Journal of Next-generation Convergence Information Services Technology Vol.14, No.2, April (2025), pp.263-276
ISSN 2384-101X(p) 2672-1163(e) *http://dx.doi.org/10.29056/jncist.2025.04.10*

연안항만물류산업 현황분석을 위한 리액트 기반의 분석 시스템 구축 및 GPT 기반의 분석 기법

Development of a React-Based Analysis System and GPT-Based Analytical Methods for Examining the Status of the Coastal Port Logistics Industry

홍성삼[1], 김화영[2]*

Sung-Sam Hong[1], Hwayoung Kim[2]*

요 약

항만물류 산업은 국가 물류 네트워크 유지와 경제 발전의 중요한 축으로 자리 잡고 있다. 최근 급변하는 글로벌 물류 환경과 환경 규제 강화에 따라 항만물류 산업분야에도 디지털화 요구가 증가하고 있다. 본 논문은 항만물류 산업의 현황을 파악하고 지식 정보를 추출하기 위해 리액트 기반의 데이터 시각화 및 분석 시스템을 설계하고, GPT-4 기반 자연어 처리 기술을 활용하여 설문 데이터를 심층적으로 분석하는데 목적이 있다. 본 연구의 대상 항만은 전라남도 서남권에 위치한 국가무역항인 목포항을 대상으로 수행되었고, 주요 연구결과로 설문조사 데이터를 활용해 항만물류 산업의 주사업, 매출액, 종사자 수 등 항만물류 산업 데이터를 분석하였다. 더불어 사용자 친화적 분석 시스템을 구축하여 항만물류 데이터를 시각화하여 사용자의 이해도를 높였다. 또한, GPT 기반 분석 기법을 활용해 응답자의 의견 간 상관관계와 숨겨진 패턴을 식별하는 방법을 제안하였다. chatGPT 기반의 분석과 통계적 분석을 수행한 결과 수집 데이터에 대한 다양한 지식정보를 파악할 수 있었으며, AI를 통한 데이터 분석 방법에 대한 가능성을 파악할 수 있었다.

핵심어 : 연안항만물류산업, chatGPT, 정책분석, 리액트, 데이터분석

Abstract

The port logistics industry plays a critical role in sustaining national logistics networks and driving economic growth. In response to the rapidly evolving global logistics environment and tightening environmental regulations, the demand for digital transformation in this sector is increasing. This study designs a React-based data visualization and analysis system and applies GPT-4-based natural language processing techniques to perform in-depth analysis of survey data. Focusing on Mokpo Port, a national trade port in the southwestern region of Jeollanam-do, Korea, the study analyzes key industry metrics such

1 Department of Research and Development, Rabahgroow, Co., Ltd., Seoul, Korea [CEO]
e-mail: sungsamhong@rabahgroow.com

2 Division of Maritime Transportation Science, Mokpo National Martime University, Mokpo, Korea [Professor]
e-mail: hwayoung@mmu.ac.kr (Corresponding author)

Received(January 17, 2025), Review Result(1st: February 9, 2025), Accepted(April 11, 2025), Published(April 30, 2025)

© 2025 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

as major business types, revenue, and workforce. A user-friendly interface enhances data accessibility through visualization, while GPT-based analysis identifies correlations and latent patterns in respondents' opinions. The results demonstrate the potential of AI-driven methods to extract meaningful insights from port logistics data.

Keyword : Coastal Port Logistics Industry, ChatGPT, Policy Analysis, React, Data Analysis

1. 서론

우리나라의 항만물류산업은 항만을 중심으로 물류 및 배후지역에서 발생하는 다양한 관련산업 등을 포함하고 있다 [1]. 연안항만물류산업은 국가 물류 네트워크와 경제 발전의 중요한 축으로 자리 잡고 있으며, 지속 가능한 성장과 경쟁력 확보를 위해 기술적 혁신과 산업 구조 개선이 요구되고 있다. 이러한 필요성은 급변하는 글로벌 물류 환경과 환경 규제 강화에 따라 디지털화에 대한 요구가 증가하고 있다. 따라서, 항만 디지털화와 같은 효율적인 항만 운영과 물류 관리를 위해 새로운 기술적 접근법과 데이터 기반 분석이 절실히 요구되고 있다. 특히, 한국의 연안항만은 국제 경쟁력 제고를 위해 디지털 기술을 활용한 효율성 향상과 환경 정책 대응이 필수적이다.

이와 관련된 기존 연구들은 주로 오프라인 설문을 통해 문제점을 분석하거나, 플랫폼을 구축하여 빅데이터 기술을 이용한 정형 데이터 분석을 통해 정책적 제언을 도출하고 있다. 그러나, 이러한 연구는 비정형 데이터의 심층적 패턴 분석이 부족하고, 설문 결과를 효과적으로 시각화하거나 실시간으로 분석하는 시스템 개발에는 한계가 있었다. 첫째, 설문 데이터에서 도출된 정보가 정형 데이터 분석에 비해 실질적이고 실시간적인 정책 수립에 활용되기 어렵고, 둘째, 정성적 데이터의 분석이 부족하여 응답자들의 다양한 의견을 종합적으로 이해하기 어렵다. 셋째, 데이터 시각화 도구와 분석 시스템이 사용자 친화적이지 않아 비전문가가 쉽게 활용하기 어렵다는 점이다.

본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 제안하는 방법론으로 리액트 기반의 데이터 시각화 및 분석 시스템을 설계하고, GPT 4 [2] 기반 자연어 처리 기술을 활용하여 설문 데이터를 심층적으로 분석하는 기법을 도입하였다. 이 시스템은 설문 데이터를 실시간으로 처리하여 직관적인 시각화를 가능하게 하고, GPT 모델을 통해 정성적 데이터를 분석하여 주요 패턴과 트렌드를 도출한다.

이와 같은 접근법은 설문 데이터의 활용도를 높이고, 정성적 데이터의 가치 있는 정보를 정책 수립에 반영할 수 있도록 하며, 사용자 친화적인 인터페이스를 통해 비전문가도 쉽게 분석 결과를 활용할 수 있게 한다. 또한 접근성이 좋은 GPT API 또는 CHAT GPT [3]를 이용하여 수집된 데이터를 분석하는 방법을 제시하고, 이를 활용하는 방법을 제안한다. 결론적으로, 설문조사 데이터를 통해 항만 물류 산업의 주요 과제를 도출하고, 사용자 친화적 분석 시스템을 통해 데이터를 시각화하여 이해도를 높였다. 또한, GPT 기반 분석 기법을 통해 응답자의 의견 간 상관관계와 숨겨진 패턴을 식별하는 방법을 제안하였다.

2. 관련연구

2.1 항만물류 산업

‘항만물류’란 항만에서 화물이 공급자로부터 수요자에게 전달될 때까지 이루어지는 운송·보관·하역 및 포장 등 모든 일련의 처리 과정이며, 이와 연관된 산업을 항만 물류 산업이라고 한다. 항만을 중심으로 항만시설 및 항만의 배후 지역에서 발생하는 제반 물류 활동, 그와 관련된 서비스를 모두 포함하는 개념이다. 항만물류는 수송, 보관(저장), 포장, 하역, 관리(서비스), 정보의 5가지로 크게 분류할 수 있으며, 해상운송과 내륙 운송의 연결로 이루어진다 [1]. 항만물류의 산업 체계는 아래와 같다. 「해운법」, 「항만법」 등 해운, 항만산업 관련 법률 검토를 통해 [표 1]과 같이 사업 분류 체계 정의하였다.

[표 1] 해운항만물류산업체계

[Table 1] Marine port logistics industry system

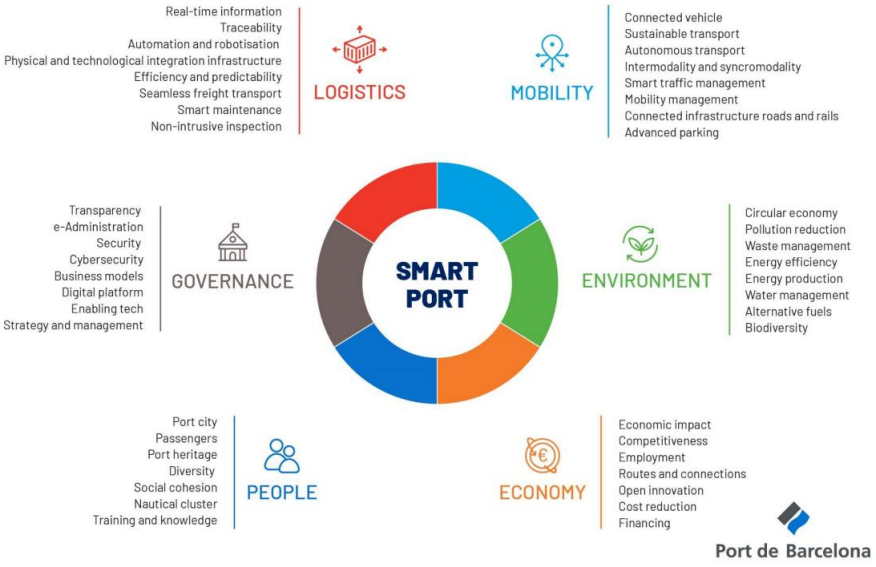
대분류	중분류	KSIC분류코드		대분류	중분류	KSIC분류코드	
여객운송업	외항여객운송업	50111	외항여객운송업	창고업	창고업 (항만배후부지)	52101	일반창고업
						52102	냉장및냉동창고업
	내항여객운송업	50121	내항여객운송업		창고업(그외)	52103	농산물창고업
						52104	위험물품보관업
						52109	기타보관및창고업
	유람선업	50111	외항여객운송업	하역업	항만하역업	52942	수상화물취급업
		50121	내항여객운송업		항구및기타해상터미널운영업	52921	항구및기타해상터미널운영업
		50201	내륙수상여객및화물운송업	항만부대산업	예선업	50130	기타해상운송업
						50209	기타내륙수상운송업
		50202	항만내여객운송업		도선업	52929	기타수상운송지원서비스업
	항만내여객운송업	50202	항만내여객운송업		포장업	52993	화물포장,검수및계량서비스업
화물운송업	외항화물운송업	50112	외항화물운송업		검수업		
	내항화물운송업	50122	내항화물운송업		검정검량업		
대리중개업	해운대리점업	46106	기계및장비중개업		기타수상운송지원서비스업	52929	기타수송운송지원서비스업
		52991	통관대리및관련서비스업				
	중개및운송주선업	52992	화물운송중개, 대리및관련서비스업		선박연료공급업	47711	운송장비용주유소운영업
		52999	그 외 기타분류안된운송관련서비스업				
	선박임대업	76190	기타운송장비임대업	육상운송업	육상운송업	49301	일반화물자동차운송업
	선박관리업	37011	하수처리업			49302	용달화물자동차운송업
		52929	기타수송운송지원서비스업				
		74212	산업설비, 운송장비및공공장소청소업			49303	개별화물자동차운송업
		74220	소독,구충및방제서비스업				
선용품공급업	선용품공급업	46000	도매및상품중개업			49309	기타도로화물운송업
수리업	컨테이너수리업	30203	트레일러및세미트레일러제조업				
	선박수리업	31111	강선건조업				
		31112	합성수지건조업				
		31113	기타선박건조업				
		31114	선박구성부분품제조업				
		31120	오락및스포트용보트건조업				
		34019	기타일반기계및장비수리업				

2.2 항만 디지털화 및 설문조사 데이터 GPT 분석 방법론

2.2.1 항만 디지털화 및 스마트 항만

AI, IoT, 및 빅데이터 기술이 항만 운영 효율성 향상과 환경 규제 준수를 위한 핵심 기술로 부상하고 있다. 네덜란드 로테르담 항만은 디지털화 및 자동화를 통해 세계 최고 수준의 운영 효율성을 달성했으며, 수심, 입항 규정, 선박 출발시간 등의 정보를 서비스 제공자에게 제공한다. 디지털화 프로젝트의 일환으로 디지털 돌핀(digital dolphin)을 추진하고 있으며 화물에 대한 다양한 정보를 제공하고 최적의 접안시간, 효율적인 작업공간의 할당 등의 서비스를 제공한다 [4].

스페인의 경우 [그림 1]과 같은 스마트포트의 주요 6개 요소를 산정하고, 스마트 항만의 기술적 비전으로 16가지 항목을 설정하였다 [5]. 외곽침입 센서, 스마트 교통 관리, 해양 환경 센서, 연결된 비상 서비스, 디지털 정보, 통신 인프라, 비디오 분석, 승객 안내, 자동화, 빅데이터, 사이버보안, 스마트 주차, 기후/오염 센서, 작업장 모빌리티, 스마트 빌딩, 스마트 유지보수가 해당된다 [6].



[그림 1] 스페인의 스마트포트 개념

[Fig. 1] Smart port concept in Spain

2.2.2 설문조사를 기반한 항만 요구사항 분석 연구

설문 데이터는 산업 이해 관계자들의 요구사항과 주요 문제점을 파악하는 효과적인 도구이다.

한국의 항만 연구에서는 설문을 기반으로 서비스 만족도를 평가하여 항만 개발 우선순위를 설정한 바 있다. 스마트 항만의 지속가능성 영역과 지표를 정의하고, 그 우선순위를 도출하여 항만 운영의 가이드라인을 제시하여 AHP(계층적 의사결정법) [7]를 이용해 우선순위를 분석하였다. 스마트 항만의 지속가능성을 네 가지 영역(운영, 환경, 사회, 지배구조)으로 나누고 국내 주요 항만공사(부산, 인천, 울산, 여수광양)에서 ESG 관련 업무 종사자를 대상으로 설문조사 및 AHP 분석을 통해 분석 결과를 도출하였다. 결과로는 운영 영역이 가장 높은 중요도를 가졌고(0.399) 세부 항목으로는 효율성, 운영 계획, 투자 등이 주요 우선 지표로 나타났다. 다음으로 환경 영역(0.311), 사회 영역은 세번째 중요도(0.179)로 나타났고 지배구조 영역이 중요도가 가장 낮게(0.111) 나타났다 [8].

중국의 경우 [9] 에서는 항만 정보 통합이 조직 및 공급망 성과를 향상시키는 데 중요하지만, 항만 커뮤니티 차원의 정보 통합이 성과에 미치는 구체적인 메커니즘은 충분히 연구되지 않았기 때문에 칭다오항을 대상으로 PCIS(Port Centric ICT systems)를 통해 항만 커뮤니티 내부와 외부의 정보 통합이 항만 성과에 미치는 직접 및 간접 영향을 설문조사 기반으로 분석하였다. 외부 정보 통합은 항만 성과에 직접적인 영향을 미치며, 내부 정보 통합은 항만 운영 능력을 통해 간접적인 영향을 미친다는 결과를 발견할 수 있었으며, 항만 운영 능력(PCOC)분석을 통해 항만 운영의 효율성과 효과성을 향상시키고 내부 및 외부 정보 통합은 PCOC를 강화하며, 이를 통해 항만 성과에 긍정적인 영향을 준다는 것을 발견할 수 있었다.

2.2.3 GPT를 활용한 수집데이터 분석 방법론

[10] 에서는 chatGPT와 같은 생성형 인공지능(Generative AI)이 정량적 데이터 분석을 지원하는 도구로서 사회과학 연구에서 어떻게 활용될 수 있는지를 분석하였다. ChatGPT 3.5 버전을 사용하여 나이브 사용자로 가정하고 평가하였다. ChatGPT는 연구자가 분석 과정에서 도움을 받을 수 있는 유용한 도구지만, 이를 효과적으로 활용하려면 사용자가 기본적인 통계 및 프로그래밍 지식을 보유해야하며, 미래에는 ChatGPT와 같은 AI 도구들이 개선될 필요가 있다고 결론을 지었다.

[11] 에서는 ChatGPT와 같은 대형 언어 모델(LLM)과 인공지능(AI)이 정성적 연구 및 설문 기반 연구에 어떻게 활용될 수 있는지와 그 구현을 위한 모범 사례를 제시하고 있다. LLM은 연구의 다양한 단계에서 활용 가능하다고 제시하였다. 첫째, 가설 생성 단계에서는 데이터를 탐색하여 숨겨진 연관성과 새로운 주제를 발굴할 수 있도록 돕는다. 둘째, 데이터 분석 과정에서는 방대한 데이터를 빠르게 정리하고 주요 패턴과 트렌드를 식별하며 연구 변수와 이론적 틀을 명확히 설정하는 데 기여한다. 셋째, LLM은 코딩과 주제 분석에서 연구자가 데이터를 체계적으로 분류하고 해석하는 시간을 단축시킬 수 있지만, 이 과정에서 연구자의 깊이 있는 데이터 참여를 잃지 않도록 주의해야 한다. 또한 몇 가지 한계와 위험성을 제시하였다. 다만 LLM은 잘못된 정보를 생성하거나(할루시네이션) 편향된 데이터를 확신하여 제시할 가능성이 있는 위험성을 인식할 필요가 있다.

ID:	Place:	Date&Time:

2023년 목포항 해운항만물류업체 실태조사 설문지

안녕하세요? 저는 목포해양대학교에서 학생들을 교육하고 있는 김화영 교수입니다.
본 조사는 전라남도와 목포시를 대신하여 목포항을 중심으로 사업을 영위하고 있는 해운항만물류업체의 실태 파악을 위해 조사를 실시하고 있습니다. 이 조사는 2022년 12월말 기준으로 진행하고 있으며 이 설문 응답 결과는 목포항 해운항만산업 발전과 시·도 정책 개발을 위해 활용될 것입니다.
귀하의 의견은 「통계법」 제33조에 의거하여 비밀이 보장되며, 순수한 연구목적 외에는 절대 사용하지 않습니다.

2023. 8.

목포해양대학교 해상운송학부
담당교수 : 김화영 061-240-7195/010-7751-4912

<일반사항>

1.사업체명		2.사업체 형태	① 법인 ② 개인
3.설립연월		4.대표자명	
5.대표자 성별	① 남성 ② 여성	6.사업자등록번호	
7.사업체 규모	① 대기업 ② 중견기업 ③ 중소기업		
8.사업장 소재지 주소			
9.본사 소재지 주소			
10.전화번호		11.팩스번호	
12.이메일 주소		13.홈페이지 주소	
14.대표자 경영형태	1단독창업 2공동창업 3기업계승 4인수 5전문경영인 6기타( )		

〈종사자 현황〉

2022년 12월 31일 기준 종사자수를 기입해 주십시오.
- 해운항만산업 분야는 해운항만산업과 관련된 업무를 담당하는 인력 수를 기입하여, 급여·회계 등 행정과 같이 공통분야 종사자는 제외함
- 이직현황 및 고용계획은 상용근로자만을 대상으로 기입

1. 인력구성 현황			전체 인원	종사상 지위	
				정규직	비정규직
사업체 전체		전체	명	명	명
		남자	명	명	명
		여자	명	명	명
	해운항만산업	남자	명	명	명
		여자	명	명	명

- 종사자 수 : 정규직 근로자와 비정규직 근로자의 합으로서 대표자를 포함
- 정규직 : 비정규직을 제외한 모든 인력
- 비정규직 : ① 기간제 근로자 (근로계약기간을 설정한 근로자)
  ② 시간제 근로자 : (평소 1주에 36시간 미만 일하기로 정해져 있는 근로자)
  ③ 특수형태 근로종사자 (판매 또는 서비스 제공에 따른 판매수수료 및 봉사료가 주된 수입원이 되는 근로자)
  ④ 가정 내 근로자 (재택근무, 가내하청과 같이 사업장이 아닌 가정 내에서 근무하는 형태)
  ⑤ 일일근로자 (근로계약 없이 일거리가 생겼을 경우, 며칠 또는 몇 주씩 일하는 형태의 근로자)

2. 업무별 인력 현황	구분		①사무관리	②운항·운송·관제	③검수·검량	④하역·적재·포장	⑤조립생산	⑥단순노무	⑦영업판매	⑧연구기술	⑨기타
	사업체 전체	남자	명	명	명	명	명	명	명	명	명
		여자	명	명	명	명	명	명	명	명	명
	해운항만산업	남자	명	명	명	명	명	명	명	명	명
		여자	명	명	명	명	명	명	명	명	명

① 사무관리 : 경영, 회계/세무, 인사/노무관리, 안내/접수, 상담, 전산처리 등 사무처리 및 관리자
② 운항·운송·관제 : 선장, 도선사, 기관사, 항해사, 선박운항관리사, 크레인/호이스트/지게차 등 물류이동장비 조작원
③ 검수·검량 : 검수사, 검량사, 감정사
④ 하역·적재·포장 : 선박하역원, 부두노무원, 육상화물하역원, 물품운반원, 포장원, 화물취급장치 조작원
⑤ 조립생산 : 선박 외장 및 내부 부품 조립 및 검사원, 로봇 및 자동 생산설비 조작원
⑥ 단순노무 : 보안 및 경비, 청소 및 폐기물 처리자, 단순선원, 단순노무자
⑦ 영업판매 : 온오프라인 판매원, 대리중개인, 물품 및 서비스 영업사원, 마케팅 및 홍보직원
⑧ 연구기술: 선박설계사, 조선공학 기술자, 선박 무선 통신사, 수리정비사, 건축사, 토목기술자, 잠수사, [illegible]
⑨ 기타 : 선박금융전문가, 선박보험전문가, 교육전문가, 여행가이드 등 그 밖의 다른 직종과 복합업무로 인해 특정할 수 없는 인력

3. 연령별 종사자 현황	구분	① 20대 이하	② 30대	③ 40대	④ 50대	⑤ 60대 이상	합계
	사업체 전체	명	명	명	명	명	
	해운항만산업	명	명	명	명	명	

4 이직 현황 및 고용 계획 (상용근로자만)	구분	지난 1년간(2022. 1.1.~12.31.) 이직자 수	2023년 고용계획
	사업체 전체	명	명
	해운항만산업	명	명

- 2023년 고용계획은 **2023년 1월 1일부터 12월 31일까지** 신규 고용 인력 및 고용 예정 인력을 모두 기재하여 주십시오.

[그림 2] 해운항만물류산업현황데이터 조사내용

[Fig. 2] Marine port logistics industry status data survey details

3. 시스템 구축

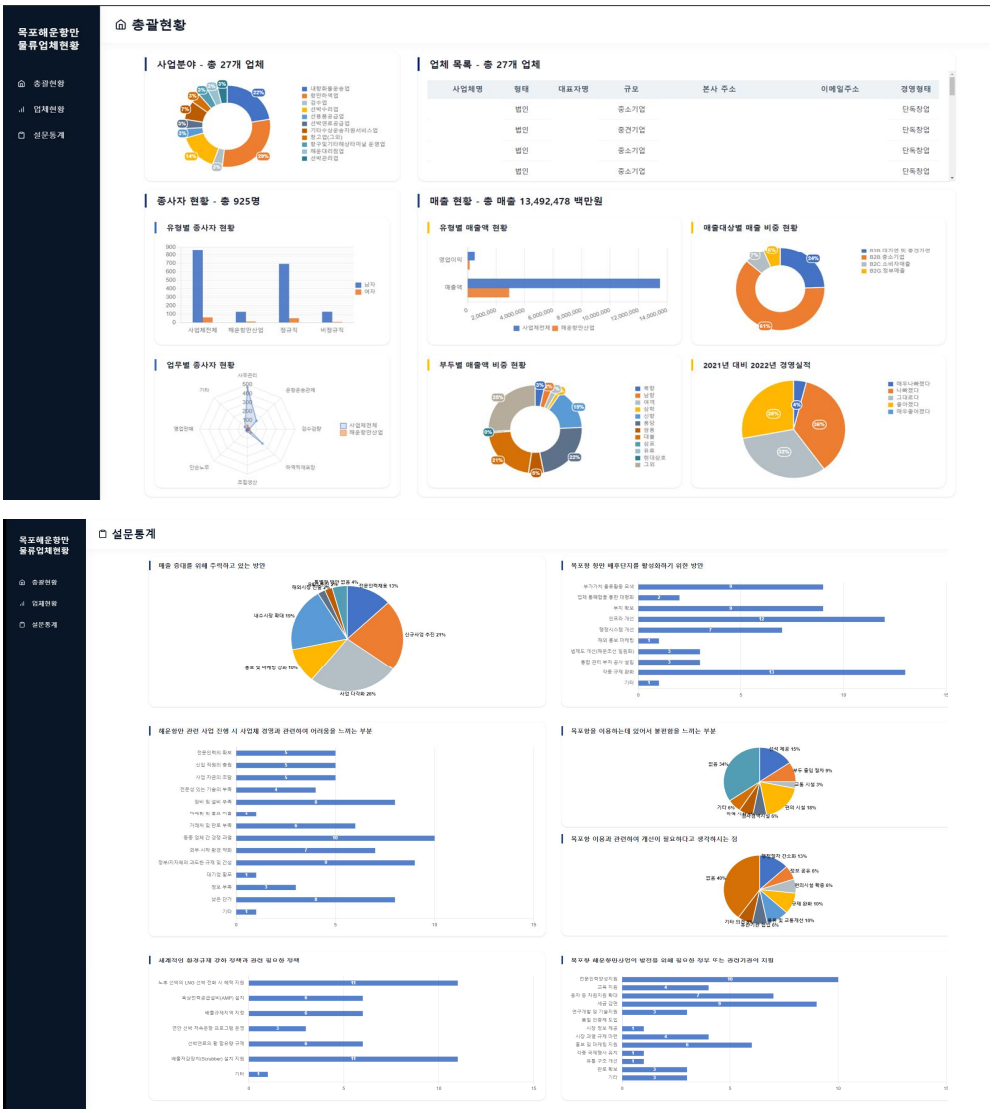
3.1 조사 데이터 수집

본 논문에서 제안하는 시스템은 1차적으로 항만물류산업을 영위하는 기업들로부터 설문조사 등을 이용한 데이터를 수집하기 위해 시스템을 구축하였다. 수집대상 항목은 법 및 규정, 항만산업분류체계를 바탕으로 항목을 식별하였다. [그림 2]은 수집데이터 항목의 일부이다 [12].

3.2 구축 시스템

구축한 시스템은 수집된 데이터들에 대해 모니터링, 데이터 분석이 가능하도록 설계하여 구현하였다. 또한 ChatGPT API [13]를 이용하여 수집데이터를 분석할 수 있도록 설계하였다. 데이터 시각화를 위한 DB 설계하였으며, postgresSQL [14] DB를 활용하여 데이터를 저장, 관리, 분석, 시각화 할 수 있도록 설계 및 구현하였다. 웹 기반 시스템으로 구축하였으며 모바일 앱으로 전환하기 쉽

도록 ReacJS [15]를 이용하여 구축하였다. 다음 [그림 3]은 실제 구현된 시스템의 화면이다. 기본적으로 수집을 위한 기능을 포함하여, 현황 조회와 수집된 데이터에 대한 통계 분석 기능과 이 결과를 시각화하는 기능을 구현하였다. 이는 수집된 데이터에 대해 쉽게 현황을 파악할 수 있으며 통계적 결과에 의해 의사결정권자들이 판단하기 용이하도록 구축하였다. ChatGPT 분석은 API 또는 chatGPT에 직접 입력을 통해 분석하여 그 분석 결과를 도출하였고 통계 분석 데이터와 비교분석을 수행하였다.



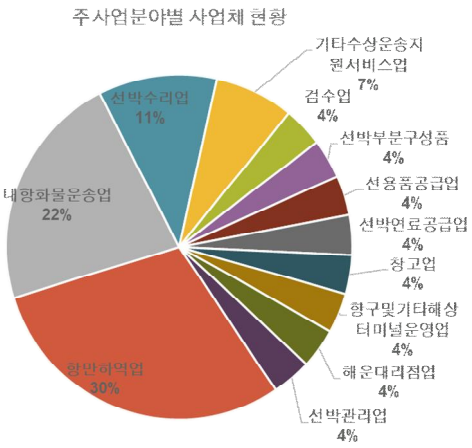
[그림 3] 해운항만물류산업현황 분석시스템 구축 화면

[Fig. 3] Marine port logistics industry status analysis system construction screen

4. GPT기반 조사 데이터 AI 분석 기법 및 결과

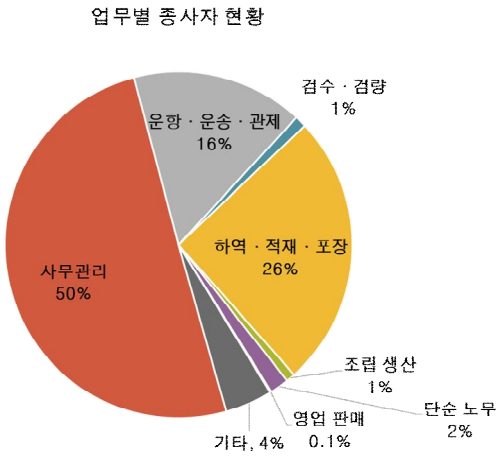
4.1 수집된 데이터 통계분석 결과

수집된 데이터를 분석한 주요 결과는 아래 [그림 4][그림 5]와 같다. 데이터 분석 결과 목포항만 물류 산업을 영위하는 업체 중 30%가 항만 하역업이 주사업으로 나타났다.



[그림 4] 목포항 해운항만물류산업 주사업 현황

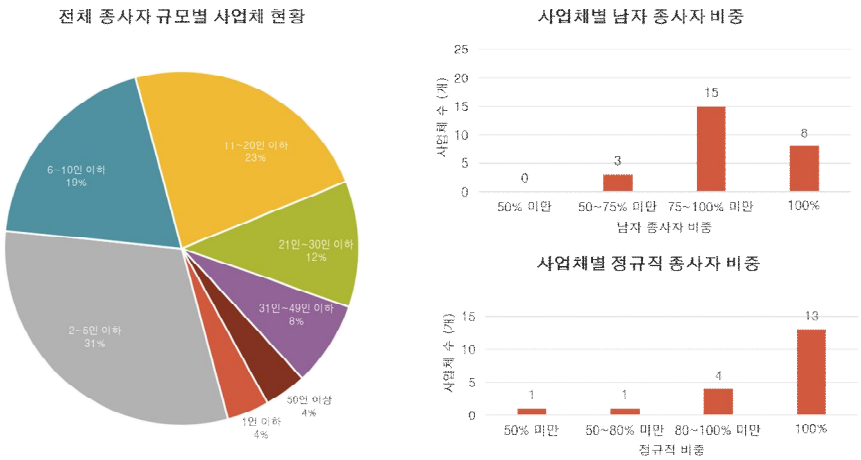
[Fig. 4] Mokpo Port Marine Port Logistics Industry Main Business Status



[그림 5] 목포항 해운항만물류산업 업무별 종사자 현황

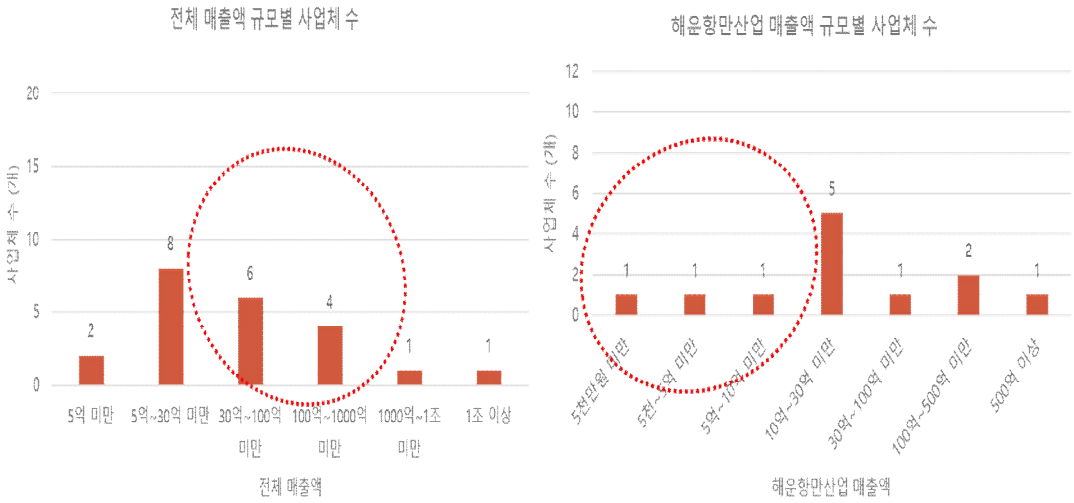
[Fig. 5] Status of employees by job in Mokpo Port shipping and port logistics industry

내항화물운송업이 22%, 선박수리업이 11%, 기타 수상운송지원 서비스업이 7%로 약 59%이상의 업체가 운송관련 사업을 영위하는 것을 볼 수 있었다 [그림 5]. 업무별 종사자 현황으로는 정규직의 50%가 사무관리직이며, 하역적재포장이 26%, 운항운송관제가 16%를 차지하였다 [그림 6].



[그림 6] 목포항 해운항만물류산업 종사자 규모 및 비중

[Fig. 6] Size and proportion of employees in the Mokpo Port shipping and port logistics industry



[그림 7] 매출 규모별 사업체 수

[Fig. 7] Number of businesses by sales volume

운송관련 사업은 운영 중이나 관리직 인력 비중이 높은 것을 볼 수 있었다. 각 종사자 규모별

업체 비중은 10인 이하 업체 54% 차지, 20인 이하 업체 77% 차지하고 있으며 대부분 소규모 업체가 많으나, 상대적으로 정규직 비중이 높은 것으로 나타나는 것을 알 수 있었다 [그림 7]. 해운항만산업 부문 이외 전체 사업 매출액은 통계적으로 5억~100억 미만 사업체가 많게 나타났으며, 해운항만산업 부문에서는 30억 미만 사업체가 약 70%를 차지하고 있음을 볼 수 있었다. 해운항만산업 부문 이외 전체 사업 매출액은 통계적으로 5억~100억 미만 사업체가 많게 나타났으며, 해운항만산업 부문에서는 30억 미만 사업체가 약 70%를 차지하고 있음을 볼 수 있었다. 이는 항세의 영향으로 매출액이 크지 않음을 알 수 있었다.

4.2 GPT 기반 조사데이터 분석 기법

GPT를 활용한 분석 기법은 설문조사의 정성적 데이터를 효과적으로 분석하는 데 강력한 도구로 작용한다. GPT 모델은 자연어 처리 기술을 기반으로 하여 대규모 텍스트 데이터를 처리하고, 다음과 같은 특징과 장점을 제공한다:

- 다양한 응답 패턴 탐색: GPT는 설문 응답 내에서 패턴을 탐지, 핵심 트렌드를 빠르게 파악함
- 정교한 키워드 추출: GPT 모델은 응답 데이터에서 주요 키워드를 추출, 연관성 도출
- 텍스트 요약 및 분류: GPT는 대규모 비정형 데이터를 요약하고, 응답 데이터를 특정 주제나 항목으로 분류하는 데 효과적이며, 설문 데이터를 체계적으로 구조화할 수 있음
- 상관관계 분석: 설문 응답 데이터 간 상관관계를 분석, 숨겨진 패턴 발견

분석 방법론은 다음과 같이 구성된다:

① 데이터 전처리: 설문 데이터의 정리 및 불필요한 요소 제거.

② GPT 모델 적용: GPT모델을 사용하여 텍스트 데이터를 분석, 주요 키워드 및 주제를 도출.

③ 트렌드 분석: GPT 분석 결과를 바탕으로 설문 응답의 주요 트렌드 및 정책적 시사점 도출.

④ 시각화: 분석 결과를 차트 및 그래프로 시각화하여 직관적으로 표현.

4.3 GPT 기반 조사 데이터 분석 결과

첫 번째로 수집한 데이터와 수집할 때 사용한 설문조사 데이터에 대한 chatGPT를 이용한 데이터 요약 결과이다. 보유한 데이터에 대해 쉽게 파악할 수 있는 정보를 제공하는 것을 확인할 수 있었다.

• 기업 정보 데이터: 목포항에서 운영 중인 항만물류업체에 대한 일반적인 정보가 담겨 있다. 주요 항목에는 사업체명, 사업체 형태, 설립연월, 대표자 성별, 사업체 규모, 주사업, 매출액 비중, 경영 실적, 연구개발 전담 부서 유무, 산업재산권 보유 여부 등이 포함되어 있다. 각 기업의 경영 실적 및 전

망, 산업재산권 보유 여부, 주요 거래처 등의 정보도 포함되어 있어, 기업 특성과 경영 상태를 파악할 수 있다.

- 설문 문항:

목포항 항만물류업체들에 대한 설문조사 질문지로, 기업들이 느끼는 주요 이슈와 필요를 파악하기 위한 질문들이 포함되어 있다. 주요 질문으로는 매출 증대 방안, 경영의 어려움, 필요 환경 정책, 목포항 활성화 방안, 이용 불편 사항, 개선 필요 사항, 정부 지원 요구사항 등이 있다

- 설문 응답:

두 번째 설문 문항에 대한 각 기업의 응답이 기록되어 있다. 각 질문에 대한 응답은 숫자 코드로 기록되어 있으며, 이를 통해 기업들이 주요 경영 문제, 환경 개선 요구, 항만 이용 불편, 정부 지원 필요 등을 어떻게 인식하고 있는지 분석할 수 있다.

각 설문조사의 결과를 분석하기 위해 상관관계를 chatGPT를 통해 분석한 결과이다. 첫 번째로 매출액 비중과 매출 증대 방안(Q1) 간의 상관관계이다.

- 주요 상관관계:

Q1_Option_4 (홍보 및 마케팅 강화)와 매출액 비중 간에는 -0.39로 가장 높은 음의 상관관계가 나타났다. 이는 매출 비중이 높은 기업일수록 홍보 및 마케팅 강화를 통한 매출 증대 방안을 덜 선택하는 경향이 있음을 시사한다.

Q1_Option_5 (내수시장 확대)는 0.17의 양의 상관관계를 보이며, 매출 비중이 높은 기업이 내수시장 확대를 통한 매출 증대를 더 선호할 가능성을 보여준다.

Q1_Option_3 (사업 다각화)와도 -0.28의 음의 상관관계를 보여, 매출 비중이 높은 기업은 사업 다각화를 덜 선택할 수 있음을 시사한다.

위 GPT 상관관계 분석를 통해 매출 비중이 높은 기업들이 홍보 및 마케팅, 사업 다각화보다는 내수시장 확대와 같은 방안을 더 선호할 가능성을 보여주며, 이를 통해 매출 규모에 따라 다른 경영 전략이 필요할 수 있음을 분석 결론으로 도출할 수 있다. 두 번째로 경영 관련 어려움에 대한 응답과 재무 지표 간의 상관관계를 분석한 내용이다.

- 주요 상관관계

Q2 Option 6 (마케팅 및 홍보 미흡): -0.53의 강한 음의 상관관계를 보여, 매출액 비중이 높은 기업들은 상대적으로 마케팅 및 홍보에 어려움을 덜 느낄 가능성이 있다.

Q2 Option 8 (동종 업체 간 경쟁 과열): -0.47의 음의 상관관계를 나타내어 매출 비중이 높은 기업은 경쟁 과열에 대한 어려움이 낮을 수 있다.

Q2 Option 3 (사업 자금 조달): 0.29의 양의 상관관계로, 매출 비중이 높은 기업이 자금 조달의 어려움을 더 느낄 가능성을 시사한다.

• 경영실적 여부와의 상관관계

Q2 Option 3 (사업 자금 조달): -0.36의 음의 상관관계로, 높은 경영 실적을 가진 기업들이 자금 조달에서 어려움을 덜 겪는 경향이 있다.

Q2 Option 10 (정부/지자체의 과도한 규제): -0.34로, 경영 실적이 높은 기업들이 정부 규제로 인한 어려움을 덜 느끼는 경향이 있다.

Q2 Option 4 (전문성 있는 기술 부족): 0.33의 양의 상관관계로, 경영 실적이 높은 기업이 전문 기술 부족을 더 많이 느낄 수 있음을 시사한다.

위 GPT 상관관계 분석을 통해, 결론적으로 기업에서 겪는 어려움에 대한 부분은 마케팅과 홍보는 매출 비중이 높은 기업들에서는 큰 어려움으로 작용하지 않는 반면, 자금 조달과 기술 부족은 경영 실적이 높은 기업에서도 어려움으로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 경쟁 과열과 규제 문제는 매출 비중과 경영 실적이 높은 기업에서는 상대적으로 덜 어렵게 여겨짐을 알 수 있었다. 다음은 마지막으로 최종 분석 결과를 도출한 내용이다.

• Q1: 매출 증대를 위한 방안

‘신규사업 추진’과 ‘사업 다각화’가 주요 응답으로 나타나며, 각각 30%와 27%를 차지하였다. GPT 분석 결과, ‘신규사업 추진’을 선택한 응답자의 상당수가 ‘전문인력 채용’(15%)과도 관련성을 보이며, 이는 인력 확보가 사업 확장의 필수 조건임을 암시한다.

• Q2: 경영 관련 어려움

동종 업체 간 경쟁 과열(25%)과 사업 자금 조달(20%)이 가장 빈번히 언급되었으며, 두 응답 간 강한 상관관계가 분석되었다. ‘전문 인력 부족’(15%)은 중소기업에서의 핵심 과제로 확인되었으며, 이는 Q1에서의 ‘전문인력 채용’ 필요성과도 일치한다.

• Q3: 필요한 환경 정책

‘노후 선박의 LNG 전환 지원’(35%)과 ‘배출저감장치 설치 지원’(30%)이 상위 응답으로 나타났다. GPT는 ‘LNG 전환 지원’을 선택한 응답자 중 다수가 ‘배출저감장치 지원’에 교차 응답한 패턴을 분석해, 두 정책이 상호보완적으로 필요하다는 것을 보여주었다.

• Q4: 목포항 활성화 방안

‘부가가치 물류활동 모색’(28%)과 ‘인프라 개선’(22%)이 주요 응답으로 도출되었다. ‘부가가치 물류활동’은 ‘인프라 개선’과 강한 연관성을 보이며, 두 요소가 병행되어야 함을 GPT 분석에서 시사하였다. ‘통합 관리 부처 설립’(15%)은 운영 효율성 향상의 필요성을 나타내며, Q2에서 언급된 ‘동종 업체 경쟁 과열’ 문제의 해결책으로 제안되었다.

• 연관 관계 및 추가 인사이트
GPT는 Q1의 ‘신규사업 추진’ 응답과 Q3의 ‘LNG 전환 지원’이 높은 상관관계를 보임을 분석해, 신규사업의 친환경적 특성이 주요 성공 요인임을 제안했다. Q2의 ‘자금 조달 어려움’은 Q4의 ‘인프라 개선’과 교차 분석되어, 자금 지원과 인프라 확충이 병행되어야 함을 나타냈다.

GPT를 통한 조사데이터 분석 결과, 목포항 내 항만물류산업을 영위하는 업체들을 기준으로 항만 물류 산업의 주요 문제와 해결책을 체계적으로 도출했으며, 새로운 통찰을 GPT 모델이 제시하는 것을 확인할 수 있었다. GPT 분석 결과, 정량적 결과를 빗대어 매출 증대를 위해서는 ‘신규사업 추진’이 30%로 높게 나타나 매출을 위해서는 새로운 사업이나 채널을 필요로 하는 것을 알 수 있었다. 또한 ‘신규사업 추진’에 있어서 ‘전문인력 채용’과의 강한 상관관계는 매출 증대를 통한 발전을 위해 전문 인력 확보와 사업 확장이 함께 진행되어야 함을 보여주고 있다. 또한, 환경 정책에서 ‘LNG 전환 지원’과 ‘배출저감장치 설치 지원’이 상호보완성을 나타내는 것을 보아 정부와 기업 간 협력 모델의 필요가 요구되는 것을 판단할 수 있었다. 결론적으로 chatGPT를 이용한 설문조사 데이터 분석은 의미있는 지식정보를 추출할 수 있음을 알 수 있었으며, 이는 데이터 분석의 비전문적인 사람들도 분석을 수행할 수 있는 가능성을 볼 수 있었다. 실제 통계분석을 통한 기존의 분석방법론과 연계에서 분석한다면 보다 전문적이고 신뢰성있는 분석을 도출해낼 수 있으며, 본 논문에서는 이를 수행하기 위한 시스템을 구축하고 제안하였으므로 조사 데이터 분석에 대한 편의성 및 신뢰성을 확보할 수 있었다.

5. 결론

본 논문에서는 연안항만물류산업의 현황을 파악하고, 새로운 지식정보 및 정책 결정을 위한 정보를 획득하기 위한 분석 방법과 시스템을 제안하고 구축하였다. 데이터 수집이 용이하고, 수집된 데이터에 대한 통계적 분석을 쉽도록 시스템을 설계 및 분석하였고 전문가와 비전문가도 쉽게 데이터를 분석할 수 있도록 chatGPT 기반의 데이터 분석 방법을 제안하고 실제 수집된 데이터를 분석하여 결과를 도출하였다. chatGPT 기반의 분석과 통계적 분석을 수행한 결과, 연안항만물류산업을 영위하는 기업들이 매출 증대, 필요 정책, 산업확장에 필요한 통찰을 얻을 수 있었으며, 특히 신규사업 추진과 전문인력 채용, LNG 전환 지원간의 높은 상관관계를 파악함으로서 관련 정책이나 솔루션이 필요한 것을 결론적으로 도출할 수 있었다. 이 외에 다양한 분석 결과와 인사이트를 얻을 수 있었으며, AI를 통한 데이터 분석 방법에 대한 가능성을 파악할 수 있었다. 향후 연구로는 수집된 데이터를 기반으로 예측 정보를 분석할 수 있는 GPT 모델을 연구개발하고자 하며 이를 통해 AI 데이터 분석 기반의 정책 결정 방법론에 대한 연구를 수행하고자 한다.

References

[1] M. S. Kim, J. M. Na, “Analysis of Regional Economic Ripple Effects of Port Logistics Industry in Gwangy ang City -Focusing on Exogenous Specified Input-Output Model-”, Journal of Korea Port Economic Associat ion, vol. 39, no. 2, June 2023, pp. 77-95, doi: 10.38121/kpea.2023.6.39.2.77.

[2] OepnAI, J. Achiam et al. “GPT-4 technical report”, OpenAI, San Francisco, CA, USA, arXiv:2303.08774v6, March 2023. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2303.08774.

[3] T. Wu, “A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development”, IEEE/CA A Journal of Automatica Sinica, vol. 10, no. 5, May 2023, pp. 1122-1136, doi: 10.1109/JAS.2023.123618.

[4] T. W. Jung, “Advanced Case Analysis and Implications of a Smart Seaport”, Journal of Shipping and Logist ics, vol. 34, no. 3, September 2018, pp. 495-503, doi: 10.37059/tjosal.2018.34.3.489.

[5] Catalina Grimalt, “The Smart Port model at the Port of Barcelona - PierNext”, PierNext, https://piernext.port debarcelona.cat/en/technology/the-smart-port-model-at-the-port-of-barcelona/, (accessed July 2, 2023).

[6] S. H. Won, S. W. Cho, “A Study on Implications based on the Case of Smart Port Policy in Europe”, EU Studies, no. 56, October 2020, pp. 253-292, doi: 10.18109/jeus.2020..56.253.

[7] A. Darko, “Review of application of analytic hierarchy process (AHP) in construction”, International Journal of Construction Management, vol. 19, no. 5, March 2019, pp. 436-452, doi: 10.1080/15623599.2018.1452098.

[8] J. H. Lee, M. H. Jang, “A Study on the Priority of Sustainability Areas and Indicators of Domestic Smart Ports”, Journal of Korea Port Economic Association, vol. 38, no. 4, December 2022, pp. 65-85, doi: 10.381 21/kpea.2022.12.38.4.65.

[9] B. Jiang, J. Haider, J. Li, Y. Wang, “Exploring the impact of port-centric information integration on port pe rformance: The case of Qingdao Port”, Maritime Policy & Management, vol. 50, no. 4, November 2023, p p. 466-491, doi: 10.1080/03088839.2021.2007551.

[10] D. Prandner, D. Wetzelhütter, S. Hese, “ChatGPT as a data analyst: An exploratory study on AI-supported quantitative data analysis in empirical research”, Frontiers in Education, vol. 9, January 2024, pp. 1417900, doi: 10.3389/feduc.2024.1417900.

[11] J. Kantor, “Best practices for implementing ChatGPT, large language models, and artificial intelligence in q ualitative and survey-based research”, JAAD International, vol. 14, October 2024, pp. 22-23, doi: 10.1016/j.j din.2023.10.001.

[12] S. S. Hong, H. W. Kim, “Development of Data Collection and Visualization System to analyze Port Logist ics Industry in Mokpo Port”, 2024 Korean Internet Information Society Spring Conference, April 25-27, 202 4, Haeundae Sentum Hotel, Busan, Korea, pp. 17.

[13] OpenAI, “API reference - Open API”, platform.openai.com, https://platform.openai.com/docs/api-reference/intr oduction, (accessed February 1, 2024).

[14] PostgreSQL Global Development Group, “PostgreSQL : The World`s Most Advanced Open Source Relation al Database”, postgresql.org, https://www.postgresql.org/, (accessed June 1, 2023).

[15] Meta Platforms Inc., “React”, react.dev, https://react.dev/, (accessed March 15, 2024).