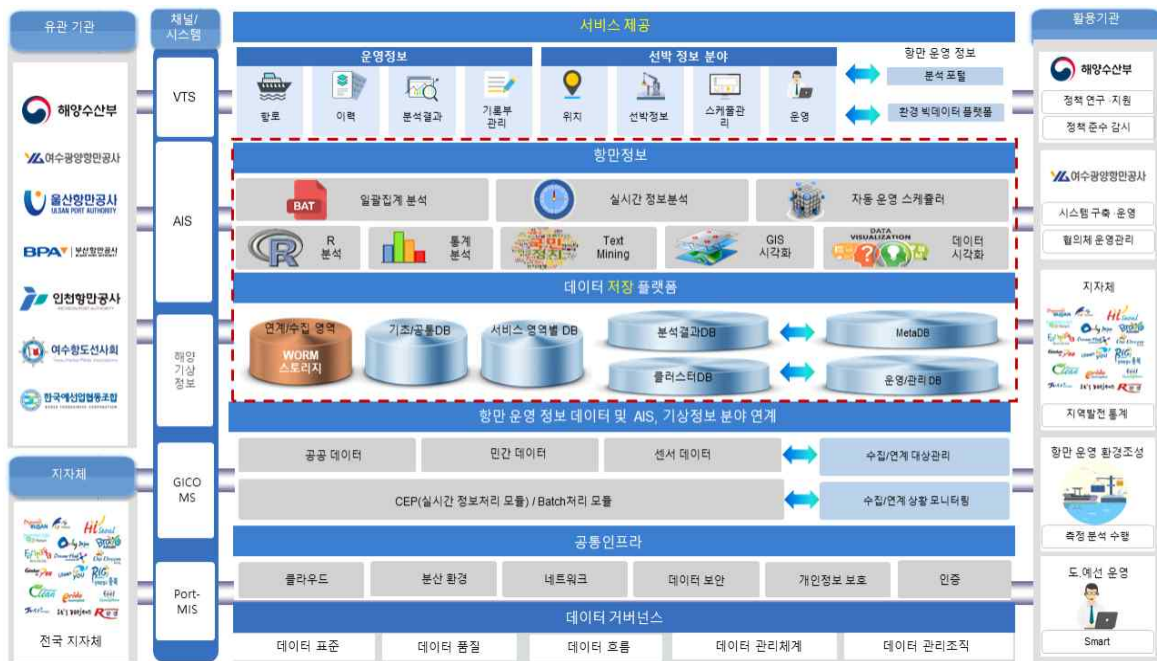
- 우리나라 수출입 물동량은 주로 항만시설을 통해서 이루어지고 있으므로 해상운송의 비중은 거의 절대적이라 할 수 있음
- 해상운송의 주요한 도구인 선박의 안전하고 적절한 시점의 입출항을 확보하는 것이 항만의 경쟁력을 드높이는 중요한 요인
- 항만에서 선박의 입출항을 자유롭고 안전하게 하는 데에는 관제시스템, 도선 서비스와 더불어 예선의 역할이 매우 중요
- 또한 여수광양항은 항만 물동량 향상과 항만 시설의 증대로 인하여 입출항 선박의 척수도 대폭 증가하였으며, 선박의 선종, 크기도 매우 다양하여 예선 사용자들의 예선 서비스 요구 또한 그 어느 때보다 다양하지만 예선 이용자들의 서비스 요구 수준을 충족시키지 못하고 있는 실정
- 여수광양항에서는 (주)아이웍스와 협업하여 2021년부터 항만 운영스케줄 전산화를 위한 시스템 구축 추진
- 항만 주요 운영 데이터를 활용, 이원화된 시스템 운영으로 인한 데이터의 불균형, 운영의 비효율화 해결을 위하여 국내 환적률이 가장 높은 여수광양항을 대상으로 선박의 위치정보, 선박 운영 정보의 패턴분석을 통한 Smart 항만 운영을 기반으로 한 도·예선 자동 스케줄링이 가능한 지능형 운영시스템을 개발하고 있음

1) 도선(導船): 도선구에서 도선사가 선박에 승선하여 해당 선박을 안전한 수로로 안내하는 일

2) 예선(曳船): 무역항이나 항만구역 내에서 선박의 이·접안, 계류, 이동을 돕는 선박으로, 강한 추진력을 이용해 다른 선박을 끌거나 밀어주는 역할



[항만 출입 관련 업무 효율 극대화 방안]



[지능형 도·예선 항만 운영시스템 구성도]

○ 변동성이 큰 해상환경 대응의 필요성

- 해상 환경은 예측 가능한 폐쇄 시스템이 아니라, 끊임없는 변화와 불확실성을 특징으로 하는 개방적이고 역동적인 생태계
- 현재의 '지능형' 시스템은 사전에 정의된 규칙과 데이터를 기반으로 최적화하는 데 탁월하지만, 새롭고 비정형적이며 예측 불가능한 사건들을 '인지'하고 적응하는 능력에는 본질적인 한계가 있음

- 현재 시스템은 예측 가능한 데이터를 기반으로 스케줄을 최적화하도록 설계되어 있으나 실제 항만 운영은 예측 불가능한 다양한 사건들로 인해 빈번하게 중단되고 그 변수에 실시간으로 대응이 가능해야함

대표변수	설 명
기상이변	<ul style="list-style-type: none"> • 태풍, 짙은 안개 등의 기상이변은 항만 폐쇄와 대규모 선박 체선 유발 • 해상환경 특성상 일기예보와 다르게 많은 변동성이 존재 • 이를 위해 항만은 하역 작업 중단 및 장비 고박 등과 같은 대응 매뉴얼 보유
사고 및 장비고장	<ul style="list-style-type: none"> • 선박충돌사고, 크레인 오작동 등의 항만에서 일어날 수 있는 사고로 해당 선석의 운영을 전면 중단
보건 및 지정학적 위기	<ul style="list-style-type: none"> • 팬데믹은 항만 폐쇄와 검역강화로 인한 지연요소 발생 • 홍해 사태와 같은 지정학적 위기나 특정 국가의 항로 정책 변경 등은 예상치 못한 영향을 줄 수 있음
법령 및 선사 내규	<ul style="list-style-type: none"> • 도예선 운영을 국가 법령 지침을 준수하여 운영 • 항만 선사마다 운영 규칙등의 자체 내규를 통해 운영 • 법령과 내규 변동시 운영에 영향을 줄 수 있음

[항만 운영 변동성 예시]

- 이러한 사건의 '결과'(예: 특정 선석 사용 불가)에는 반응할 수 있지만, 그 사건의 '맥락'이나 '연쇄적인 파급 효과'를 이해하지 못하고 기상 특보를 읽고 선제적으로 스케줄 조정을 제안하거나, 사고 보고서를 해석하여 중단 범위와 예상 기간을 파악하는 능력이 없음
- 시스템은 단지 '사용 가능/불가'라는 이진법적 논리로 작동할 뿐, 진정한 회복탄력성에 필요한 미묘하고 복잡한 상황 판단 능력이 결여되어 있음
- LLM 시스템은 대규모 언어 모델(Large Language Model)을 기반으로 하는 인공지능 시스템으로, 방대한 양의 텍스트 데이터를 학습하여 인간과 유사한 언어 능력을 가지고 방대한 양의 비정형 데이터를 신속하게 분석하고 핵심적인 인사이트 도출이 가능
- 항만 환경에서 발생하는 여러 가지 변수 대응이 가능한 LLM 구축을 통해 기존보다 유연하고 최적화된 시스템 구축이 가능함

3) 사업 목적

◦ LLM(Large Language Model) 증강 시스템 구축

- 시스템은 정형화된 데이터 피드에 의존하지만, 실제 운영 환경에서는 막대한 양의 핵심 정보가 자연어 형태로 소통
- 현재는 이러한 정보 전체를 인지하지 못하는 '청각 및 시각 장애' 상태 있다고 할 수 있으며 이러한 사각지대는 시스템이 항상 불완전하고 지연된 정보에 기반하여 운영되고 있음을 의미하며, 선제적인 대응이 불가

역량	현재 시스템	LLM 증강 시스템
데이터 소스	<ul style="list-style-type: none"> 정형 데이터만 활용 (AIS, VTS 좌표, Port-MIS 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 정형 데이터 + 비정형 데이터
규칙 변경 적응성	<ul style="list-style-type: none"> 수동 코드 업데이트 필요; 규정 준수 지연 및 리스크 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 변수의 실시간 해석; 업데이트된 운영 제약 조건 자동 제안
돌발 상황 처리	<ul style="list-style-type: none"> 단순 상태 변화에만 반응 (예: 선박 차단); 맥락이나 인과관계 이해 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 복잡한 상황에 대한 추론; 다중 정보 소스를 종합하여 파급 효과 평가
의사결정 지원	<ul style="list-style-type: none"> 사전에 정의된 비용 함수에 기반한 최적화된 스케줄 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 맥락 인지 기반의 권고안, 위험 평가, 그리고 추론 과정에 대한 자연어 설명 제공
운영 패러다임	<ul style="list-style-type: none"> 사후 대응적 최적화 (Reactive Optimization) 	<ul style="list-style-type: none"> 선제적 회복탄력성 (Proactive Resilience)

[LLM 증강 시스템 구축을 통한 시스템 최적화]

- LLM의 핵심 강점인 텍스트 마이닝, 개체명 추출, 감성 분석 기술에 기반하여 운영 중에 생성되는 방대한 양의 비정형 텍스트 스트림을 분석하여 패턴, 이상 징후, 그리고 조기 경보를 식별하는 역할 수행이 가능한 시스템 구축
- 현재 시스템은 '사후 대응적 최적화'를 위해 설계되어 문제가 데이터상에 명확히 정의된 후에 최적의 해결책을 찾으나 LLM 증강 시스템은 '선제적 회복탄력성'을 가능하게 함
- 경고, 보고서, 규정 속 언어의 미묘한 뉘앙스를 이해함으로써, 시스템을 교란시키는 사건으로 발현되기 전에 잠재적인 위험을 예측하고 이를 통해 운영자는 위기를 관리하는 데 그치지 않고 위험을 완화할 수 있으며, 이는 시스템의 최종 목표인 항만 운영에 있어 안정성과 신뢰성 향상에 직접적 기여

3. 사업 성과목표

- 정성적 목표
 - LLM 증강 시스템 구축을 통한 지능형 도·예선 운영시스템 최적화
 - 항만 운영 환경에서 발생하는 다양한 변수 대응을 위한 학습 환경 구축
 - 시스템 개발 및 학습 진행 과정에서 발생하는 리스크 대응을 위한 기술지도
- 정량적 목표

연번	지표 구분		정량목표	달성시기
1	산업체 문제해결 프로젝트	참여기업수	1건	25. 12.
		참여학생 수	5명	25. 12.
2	기술사업화 지원	시제품 개발	1건	25. 12.
		홈페이지(업그레이드)	1건	25. 12.
		홍보물 제작	1건	25. 12.
		CI/BI 개발	1건	25. 12.
		특허 출원	1건	25. 12.
		홍보(인터넷 뉴스 등)	2건	25. 12.
3	기술지도	기술지도	5건	25. 11.
4		전문가 자문	5건	25. 12.

4. 사업 추진방법 및 세부내용

【기술사업화 지원】

- LLM 모델 개발을 위한 학습 환경 구축
 - 본 프로젝트에서는 '실시간 변수에 대응하는 지능형 도선·예선 자동배차 시스템 보완'이 핵심 목표
 - 필요한 자연어 처리 작업(예: 법규 문서 요약, 위험 상황 Q&A, 비정형 데이터 기반의 개체명 인식 등)을 구체화해야 함
 - 글로벌 오픈소스 LLM은 한국의 법률, 항만 용어 등 특수한 도메인에 대한 이해도가 낮을 수 있어, 한국어 데이터로 사전 학습되거나 파인튜닝된 모델을 우선적으로 고려
 - 개발환경 및 프레임워크 구축: Python 개발 환경을 구성하고, GPU 드라이버 및 CUDA 환경을 설정
- LLM 모델 신뢰성 및 정확도 확보를 위한 항만운영 데이터 전처리

- 데이터 정제 및 품질 향상 작업
 - 결측치 및 이상치 처리: AIS 데이터 등에서 발생하는 비정상적인 위치 정보나 누락된 값을 통계적 기법(평균, 최빈값 대체 등)이나 머신러닝 기반 예측 모델을 통해 보완하거나 제거
 - 표준화 및 정규화: 선박명, 항만 코드, 단위(톤, 노트 등) 등 다양한 시스템에서 각기 다른 형식으로 표현되는 데이터를 일관된 기준으로 표준화
 - 중복 데이터 제거: 시스템 오류나 반복적인 요청으로 인해 중복 수집된 데이터를 제거하여 모델이 특정 데이터에 과적합(overfitting)되는 것을 방지
 - 개인 식별 정보(PII) 제거: 선박 및 선원 관련 정보에서 개인을 식별할 수 있는 민감 정보는 관련 규정에 따라 비식별화 처리하여 데이터 보안을 강화
- 비정형 텍스트 데이터 전처리
 - 텍스트 추출 및 정제: PDF, HWP 등 다양한 형식의 법률 문서, 사고 보고서에서 텍스트를 정확히 추출하고, 불필요한 특수문자, 공백, 서식 정보 등을 제거하여 순수한 텍스트 데이터로 변환
 - 토큰화(Tokenization): 정제된 텍스트를 LLM이 이해할 수 있는 최소 단위인 토큰(token)으로 분할, 항만 전문 용어와 한국어의 특성을 잘 반영할 수 있는 토큰라이저를 선정
 - 핵심 개체명 인식(Named Entity Recognition, NER): 텍스트 내에서 '선박명', '부두번호', '크레인 종류', '법규 조항' 등 항만 운영과 관련된 핵심 개체를 자동으로 식별하고 태깅
 - 구조화 변환: “BNCT 터미널 3번 크레인, 12시간 운영 중단“과 같은 비정형 텍스트를 {'event': '장비 고장', 'location': 'BNCT', 'equipment': '3번 크레인', 'duration': '12시간'} 과 같은 정형화된 데이터(JSON 등)로 변환, 이 구조화된 정보는 LLM이 특정 사건의 맥락과 파급 효과를 추론하는 데 핵심적인 입력값으로 사용

【산업체 문제해결 프로젝트】

- 규칙 기반 핵심 자동 배정 모델의 1차 모델링 및 안정화
 - 도선 자동 배정 알고리즘 모델

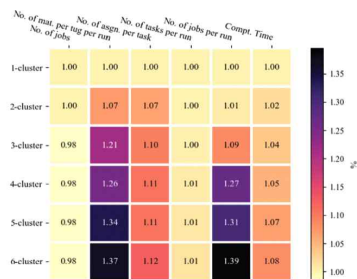
항목	정의	설명
Dij	이동시간	도선사-선박 위치 이동시간
Wi	누적업무량	공정한 분배
Fi	피로도지수	연속근무시간 등
Rij	자격/면허부합도	부적합시 제외
Pj	선박의우선순위	긴급 화물 등

[도선 자동배정을 위한 데이터 특징 추출]

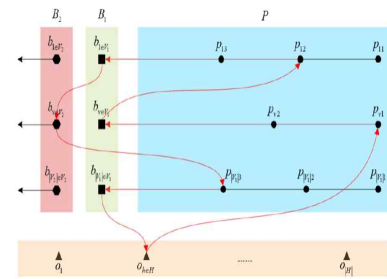
- 자동으로 배정하기 위한 산출식(수식 기반의 평가 공식)은, 배정 후보 도선사들 중에서 가장 적합한 도선사를 선택하기 위한 점수(score) 또는 비용(cost)을 계산하는 로직

$$Score_{ij} = \alpha \cdot D_{ij} + \beta \cdot W_i + \gamma \cdot F_i + \delta \cdot R_{ij} + \epsilon \cdot P_j$$

- Score_{ij}: 도선사_i가 선박_j를 맡을 때의 총 점수 (낮을수록 우선 배정)
- 모든 가능한 _{ij} 조합에서 가장 점수가 낮은 도선사 _i를 선박 _j에 배정
- 배정 데이터 기반 강화 학습모델 개발을 통해 배정 점수 조정 자동화
- 예선 자동 배정 알고리즘
- AIS 데이터 분석을 통한 예인선 정박 위치 최적화
- 예선 정박지 ↔ 선박까지의 항로 등 분석 및 계산 알고리즘 적용

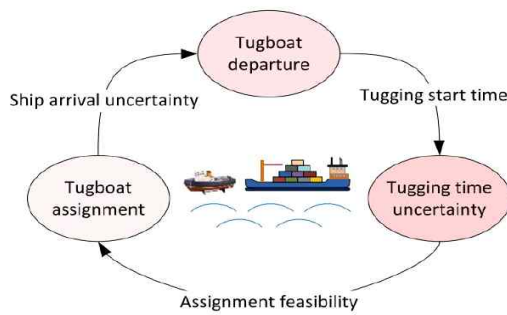


[시간 지연 등 중요도 분석(안)]

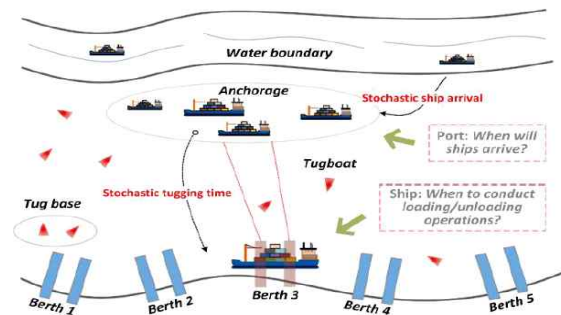


[예인선의 예정 항로 분석(안)]

- 예인선 배차의 스케줄링 최적화를 위한 데이터 모델링
- 예인선 배차 시간의 불확실성을 고려한 예인선 스케줄링 설계



[불확실성이 존재하는 예인선 배차(안)]



[예인선의 스케줄링(안)]

- 출발점과 중간점 집합, 중간점 집합과 도착점을 연결하는 대권들이 후보 항로가 되며 중간점 집합을 구하는 방법 적용
- 1차 모델링의 결과는 후속 LLM 모델이 판단을 내리는 데 필요한 기본 데이터(Context)로 반드시 필요
- 현재까지 개발된 핵심 배정 알고리즘을 안정화하여 시스템의 기본 배정 프로세스 처리
- 현재의 확정된 규정과 운영 패턴을 완벽하게 반영하는 기본 배정 모델(Baseline Model) 개발
- 기존에 정의된 평가 공식($\text{Score} = \alpha \cdot D + \beta \cdot W + \gamma \cdot F \dots$)을 기반으로, 각 변수(이동시간, 누적업무량, 피로도 등)의 가중치를 최적화하여 1차 배정 결과를 도출
- 이 모델은 변경 가능성이 낮은 보편적인 규칙들을 처리하여, 안정적인 초안 배정 리스트를 생성하는 역할을 담당

○ LLM을 활용한 동적 변수 예측 및 자동 적응 모델 개발

- 1단계에서 도출된 결과를 바탕으로, LLM을 통해 수시로 변경되는 규정과 같은 동적 변수(Dynamic Variables)를 시스템이 스스로 해석하고 배정 결과를 수정
- 새로운 규정이나 법령이 텍스트(자연어) 형태로 주어졌을 때, LLM이 이를 이해하고 기존 배정 규칙에 미치는 영향을 예측
- 최종 배정안을 조정하는 적응형 의사결정 시스템을 구현
- LLM의 예측 및 조정 메커니즘(예시)
- LLM은 입력된 규정 텍스트를 분석하여 핵심 제약 조건(예: “특정 톤수 이상 선박에 특정 경력 이하 도선사 배정 금지”, “악천후 시 특정 구역 운항 경험 필수” 등)을 자동으로 식별
- 식별된 제약 조건을 바탕으로 1차 배정 결과의 유효성을 검증하고, 규정에 위반되는 배정 건을 선별
- 위반된 배정 건에 대해서는 후보군 내 다른 차순위 도선사로의 변경을 제안하거

나, 배정 자체를 보류하는 등 합리적인 조정안을 생성

○ 통합 시스템 구축 및 테스트

- 개발된 두 모델을 하나의 워크플로우로 통합하고, 실제 데이터를 기반으로 시스템의 성능을 검증 추진
- 기술 파이프라인: [데이터 입력] → [1단계: 규칙 기반 1차 배정] → [2단계: LLM 기반 규정 적합성 검토 및 최종 조정] → [최종 배정 결과 확정]의 자동화 파이프라인을 구축
- 과거에 변경되었던 실제 규정들을 학습 데이터로 활용하여, 시스템이 당시 상황에서 올바른 판단을 내리는지 백테스팅(Back-testing)을 반복 수행
- 여수항도선사회와 협업하여 가상의 규정 변경 시나리오를 만들고, 시스템의 조정 결과가 현장의 판단과 일치하는지 사례 연구를 진행하여 모델의 신뢰도 향상

【기술지도】

○ 기술지도 개요

- 안정적인 규칙 기반 배정 모델링과 더불어, 비정형 텍스트 데이터(자연어)를 이해하고 추론하여 시스템에 자동 반영하는 고도의 LLM 기술을 요구
- LLM 모델의 성공적인 개발과 시스템 통합 과정에서 발생할 수 있는 기술적 리스크를 최소화하고, 알고리즘의 신뢰도를 극대화하기 위해 순천대학교의 전문적인 기술지도가 필요

○ 기술지도 세부항목

항목	세 부 내 용	
LLM 모델 설계 및 학습 전략 수립 (1회차)	<ul style="list-style-type: none"> • 도메인 특화 LLM 구축 자문: 항만 운영 및 물류 분야의 전문 용어와 맥락을 정확히 이해할 수 있는 LLM을 구축하기 위한 기반 모델 선정, 데이터셋 구축 및 정제 방안에 대한 기술 지도 	<ul style="list-style-type: none"> • 모델 신뢰성 확보 방안: LLM의 가장 큰 기술적 난제인 '환각(Hallucination)' 현상을 최소화하고, 모델이 생성하는 조정안의 사실 기반 판단 능력을 강화하기 위한 기술적 검증 및 보완 전략에 대한 기술 지도
핵심 배정 알고리즘 고도화 (2회차)	<ul style="list-style-type: none"> • 규칙 기반 모델 최적화: 1차적으로 개발된 도선 자동 배정 스코어링 공식의 안정성을 확보하고, 각 가중치를 최적화하는 방법에 대한 학술적 검토와 지도 	<ul style="list-style-type: none"> • 강화학습 모델 적용 자문: 배정 결과 데이터를 기반으로 스코어링 공식의 가중치를 자동으로 조정하는 강화학습 모델의 설계, 보상 함수 정의, 학습 과정에서의 안정성 확보 방안에 대한 심층적인 기술 자문
통합 시스템 아키텍처 및 검증 (3회차)	<ul style="list-style-type: none"> • 이종 모델 통합 아키텍처 설계: 규칙 기반의 1차 배정 모델과 LLM 기반의 동적 변수 대응 모델을 하나의 워크플로우로 통합하는 효율적인 기술 파이프라인 구축에 대한 기술 지도 	<ul style="list-style-type: none"> • 실증적 성능 검증 전략 수립: 과거 실제 규정 변경 사례를 활용한 백테스팅(Back-testing)의 설계 및 결과 분석 방법에 대한 지도를 요청합니다. 또한, 현장 전문가(여수항도선사회)와의 협업을 통해 현실적인 가상 시나리오를 개발하고, 시스템의 판단 정확도와 신뢰도를 검증하는 사례 연구 방법론에 대한 기술 지도
프로젝트 리스크 관리 및 대응 (4회차)	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 개발 과정의 리스크 식별 및 관리: 시스템 개발 및 모델 학습 과정에서 발생할 수 있는 데이터 편향, 모델 성능 저하, 예기치 못한 결과 도출 등의 잠재적 리스크를 사전에 식별하고, 이를 완화하기 위한 기술적 대응 방안에 대한 포괄적인 지도 	

5. 기대효과

○ 경제적 측면: 운영 효율 극대화 및 비용 절감

- LLM 기반 시스템의 가장 직접적인 기대효과는 항만 운영의 경제성 제고
- 선사는 보유 선대의 운영을 최적화하고 운영 비용을 최소화하여 수익성을 극대화

○ 산업적 측면: 항만 경쟁력 제고 및 데이터 기반 정책 수립

- 시스템을 통해 축적된 방대한 데이터는 항만 운영 정책 수립을 위한 귀중한 기반 자료로 활용
- 글로벌 선박 대형화 추세에 따른 도선·예선 수요를 정밀하게 예측하고, 전통적인 데이터뿐만 아니라 운임선물시장, 유가, 환율 등 비정형 데이터까지 인공지능으로 분석하여 예측 정확도를 향상 가능
- 이는 데이터 기반의 과학적인 항만 정책 수립을 가능하게 하여 미래 변화에 선제적으로 대응하는 스마트 항만 생태계를 조성

○ 사회적 측면: 안전성 강화 및 친환경 항만 구현

- 인적 오류(Human Error)를 최소화하여 항만 안전을 획기적으로 향상
- LLM은 수많은 변수를 종합적으로 고려하여 최적의 배차를 수행함으로써 충돌 및 접안 사고의 위험을 줄이고, 안정적인 운항 환경을 조성
- 업무 강도가 균형적으로 배분됨에 따라 피로도가 감소하고 업무 만족도가 증가하여, 더욱 안전하고 효율적인 인적 자원 운영 가능

○ 기업적 측면: 기술 고도화 및 동반 성장

- 본 사업을 통해 기업의 대표 솔루션을 고도화함으로써 사업 범위를 확대하고 지속적인 매출 성장을 이룰 수 있는 발판을 마련
- 산업혁명 시대의 핵심 기술인 AI와 빅데이터 분야에서 선도적인 기술력을 확보하고 시장을 주도하는 기업으로 성장
- 본 사업은 지역 사회와의 동반 성장을 촉진, 순천대학교 등 지역 우수 대학과의 산학협력 프로그램을 통해 우수 인재를 조기 발굴하고 맞춤형 인력으로 양성하여, 양질의 신규 일자리를 창출

6. 사업비 집행 계획


사업항목	세목	산출내역	연구비 (천원)	비고(지표)
기업지원 협력활동비	일반용역비	데이터 전처리 용역 4,000,000원x1회	4,000	기술사업화지원
	재료비	데이터학습모듈 6,000,000원x1회 AI모델개발모듈 6,000,000원x1회	12,000	산업체 문제해결 프로젝트
	일반수용비	회의비 200,000원x5회	1,000	
		사무용품비 500,000원x2회	1,000	기술지도
		기술지도비 200,000원x5회	1,000	
		자문비 200,000원x5회	1,000	
교육연구 프로그램 개발운영비	기타인건비	진행요원비 600,000원x5회 ※ 학부생 11천원 이하/시간, 석·박사 20천원 이하/시간, 1인 주당 14시간, 월 59시간 이하의 범위에서 선발 예정	3,000	산업체 문제해결 프로젝트
소 계			23,000	

<붙임 1_1> 기업지원 패키지 프로그램 참여 학생 명단

기업지원 패키지 프로그램 [참여 학생] 명단

WG명	<input checked="" type="checkbox"/> AB-Tech <input type="checkbox"/> Beauty-Tech <input type="checkbox"/> Ag-Tech <input type="checkbox"/> Food-Tech					
프로그램명	LLM 기반 실시간 변수 대응형 항만 선박 스케줄링 최적화 시스템 개발					
No.	학과	학번	학년	성명	연락처	E-mail
1	컴퓨터공학과	1250030	1	김선민	010-6684-5081	1250030@snu.ackr
2	컴퓨터공학과	1250028	1	김헌주	010-2406-5670	godp23@naver.com
3	컴퓨터공학과	1240133	2	최은성	010-2531-9749	1240133@ssnu.ackr
4	컴퓨터공학과	20224328	4	최승휘	010-8685-5423	01031611yo@gmail.com
5	멀티미디어공학	1250182	1	이훈제	010-4087-8920	leehj4087@naver.com

2025년 09월 10일

확인자(담당교수) : 정 세 훈  (인)

국립순천대학교 산학협력단장 귀하

개인정보 수집·이용 및 제공에 관한 동의서

개인정보의 수집 및 이용목적	[개인정보 및 고유 식별정보 수집 항목] 1. 개인정보: 성명, 주소, 연락처, 이메일, 사진, 학력 및 경력사항 2. 고유 식별정보: 주민등록번호
	[개인정보 및 고유 식별정보 이용 목적] 1. 국립순천대학교 전남 RISE 사업 운영수당, 시상금(포상금) 지급에 활용 2. 국립순천대학교 전남 RISE 사업 홍보에 활용 3. 국립순천대학교 산학협력단 사업 운영에 활용
개인정보 제3자 제공동의	[개인정보를 제공받는 자] 1. 국립순천대학교 전남 RISE 사업단 2. 교육부
	[제공받는 개인정보의 이용범위] 1. 담당 강의, 강연, 발표, 수상실적 등 2. 소속 3. 성명
개인정보의 보유 및 이용기간	[개인정보·고유 식별정보의 보유 및 이용 기간] - 제공에 관한 동의일로부터 5년까지
개인정보 제공 동의 거부 권리 및 그에 따른 제약 사항	- 개인정보 및 고유 식별정보의 제공 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의하지 않을 경우 정보를 제공하지 않습니다. - 개인정보 및 고유 식별정보 미제공 시 <u>국립순천대학교 전남 RISE 사업</u> 에 참여가 불가능합니다.

1. 개인정보 수집·이용 동의

☒ 예

☐ 아니요

2. 개인정보 제 3자 제공 및 활용 동의

☒ 예

☐ 아니요

본인은 개인정보보호법 및 관련 법규에 의거하여 국립순천대학교에서 상기 개인정보를 수집·이용 및 제공·활용하는 것에 대해 동의합니다.

2025년 09월 10일

성명 : 김 상 현



국립순천대학교 산학협력단장 귀하