

# 2025 스마트 해운물류 × ICT멘토링 수행계획서

프로젝트명
해운사를 위한 항해경로의 TEU(컨테이너) 배분 AI 최적화

구분	성명 및 서명		
멘토명	박병선		 첨부됨
멘티명(조장)	박제린	박제린	
멘티명(팀원)	이연재B	이연재	
멘티명(팀원)	김지은		
멘티명(팀원)	이동제	이동제	
멘티명(팀원)	홍태금	홍태금	

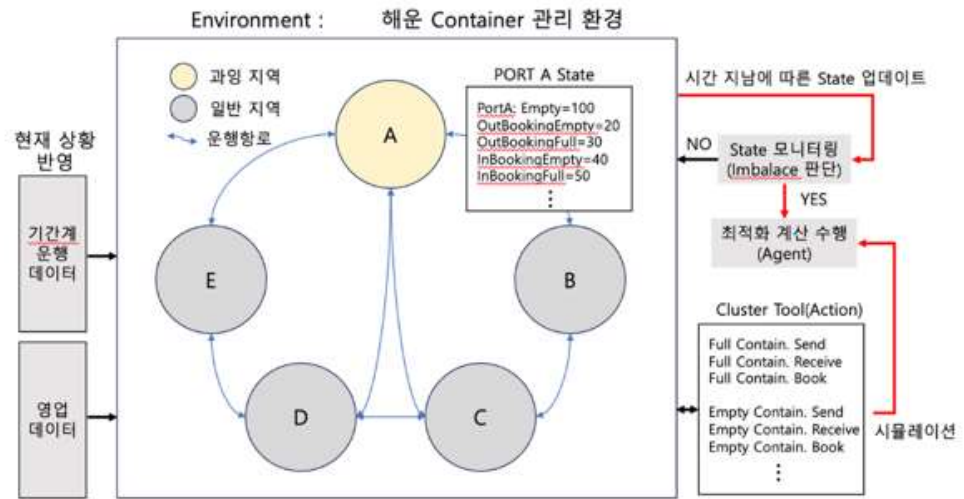
# 「스마트 해운물류×ICT멘토링」 프로젝트 수행계획서

## I. 프로젝트 정보

프로젝트 정보	
프로젝트명	해운사를 위한 항해경로의 TEU(컨테이너) 배분 AI 최적화
주제영역	<input type="checkbox"/> 해운물류 디지털화 (전자문서 및 전자거래 시스템, EDI, 클라우드 기반 해운물류 플랫폼 등) <input type="checkbox"/> 자율운항 및 스마트 선박 (자율운항 선박, 스마트 브리지, 선박 원격 모니터링 등) <input type="checkbox"/> 블록체인 기반 해운물류 (스마트 컨트랙트, 무역 및 물류 데이터 공유, 위변조 방지 화물 추적 시스템 등) <input checked="" type="checkbox"/> 인공지능(AI) 및 데이터 분석 (AI 기반 항로 최적화, 선박 연료 효율 분석, 물류 수요 예측 등) <input type="checkbox"/> 사물인터넷(IoT) 및 센서 기술 (스마트 컨테이너, 선박 유지보수 IoT, 항만 자동화 및 스마트 크레인 등) <input type="checkbox"/> 스마트 항만 및 자동화 (자동화 터미널, 디지털 트윈, 스마트 항만 교통관리 시스템 등) <input type="checkbox"/> 기타( <i>기타사항 기재</i> )
성과목표	<input checked="" type="checkbox"/> 기술교육 <input type="checkbox"/> 창업연계 <input type="checkbox"/> 특허출원 <input checked="" type="checkbox"/> 학술(논문게재)
수행예상기간	2025. 6. 2. ~ 2025. 10. 31.
프로젝트소개 및 제안배경	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 과제는 해운사의 컨테이너선 항해경로에 있어 항구마다 개별 컨테이너(TEU)를 내리고 선적할 때의 불균형 문제를 해소하기 위해, 컨테이너의 과잉지역 항구에서 부족 지역 항구로 얼마나 Empty Container를 배분해야 전체적인 손실의 최소화를 달성하는가를 목표함</li> <li>○ 유전 알고리즘, 선형계획법을 비롯 다양한 AI 최적화 알고리즘을 활용</li> <li>○ 본 과제 주제인 컨테이너 최적화 문제는 해운업계의 주요한 이슈중 하나이자 그 복잡도로 인하여 실증적인 연구가 제한되어 있는 상황임</li> </ul>
주요기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항해경로를 고려한 입출항 항구별 <b>컨테이너 최적 배분 시나리오 제시</b></li> <li>○ <b>개별 선사의 경로/물동량 등 필요정보를 입력하면 선사의 특징을 반영하여 최적 배분 시나리오 제시</b></li> <li>○ 운영 대시보드 제공을 통해 업무 효율화 제고</li> </ul>
적용기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>최적화 알고리즘(Optimization Techniques)</b> : 주어진 함수(목적함수)의 최댓값 또는 최솟값을 찾는 방법인 선형계획법이 대표적</li> <li>○ <b>유전알고리즘(GA)</b> : 유전법칙을 모방한 진화 과정을 통해 점점 더 좋은 해(solution)를 찾아가는 유전 알고리즘</li> <li>○ <b>강화학습(R/L)</b> : 스스로 보상(Reward)을 최대화하는 행동을 학습함으로써, 시행착오를 통해 최적의 전략(Policy)을 배우는 알고리즘</li> <li>○ Data Handling (Pre-processing/Transformation)</li> </ul>
기대효과 및 활용분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 딥러닝 기반의 알고리즘 등 최신의 최적화 알고리즘을 활용하여 컨테이너 최적 배분 시나리오를 제시하여 운영의 효율을 제고</li> <li>○ 최적화 연산비용 감소, 컨테이너/항구의 운영 효율화를 기대.</li> <li>○ 해운 물류 계획 수립 및 추정 물동량에 대한 컨테이너 배분에 활용될 수 있음</li> <li>○ 시나리오를 바탕으로, 잠재매출 추정, 컨테이너선의 최적 경로로의 변경 등 이해관계자들의 다양한 영역에 활용될 수 있음</li> </ul>

## 예상 결과물

### <강화학습 기반 배분 최적화 모델 설계>



작품  
구성도

- (1) Port 기준 State/Action 정의를 바탕으로 강화학습을 위한 시뮬레이터 환경 (Environment) 구축
- (2) 발생 가능한 모든 Imbalance 상황에 대한 탐구가 가능하며, 불균형 상황 사전 회피를 목표함
- (3) 적절한 보상, Agent 학습체계 등 모델 설계를 위해 충분한 산업 이해가 필요

### <배분 최적화 알고리즘이 탑재된 대시보드 제공>

- (1) 항구별 컨테이너 배분 최적화 : 항구별로 empty TEU의 최적 선적/양하 추정량을 제공함 / 해당 추정량은 최적화 알고리즘을 통해 도출
- (2) 최적화 알고리즘별로 선적/양하 추정량을 제공하여 예측의 신뢰성을 확보하고 비교 가능성을 제공함



### <배분 최적화 대시보드 기획>

## II. 프로젝트 수행계획

### 1. 프로젝트 개요

#### 가. 프로젝트 소개

- 본 과제에서는 해운사의 컨테이너선 항해경로에 있어 경로상의 항구마다 개별 컨테이너(TEU)를 내리고 선적할 때의 불균형 문제를 해소하기 위해, 컨테이너의 과잉지역 항구에서 부족 지역 항구로 각 몇 개씩 Empty Container를 배분해야 전체적인 손실의 최소화를 달성하는가를 목표함.
- 상습 과잉 항구의 입장에서는, 주로 어디서 빈 컨테이너를 받을 것인지 계산하는 방식으로 복잡도를 줄일 것을 검토할 수 있음.
- 본 과제에서는 유전 알고리즘, 선형계획법을 비롯하여 딥러닝 기반의 강화학습 방법론 등 다양한 AI 최적화 알고리즘을 활용하여 문제를 해결함을 목표함.
- 본 과제는 2024년 “스마트 해상 물류 경진대회”에서 장려상을 수상한 “비선형 AI 모델링을 활용한 항만 물동량 예측”의 후속 연구 분야 중 하나임.

#### 나. 프로젝트 추진배경 및 필요성

- 다수의 선사에서 컨테이너선에 실릴 컨테이너(TEU) 최적화를 위해 항해경로를 고려하여 단계별 계산방식으로 수작업 처리 하고 있지만, 이에 대한 자동화 필요성은 커지고 있고, 이와 같은 컨테이너 관리 자동화는 담당팀에게 중요한 업무 개선 과제중 하나로 대두되고 있음
- 본 과제 주제인 컨테이너 최적화 문제는 해운업계의 주요 이슈중 하나이지만 그 복잡도로 인하여 실증적인 연구가 제한되어 있는 상황임

#### 다. 국·내외 유사 프로젝트 (참고 프로젝트)

##### <선행 연구 사례>

- Li, B., Afkhami, P., Khayamim, (2025). An intelligent hyperheuristic algorithm

for the berth allocation and scheduling problem at marine container terminals.  
Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 198, 104104.

이 논문은 컨테이너 항만의 선석 할당 및 스케줄링 문제(BASP)를 해결하기 위한 지능형 하이퍼 휴리스틱 알고리즘을 제안함. 핵심 목표는 선박 대기 시간, 작업 지연, 선호 선석과의 거리 편차 등을 고려하여 총 운영 비용(turnaround cost)을 최소화하는 것. 이를 위해 혼합정수계획 모델을 수립했고, HHEO(Hyperheuristic Hybridized with Exact Optimization)을 제안하였음.

HHEO 기법은 유전 알고리즘 기반의 recombination/mutation operator들을 사용하고, 매 epoch마다 문제 구조에 맞는 정확한 최적화 방법도 병행 수행하여 해의 질을 향상시킴. 일부 해는 선착순 기반으로 초기화하고, 나머지는 무작위로 초기화해 탐색 다양성을 확보함.

실험 결과, HHEO는 기존의 전통적인 최적화 솔버(CPLEX 등) 및 메타휴리스틱들(유전 알고리즘, 시뮬레이티드 어닐링 등)과 비교하여 우수한 해의 질과 짧은 연산 시간을 동시에 달성했음. 특히, 대규모 문제나 동적인 도착 조건에도 좋은 성능을 보임.

- 최지원. (2021). 잠수함 지원업무 요구일정과 부두 가용자원을 고려한 선석할당계획 [석사학위논문, 고려대학교].

이 논문은 잠수함 선석 할당계획 문제를 해결하기 위해 이차 정수계획모형을 기반으로 한 휴리스틱 알고리즘을 제안함.

해당 문제는 부두 가용자원과 지원업무 시간을 고려하여 지원 실패 횟수, 선석 이동 횟수, 일정 조율 횟수의 최소화를 목표로 함. 한국 해군의 실질적인 운용 환경을 반영하여 문제를 확장·모형화하고, 가상의 데이터를 통해 기존 모형과의 성능을 비교·분석함. 또한, 대규모 문제 해결 시 계산 시간을 줄일 수 있는 휴리스틱 기법을 적용하였으며, 자원 수량 변화에 따른 결과 변화도 분석함.

제안된 모형은 고정형/이동형 자원 구분, 업무 연속성 반영, 전문가 의견 반영 가능성 등을 포함하여 군 운용 현실에 유연하게 적용 가능하도록 설계됨.

#### <유사 서비스 사례>

- Maersk
  - 디지털 트윈과 AI 기술을 활용한 빈 컨테이너 재배치 최적화

- 디지털 트윈에서 얻은 실시간 데이터(항구별 재고, 수요 예측, 혼잡도 등)를 바탕으로 최적화 알고리즘이 배분 계획 수립
- o INFORM Software
  - AI 최적화 알고리즘 기반 컨테이너 이동과 해당 장비 배치 실시간 최적화
- o Samsung SDS Cello Square
  - 분석형 AI를 활용한 항구별 혼잡도 정보 제공, 환적·하역 항구 이슈 조기 감지
  - 생성형 AI를 활용한 물류 시장 정보 파악 및 분석 서비스

## 라. 추진 프로젝트만의 차별성

### 1. TEU 수요 기반의 항해 경로 및 적재량 최적화

기존 연구는 선박 도착 이후의 처리 효율에 집중하지만, 본 프로젝트는 항만별 컨테이너 수요 예측 데이터를 기반으로 TEU를 선제적으로 배분함으로써, 불균형한 물동량 분산, 정박 대기 최소화, 항만 혼잡 방지 등 운항 전 전략 수립의 실질적 이점을 실현.

### 2. 최적화 기법의 비교·융합을 통한 성능 분석

Li et al. (2025)의 연구가 HHEO라는 단일 접근을 고도화한 반면, 본 프로젝트는 선형계획법(정수계획 포함), 유전 알고리즘, 강화학습 등 서로 다른 최적화 알고리즘을 비교·분석하여 상황별 우수 전략을 도출하고, 필요 시 이를 하이브리드 구조로 통합할 수 있도록 설계함.

### 3. AI 기반 예측·의사결정 체계를 통합한 실용 중심의 최적화 설계

기존 선행연구들은 대부분 휴리스틱 또는 수학적 최적화 모델을 중심으로 문제를 해결하며, AI 기술은 제한적으로만 사용하거나 탐색 알고리즘의 일부로 활용되는 수준에 그침.

반면, 본 프로젝트는 항만별 TEU 수요 예측에 머신러닝/딥러닝 모델을 접목하고, 강화학습(RL)을 통해 경로 및 배분 전략을 실시간으로 개선할 수 있는 구조를 지향함. 이를 통해 단순 계산 최적화가 아닌, 데이터 기반의 학습형 의사결정 구조를 구현함으로써 AI의 학습 능력과 적응성을 항해 계획과 TEU 배분 전략에 효과적으로 접목한다는 점에서 차별성이 있음. 특히, 강화학습을 통해 환경 변화(날씨, 정체, 긴급 수요 등)에 따라 유연하게 대응하는 동적 최적화 구조를 구현할 수 있다는 점은 기존 고정형 모델들과의 본질적인 차이를 나타냄.

### 4. 디지털 전환(DX)에 기반한 의사결정 자동화

기존 연구들은 최적화 기법 개발에 집중된 반면, 본 프로젝트는 디지털 해운 운영

환경에서의 실시간 의사결정 자동화를 목표로 하며, 궁극적으로 스마트 해운물류 플랫폼의 핵심 엔진 기술로 발전될 수 있음.

#### **5. 항만간 컨테이너 흐름 전체를 관리**

- INFORM Software의 경우 터미널 내부(크레인, 트럭, 야드장비 등)를 중심으로 컨테이너 이동과 장비 배치를 최적화함. 이에 대비 본 프로젝트는 항만 간 컨테이너 흐름 전체를 커버.
- 기존 프로젝트들이 항로 최적화, 적재 최적화에 집중되어 있다면 본 프로젝트는 항구별 컨테이너 과잉/부족 문제 해결에 특화.


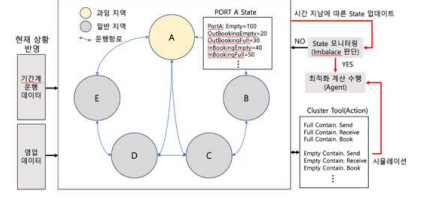

#### **6. 특화 운영 대시보드 제공**

본 프로젝트의 운영 대시보드는 항구별 혼잡도 모니터링 용도가 아닌 배분 전략을 검토 및 수정하는 시뮬레이션 중심.

- 알고리즘별(선형 · 유전 · 강화학습) 비교 · 검증 대시보드 탑재
- 현장 담당자용 시뮬레이션 대시보드 기획
- 비전문가도 쉽게 배분 결과를 확인하고 수정할 수 있는 UI/UX 설계

## **2. 프로젝트 내용**

### **가. 예상 시나리오**

예상 결과물 이미지	설명 (사용자 중심 활용 시나리오)
	<b>항해 경로별 컨테이너 배분 최적화 제시</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주어진 함수(목적함수)의 최댓값 또는 최솟값을 찾는 방법인 선형계획법, 유전법칙을 모방한 진화 과정을 통해 점점 더 좋은 해(solution)를 찾아가는 유전 알고리즘 등을 활용해 항해경로의 각 개별 항구마다 컨테이너 배분 최적화 수행</li> </ul>
	<b>강화 학습 기반 최적화 시나리오 제시</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스스로 보상(Reward)을 최대화하는 행동을 학습함으로써, 시행착오를 통해 최적의 전략(Policy)을 배우는 알고리즘인 강화학습을 활용하여 컨테이너 배분 최적화 수행</li> </ul>
	<b>최적화 대시보드</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배분 전략을 검토할 수 있는 알고리즘별(선형·유전·강화학습) 비교·검증 대시보드</li> <li>- 데이터 기반의 의사결정 체계 제공</li> </ul>

## 나. 주요 적용 기술(기능)

구분	기능	설명
S/W	컨테이너 최적 배분 시나리오	항해 경로, 항구별 수요·재고·혼잡도 데이터를 기반으로 빈 컨테이너 재배치 계획 수립 - 선형계획법, 유전 알고리즘, 강화학습 활용
S/W	데이터 기반 패턴 분석	항해 경로별 컨테이너 선적 패턴 등 분석정보 제공
S/W	최적화 대시보드 제공	최적화 결과-KPI(컨테이너 회전율, 운송비 절감율 등)를 비전문가도 한눈에 볼 수 있도록 시각화
S/W	데이터 수집 pipeline	Data Handling (Pre-processing/Transformation) Time-Series Data Handling (Stationarity)

### ○ 유전 알고리즘(Genetic Algorithm, GA)

유전 알고리즘은 생물학적 진화의 원리를 모방한 확률적 최적화 기법으로, 주어진 문제에 대해 점점 더 나은 해(solution)를 찾기 위해 사용됨. 이 알고리즘은 1975년 존 홀랜드(John Holland)에 의해 처음 제안되었으며, 자연선택과 유전의 원리에 기반함.

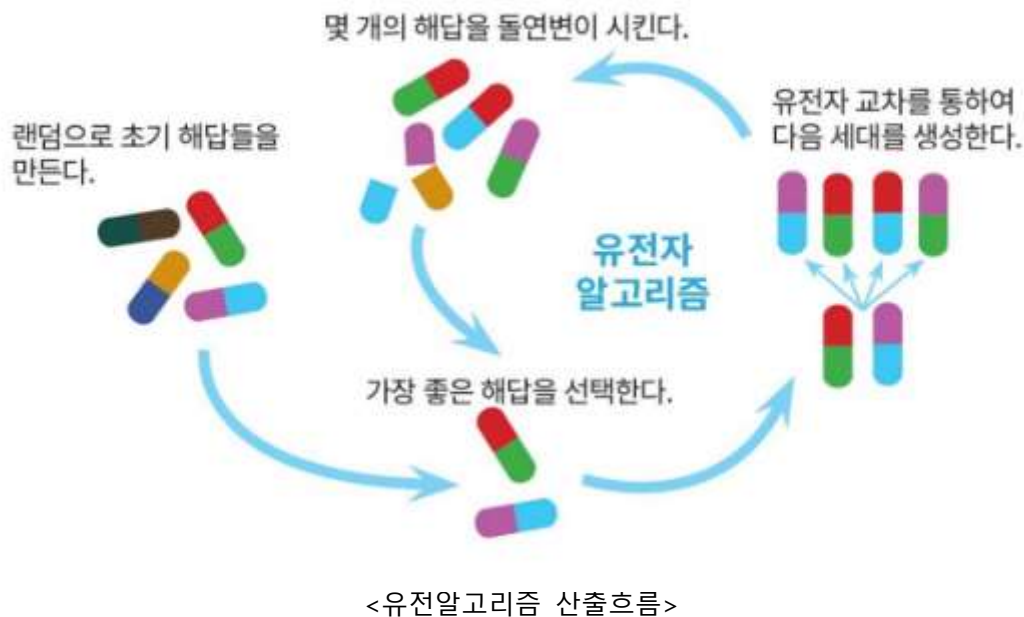
GA는 일반적으로 초기 집단(population)을 무작위로 생성하는 것으로 시작하고 각각의 개체(individual)는 문제의 가능한 해를 나타내며, 일반적으로 이진 문자열이나 실



수 벡터로 표현됨. 알고리즘은 이 개체들을 평가하기 위해 적합도 함수(fitness function)를 사용하는데, 이 함수는 각 해가 문제를 얼마나 잘 해결하는지를 수치적으로 평가함.

그 다음 단계에서는 선택(selection), 교차(crossover), 그리고 돌연변이(mutation)라는 세 가지 주요 연산을 반복적으로 수행하며 새로운 세대를 만들어 나가는 방식임.

이 과정을 여러 세대에 걸쳐 반복하면서, 전체 집단은 점차 더 높은 적합도를 갖는 방향으로 진화하며, 최종적으로, 유전 알고리즘은 문제의 근사 최적해 또는 전역 최적해에 도달할 수 있음.



#### ○ 강화학습(Reinforcement Learning, RL)

강화학습은 에이전트(Agent)가 환경(Environment)과 상호작용하면서 최적의 행동 전략(Policy)을 학습하는 기계학습의 한 분야. 이 학습 방식은 사람이 시행착오를 통해 문제를 해결하는 과정과 유사하며, 주어진 환경에서 보상(Reward)을 최대화하기 위한 행동을 스스로 익혀나감.

강화학습의 핵심 개념은 상태(State), 행동(Action), 보상(Reward), 정책(Policy), 그리고 가치(Value)임. 에이전트는 매 시간마다 현재 상태를 관찰하고, 그에 따라 어떤 행동을 취할지를 결정함. 행동의 결과로 환경은 다음 상태와 함께 보상 값을 제공. 이 피드백을 바탕으로 에이전트는 행동 전략을 점진적으로 개선해 나감. 학습의 궁극적인 목표는 장기적으로 누적 보상이 최대가 되는 행동 순서를 학습하는 것.

강화학습은 에이전트가 환경과의 반복적인 상호작용을 통해 경험을 축적하고, 보상을 최대화하는 방향으로 행동 전략을 스스로 발전시켜 나가는 학습 방식으로, 자율성과 적응성이 요구되는 문제 해결에 매우 강력한 알고리즘임.

○ Neuroevolutin 기반 강화학습

추가 검토할 수 있는 알고리즘으로 유전 알고리즘과 RL을 결합하는 방식을 살펴볼 수 있는데 DRL이 고정된 구조의 가중치를 학습하는 반면, Neuroevolution은 신경망의 구조와 가중치를 동시에 진화시켜 보다 폭넓은 탐색이 가능하다는 점에서 유의미한 대안이 될 수 있음

○ Graph Neural Network(GNN) 기반 최적화

일반적인 딥러닝 모델의 최적화와 유사하지만, 그래프 구조의 특성을 가지고 있는 네트워크 기반의 최적화 모델 역시 검토가 가능함

라. 필요기자재(기자재/장비)

품목	활용계획
Colab Pro	데이터 전처리 및 모형 개발환경
Tableau	데이터 시각화 및 대시보드 구축
GPT-4	코드 개발 지원에 활용
Cloud	분석 데이터 업로드, 소스코드 보관, 서비스 구축에 활용
Zoom	비대면 회의를 위해 활용
Office 365 Home	보고서 작성 및 스프레드 시트 데이터 분석에 활용



### 3. 프로젝트 수행방법

#### 가. 프로젝트 추진일정

프로젝트 기간 (ICT멘토링 사이트 기준)		2025. 6. 1. ~ 2025. 10. 31.					
구분	추진내용	구분	프로젝트 기간				
			6월	7월	8월	9월	10월
계획	개발 로드맵, 환경구축, 범위 설정	계획					
		진행					
리서치	관련 기술 Paper & 시장조사 리서치	계획					
		진행					
전처리 설계	전처리, 데이터 EDA	계획					
		진행					
	최적화 시나리오 설계	계획					
		진행					
개발	최적화 수행	계획					
		진행					
	최적화 고도화	계획					
		진행					
	대시보드 개발	계획					
		진행					
테스트	테스트 및 개선	계획					
		진행					
종료	최종 보고서 작성	계획					
		진행					

#### 나. 팀원의 세부목표 수립 및 협업을 위한 노력

팀원	역할	프로젝트 세부목표
팀장	프로젝트관리(PM) 및 시각화	- WBS 기반 프로젝트 일정 관리, 프로젝트 관리 - 배분 최적화 대시보드 구축
팀원A	전처리 및 모델링	- 데이터 핸들링 및 최적화 알고리즘 이해 - 선행 기술 Paper Research 및 정리 - 배분 최적화 모형 개발
팀원B	전처리 및 모델링	- 데이터 핸들링 및 최적화 알고리즘 이해 - 선행 기술 Paper Research 및 정리 - 배분 최적화 모형 개발
팀원C	전처리 및 모델링	- 데이터 핸들링 및 최적화 알고리즘 이해 - 선행 기술 Paper Research 및 정리 - 배분 최적화 모형 개발
팀원D	시각화 및 Application 개발	- 실무 적합도를 고려한 대시보드 구축 - 배분 최적화 동적 대시보드 구축

#### 다. 프로젝트 수행(협업) 방안

- 멘토 참여 월 1회 정기 미팅 진행
- 소통을 위한 온라인 채널 운영 (Discord)
- 멘티 간 협의는 필요시 수시 진행
- 효과적인 협업을 위한 온라인 채널 운영 (Notion)
- Notion 내 작업 모듈별로 작업 진행상황 실시간으로 업로드 및 공유
- 먼대면 소통 및 효율성을 위한 온·오프라인 채널 통합 활용 (대면회의, Zoom)

#### 라. 프로젝트 Ground Rule (기본원칙)

- 모든 과제 진행 내용은 참여인원 간 공유를 원칙으로 함
- 약속된 채널을 활용하여 작업물 공유 및 소통
- 멘토와의 미팅 때 전원 참여 필수
- Time Line 준수 및 시간 조정 필요시 사전 연락
- 정기회의마다 Notion에 회의록을 작성하여 멘토 및 멘티 간 진행현황을 투명하게 공유
- 주요 마일스톤마다 360도 피드백 및 post motorola 기록 (good / poor / learn / next action)

### III. 기대효과 및 활용분야

#### 1. 작품의 활용분야

- 해운사 및 포워딩 등의 물류 기업: 항해 경로상 항구별 컨테이너 적재 및 하역 최적화를 통해 운항 비용을 절감하고, 운영 효율 제고
- 스마트 항만/해상 물류 시스템 개발: 현재 대두되고 있는 스마트 항만/ 해상 물류 분야에 운영 지원 시스템과 연계하여 해상 물류 전반의 디지털 전환을 향상시킬 수 있음
- 해운사 및 터미널 운영사: TEU 배분 계획 수립, 경로별 수요 분석 및 실시간 운영 시나리오 지원
- 항만공사 및 물류공사: 항로 최적화 및 자원 배분 계획 수립
- 공공/정책 연구기관: 물동량 시나리오 분석 및 정책적 효과 예측

#### 2. 작품 개발에 따른 기대효과

##### ○ 운영 효율성 향상

본 시스템은 선박의 항해 경로와 각 항만의 수요를 고려하여 TEU를 최적으로 배분함으로써, 불필요한 정박 횟수와 항해 거리를 줄이고 선박 운항의 효율성을 극대화할 수 있음. 또한 제때 필요한 곳에 컨테이너 배분함으로써 납기 지연·물류 병목 현상이 감소

##### ○ 연료비 및 탄소 배출 절감

경로와 화물 배분의 최적화를 통해 불필요한 운항을 줄이게 되어 연료 소비를 최소화하고, 이에 따라 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 등 온실가스 배출량을 절감할 수 있음.

##### ○ 정박 지연 및 항만 혼잡 완화

TEU 수요를 고려한 분산 배분으로 특정 항만에 선박이 집중되는 현상을 완화할 수 있어, 정박 대기 시간과 혼잡 비용을 줄이고 전반적인 터미널 운영의 안정성을 높일 수 있음.

##### ○ 실무자의 의사결정 지원

자동화된 경로/배분 최적화 솔루션은 실무자의 복잡한 판단 부담을 줄이고, 객관

적이고 신뢰성 있는 데이터 기반 결정을 가능하게 함.

○ 비용 절감 및 오류 감소

항해 경로에 따른 컨테이너 배분 및 AI 최적화를 통해 불필요한 운송비용을 절감하며, 신뢰할 수 있는 추정치를 통해 물류 전반적인 운영 리스크 감소.

○ 해운 물류 기업/산업의 경쟁력 강화:

컨테이너 배분 효율이 높아지면서 선박 회전율이 개선되어 해운 물류 기업/산업의 전반적인 경쟁력이 강화.

### 3. 작품의 기대가치

○ AI 기반 운영계획 수립 솔루션으로의 시장 확장성

단순한 시뮬레이션이나 rule-based 시스템을 넘어, AI 최적화 기술을 접목함으로써 스마트해운물류 서비스 시장에 진입할 수 있는 경쟁력 있는 솔루션이 될 수 있음.

○ 해운물류 산업의 디지털 전환(DX) 수요에 부합

기존의 경험 중심·수작업 방식에서 벗어나, AI 기반의 자동화된 의사결정 체계로 전환함으로써 해운사의 디지털 역량을 근본적으로 강화할 수 있음. 이는 전통 해운업이 디지털 물류 플랫폼 산업으로 진화하는 흐름 속에서 기술 주도형 해운사로의 전환을 가속화하는 핵심 솔루션으로 기능할 수 있음.

○ 시장 가격 우위 확보 가능성

운항 경로 최적화와 TEU 효율 배분을 통해 화물당 운송 단가를 실질적으로 절감할 수 있어, 해운사 입장에서 비용 효율성이 매우 높아 이에 따라 가격경쟁력을 확보할 수 있음.

○ 사회적 가치 및 지속 가능성 기여

탄소 배출 저감, 항만 혼잡 해소, 수출입 지연 감소 등 친환경·지속가능한 해운 운영에 기여함으로써 ESG 경영을 실천할 수 있고, 사회 전체의 물류 안정성과 환경 보호에도 긍정적인 효과를 제공함.

○ 경제적 가치

본 과제의 컨테이너 배분 및 AI 최적화는 컨테이너의 불필요한 운송 비용을 줄일 뿐만 아니라, 컨테이너 배분 및 최적화에 사용되는 시간, 인력, 연료 등의 경제적 자원을 절감할 수 있어, 직접적인 경제적 가치에 기여할 수 있음.