

국외출장 결과보고서

구 분	내 역					
출장자	소속	항만연구본부	성명	김은우	직급	연구위원
출장목적 (중복선택 가능)	☐ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☒ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()					
관련사업 (예산항목)	○ 관련 사업 - 「항만부문 국제협력 강화사업」(연구적립금) (사업기간: 2025.4. ~ 2026.2.) ○ 출장목적 : ITF(국제교통포럼) 주최 국제회의 참석 및 주제발표, ITF 협력사업 논의					
	사업 계획 상 예산 반영 여부			☒ 반영 ☐ 출장지 대체 ☐ 해당없음(수탁)		
출장기간	2025.4.23.(수) ~ 2025.4.26(토) (2박 4일)			출장지		인도네시아 (자카르타)
출장일정	일자	방문지	주요업무*		항공편	
	4.23(수)	[오전] 출국	부산 → 인천		KE1408()	
			인천 → 자카르타		KE627(15:10~20:10)	
	4.24(목)	[전일] 회의장(자카르타)	‘SIPA 동남아시아 지속가능하고 회복력 있는 화물 연결성 정책 대화’ 참석		(개최장소) 풀만호텔(Pullman Hotel)	
	4.25(금)	[오전] 회의장(자카르타)	‘SIPA 정책 대화’ 참석 및 주제발표			
			[오후] 귀국	자카르타 → 인천		
4.26(토)	[오전] 국내 이동	인천 → 부산		KE1403(08:20~09:30)		
출장성과	- ITF와의 협력 가능성 확인 및 양 기관의 전문성을 결합한 상호 협력기반 마련 2024년 ADB와의 공동연구 결과 발표를 통한 연구성과 홍보 및 기타 참석자들과의 협력네트워크 확장					
향후계획	- ITF와 협력 프로그램 기획 및 ITF 사무총장 KMI 방문 추진 - 각국/기관 발표자료를 본 과제 및 본부 수행 타 국제협력 사업에 활용 - 중국 교통운수부 산하 중국국제지속가능교통혁신지식센터와 협력 확대					
참고 등 특이사항 (건의사항)						

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무유형	☐ 현지조사(현장, 전문가 회의) ☐ 국제행사 주최 ☒ 국제행사 참가 ☐ 국제회의(정부대표단) 참석 ☐ 세미나, 교육, 훈련 ☐ 기타 ()
업무①	4.24일(수) 9:30~17:30 - 국제회의 참석 및 ITF 사무총장 면담
수행계획	☐ 'SIPA 동남아시아 지속가능하고 회복력 있는 화물 연결성 정책 대화' 참석 및 ITF 사무총장 면담
수행결과	☐ 정책대화 주요 내용 ▪ 주요 현황 및 도전 과제 - 화물 수요가 2025~2050년 71% 증가, 온실가스 배출량은 BAU 시나리오 기준 74% 증가할 것으로 전망 - 기후변화로 인한 빈번한 자연재해로 인프라 취약성이 증가하고 있어 국가 간 규제 조화 및 국경 절차 간소화가 시급 ▪ 각국 주요 정책 및 전략 - (캄보디아) 3개 주요 운송회랑과 4개 교통 허브 등을 포함한 3-3-4-2 종합 교통 네트워크 구축을 골자로 하는 '복합운송 및 물류 시스템 종합계획(2023-2033)'을 수립하여 174개 프로젝트에 366억 달러 투자 계획 - (인도네시아) '2045 골든 인도네시아' 비전 실현을 위해 물류비 감소, 철도 화물 비중 확대, 복합운송 체계 강화를 추진하며, 서부-중앙-동부 허브 연결 네트워크 구축과 전기차 보급, 수소 에너지, 배터리 기술 등 녹색 교통 이니셔티브 적극 도입 - (태국) 인접국가경제개발협력기구(NEDA)를 통해 명확한 프로젝트 우선순위 설정, 다자 파트너십 강화, 기술 지원 및 역량 강화 프로그램을 시행하여 지역 연결성 강화에 주력 - (필리핀) 마닐라, 세부, 다바오 항만의 처리량 개선을 위한 디지털화, 자동화, 용량 업그레이드와 함께 민다나오, 비사야스, 루손 간 RoRo 서비스 확장 강조 - (베트남) 국경간 연결성 개선 프로젝트를 통해 주변국과의 물류 효율성 향상 및 지역 통합 물류 허브 구축 추진 - (일본) 품질 인프라(Quality Infrastructure) 및 아세안-일본 교통 파트너십을 강조하며, 공공-민간 파트너십과 ODA를 활용한 지속가능한 개발 지원 - (중국) 중국국제지속가능교통혁신지식센터를 통해 아세안 국가들과의 무역 촉진 및 디지털 통관 절차 개선에 협력 ▪ ITF 연구 결과 및 정책 시나리오 - ITF는 BAU(현재 정책 유지), HA-C(연결성 중심 고도화), HA-D(연결성 + 탈탄소화) 등 3가지 정책 시나리오를 분석하여, HA-D 시나리오 적용 시 온실가스 배출량 2025-2050년 49% 감소, 복합운송(intermodality) 비율 ASEAN 38%→46% 향상, 지역 내 무역 130% 증가 가능 ▪ 혁신적 금융 메커니즘 - AIIB는 지속가능성 연계 대출(SLL), 채무 보증, 기후 정책 기반 금융을, UNDP 인도네시아는 총 101억 달러 규모의 그린 수쿠크(Green Sukuk)를 발행하여 지속가능 교통 분야에 24억 달러 투자, 세계은행은 동아시아태평양 지역 교통 부문 회복력 강화에 투자하는 등 혁신적 금융 수단 활용 ▪ 정책 권고사항 - 연결성 향상을 위해 아세안 역내 규제 조화 및 국경 절차 간소화, 마닐라, 방콕, 자카르타 등 주요 물류 허브 투자 확대, 북남, 동서, 남부 경제회랑 업그레이드 추진 필요 - 탈탄소화 가속을 위해 철도 전기화 및 재생에너지 통합, 연료 효율성 표준 도입 및 저배출 운송 인센티브 제공, 그린 항만 및 해운 회랑 개발이 중요

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- 회복력 강화를 위해 홍수 저항성 운송 인프라 투자, 재해 대비 및 복구 물류 개선, 실시간 추적 및 예측 분석 등 디지털 위험 관리 기술 도입 권고
- 다양한 협력 강화 방안 제시
 - 민관 파트너십(PPP) 강화 및 다자 개발은행과의 협력 확대, 아세안 단일창구(ASEAN Single Window) 범위 확장, 국가별 맞춤형 기술 지원 및 역량 강화 프로그램 추진
 - 아세안 그린 본드 표준 등 지역 기후 금융 도구 개발, 교통·에너지·디지털 인프라 통합을 위한 범분야 협력체제 구축 등



< 정책대화 참석자 >



< 정책대화 현장 >

□ 항만연구본부 - ITF 간 국제협력

- 주요 논의 내용
 - 항만연구본부의 최근 연구 분야와 주요 성과 및 국제기구와의 협력 현황을 소개
 - ITF 사무총장은 협력 범위에 대해 현재 ITF가 주력하고 있는 탈탄소화, 디지털화 분야로 한정하지 않고 다양한 공동연구 가능성을 열어두자는 유연한 입장을 표명
 - ITF는 기존 협력분야 확장이 필요함을 언급하면서, 특히 ITF 내 상대적으로 부족한 항만·해운 분야 전문성을 KMI가 보완해줄 수 있을 것으로 기대
- 결과 및 후속 조치
 - 사무총장은 항만연구본부 및 우리 원과의 협력에 높은 관심과 환영 의사를 표명
 - 구체적인 협력사업 추진을 위해 사무총장이 오는 8월 부산 방문 시 우리 원을 직접 방문 예정
 - 방문 전까지 양 기관 간 잠재적 협력 분야 및 추진 방식에 대한 실무 협의 진행 예정

□ 중국 교통운수부 산하 중국국제지속가능교통혁신지식센터와의 협력

- 기관 개요
 - 중국 교통운수부 산하 기관으로, 글로벌 발전 이니셔티브와 UN 2030 지속가능발전 의제의 이행을 가속화하는 것을 목표로 2022년 10월 베이징에 설립
 - 전 세계 지속가능 교통 발전을 위한 고급 싱크탱크, 협력 및 전시 플랫폼, 인문 교류의 거점 역할을 하며, 다양한 파트너와의 협력을 통해 지속가능한 교통과 발전을 추진
- 협력 가능 분야
 - 센터가 주관하는 한중일(상반기) 및 아세안(하반기) 대상 전문가 역량강화 프로그램은 현장 조사를 포함한 2주간의 연수과정(전액 무료)으로, KMI 연구진의 참여를 통해 국제 교통 전문가 네트워크 확대 및 지식 교류의 전략적 기회로 활용 가능
 - 양 기관 간 공동 관심사에 기반한 국제공동연구 추진 제안을 받았으며, 항만, 해운, 물류 분야에서 상호 보완적인 연구역량을 활용한 협력 가능성 有

주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

업무②	4.25일(목) 8:30~11:30 / 역량강화 워크숍 참석 및 주제 발표
수행계획	□ 'SIPA 동남아시아 지속가능하고 회복력 있는 화물 연결성 정책 대화' 역량강화 워크숍 참석 및 주제 발표 - 주제발표(9:15~10:15) : AIS-based Insights for Sustainable and Resilient Freight Connectivity: Lessons from Port Congestion During COVID-19
수행결과	□ KMI 주제발표 내용(발표자료 별첨) ■ AIS 데이터를 활용한 항만 혼잡도 분석 - 글로벌 무역의 80% 이상이 선박으로 운송되며 항만을 통해 처리 - COVID-19 대유행으로 인한 이동 제한 조치가 해상 운송 및 항만 혼잡에 큰 영향 - 실시간/고빈도 데이터는 경제적 영향의 조기 신호를 얻는 데 필수적 ■ 항만 유형별 혼잡 분석 결과 - 환적항(부산, 두바이, 싱가포르 등): 혼잡도에 가장 적은 영향, 목적지 특정성 약함 - 게이트웨이 항만(LA/LB): 2020년 중반부터 정박 선박 증가, 대기 시간 급증 - 중국 항만: 지역 봉쇄의 영향으로 선박 기항 급감, 대기 및 서비스 시간 점진적 증가 - 유럽 항만(함부르크, 앤티워프, 로테르담): 노동 파업, COVID-19, 수에즈 운하 봉쇄, 러-우 전쟁 등 다양한 요인으로 영향 받음 ■ 시사점 - 실시간 AIS 데이터는 위기 대응 조기 탐지 및 신속한 대응에 필수적 - 항만 유형(환적 vs. 게이트웨이)이 회복력과 적응성에 영향 - 서비스 시간은 단순한 성능 지표가 아닌 항만 효율성의 전략적 지표 - 외부 충격(팬데믹, 파업, 지정학)은 복합적이고 지속적인 영향 초래 - 항만 간 조정 및 목표 인프라 투자가 회복력 향상 가능  < 역량강화 워크숍 참석자 >  < 역량강화 워크숍 현장 > □ 기타 주제발표 내용 ■ 화물운송 실적 평가 및 개선(Alan McKinnon 교수, 퀴네나겔물류대학) - 화물운송 세 가지 핵심 축(연결성, 탄소 감축, 회복력)에 대한 개별 분석에서 나아가 35개 상호관계를 체계적으로 매핑하여 정책 시너지 극대화 방안 제시 - 동남아 지역의 특수성(철도 의존도 낮음(EU 대비), 수상운송 증가 추세, 높은 전기 탄소 집약도)을 정량적으로 분석하여 글로벌 표준이 아닌 현지 맞춤형 정책 개발 기반 마련 - 35개 상호관계 분석을 통해 66%가 시너지, 11%가 상충, 23%가 상충의존적 관계임을 규명하여 정책 우선순위 결정과 잠재적 갈등 예측

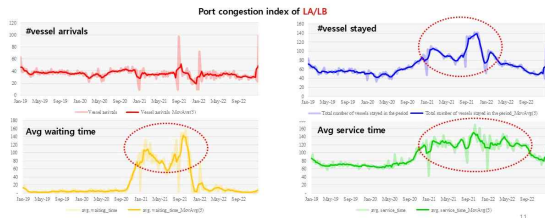
주요 업무내용 (계획(), 결과(√))

- 아태지역의 운송 CO₂ 배출량 점유율(31%), 아시아 화물운송 CO₂ 비중(56%, 세계 평균 42% 상회) 등 데이터 기반 현황 분석으로 목표 설정 과학화
- 운송수요, 운송수단 분담률, 차량 활용도, 에너지 효율성, 에너지 탄소 함량 등 5가지 핵심 분야를 중심으로 단계적 탈탄소화 로드맵 제시
- 4R(강건성·자원풍부성·중복성·신속성) 기반의 회복력 평가 체계를 통해 기후위기·팬데믹·지정학적 갈등에 대응하는 정책도구 개발 지원
- 화물운송 수단별 탄소 집약도(gCO₂/톤-km) 분석과 각 수단의 상이한 탈탄소화 속도 예측으로 장기 정책방향 설정
- **화물운송 정책 수립을 위한 정량적 및 정성적 데이터 수집(Varun Shankar 박사, SIPA 국제 컨설턴트 & Atit Tippichai 조교수, SIPA 지역컨설턴트)**
 - 화물 운송에서 데이터를 단순 통계가 아닌 전략적 자산으로 재정의하여, 증거 기반 정책 수립의 새로운 모델 제시
 - 정량적 데이터(싱가포르 3,900만 TEU, 태국 도로 점유율 78.3%)와 정성적 데이터(이해관계자 피드백, 인프라 점수)를 균형 있게 활용하는 종합적 방법론 개발
 - 동남아 국가 간 데이터 일관성 부재와 복합운송 통합 10% 미만 등 구체적 한계점을 식별하여 지역 데이터 생태계 개선 방향 제시
 - ASEANStats, 세계은행 LPI, UNCTAD LSCI 등 다양한 국제·지역 데이터 소스를 교차 검증하는 방법론을 통해 정책 결정의 신뢰성 강화
 - AI 기반 분석으로 20% 효율 향상 가능성을 수치화하여 디지털 전환 투자의 구체적 ROI 제시
 - 인도네시아 해양 통행료 도로(42개 노선), 필리핀 세관 개혁(50% 통관 시간 단축) 등의 성공 사례를 통해 데이터 기반 정책의 실질적 효과 입증
 - 연결성, 탈탄소화, 회복력이라는 세 축을 중심으로 정책 개입 수준을 정량화하는 체계적 정책 수립 도구 제공
 - 운송수요, 시장 도달 시간, 탄소 집약도, 복구 비용, 운송 신뢰성 등 다차원적 지표를 통해 화물운송 정책의 종합적 성과 측정 가능
 - 아세안 단일창구 확대를 통한 데이터 공유 체계화로 지역 통합 물류 시스템 구축의 과학적 기반 마련

AIS-based insights of sustainable and resilient freight connectivity: Lessons from Port Congestion during COVID-19 Korea Maritime Institute 2025.4.25.	Motivation - More than 80% of global trade by volume and more than 70% by value is carried on board ships and handled by seaports worldwide - Due to the heightened level of global value chains, supply chain disruption events have had a major impact on maritime traffic and port congestions. - Significant impact of COVID-19 induced policy changes such as restrictive mobility measures on cross-border trade, particularly maritime shipping and ports Real time/high-frequency data needed to obtain early signals of economic impacts																																																												
Overview of Automatic Identification System Data Categories of AIS Data <table border="1"> <thead> <tr> <th>Static Information (ship characteristics)</th> <th>Dynamic Information (ship movement)</th> <th>Voyage-related Information (current voyage)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> - Maritime Mobile Service Identifier (MMSI) - International Maritime Organization (IMO) Number - Call sign - Ship name - Type - Dimensions </td> <td> - Ship's position (longitude, latitude) - Speed over ground (SOG) - Course over ground (COG) - Navigation status </td> <td> - Destination - Estimated time of arrival (ETA) - Draught </td> </tr> </tbody> </table> Source: United Nations Global Platform AIS Handbook. Source: https://www.marinekorea.com/	Static Information (ship characteristics)	Dynamic Information (ship movement)	Voyage-related Information (current voyage)	- Maritime Mobile Service Identifier (MMSI) - International Maritime Organization (IMO) Number - Call sign - Ship name - Type - Dimensions	- Ship's position (longitude, latitude) - Speed over ground (SOG) - Course over ground (COG) - Navigation status	- Destination - Estimated time of arrival (ETA) - Draught	Literature review Research using AIS data has expanded since 2012, covering ship collision analysis, emission estimation, operational monitoring, and logistics. Martin et al. (2019); Dong et al. (2019) Advanced AIS data-driven methods now offer more accurate analyses. Short-term data and limited port samples have restricted past studies on long-term global congestion trends and crisis impacts. Abualhai et al. (2018); Wenhao et al. (2022); Weiye et al. (2023) - AIS data show that COVID-19 caused significant maritime disruptions and trade declines. Millojević et al. (2021); March et al. (2020); Depellegri et al. (2020); Verschuur, Koks, and Hall (2021); Cerdeiro and Komaromi (2020) - AIS data is used to estimate trade flows, complementing official statistics. Cerdeiro and Komaromi (2020); Arslanali, Koepke, and Verschuur (2021) - AIS data estimates shipping emissions and assesses environmental impacts of shipping/cruise sector. Jalkanen et al. (2009); Shi and Weng (2021); Goldworthy and Goldworthy (2015); Tichavská and Tovar (2015); Eide et al. (2007); Metcalfe et al. (2018); Vicente-Cera et al. (2020)																																																						
Static Information (ship characteristics)	Dynamic Information (ship movement)	Voyage-related Information (current voyage)																																																											
- Maritime Mobile Service Identifier (MMSI) - International Maritime Organization (IMO) Number - Call sign - Ship name - Type - Dimensions	- Ship's position (longitude, latitude) - Speed over ground (SOG) - Course over ground (COG) - Navigation status	- Destination - Estimated time of arrival (ETA) - Draught																																																											
Research Questions - How can the AIS data be used to measure port activities – ship visits, waiting and services times? - How do supply chain disruptions, such as port blockage or port strikes, impact port congestion? - Is there any substantial difference in the impact based on port characteristics? - What was the impact of mobility restrictions on port activities during the pandemic? - Are there any spillover effects from restricted mobility imposed on neighboring ports?	Framework for Estimating Port Congestion Step 1: Define Coordinates of Anchorages and Berths - Use sources like IHS Markit's Ports and Terminals Guide and satellite maps. - Distinguish between container berths and other areas (e.g., repair yards). Step 2: Identify Port Calls - Broaden port limits to encompass waiting ships. - Filter AIS records (speed < 5 knots). - Validate port calls involve actual loading/unloading. Step 3: Quantify Congestion Indices - Key indices: No. of vessel arrivals, No. of vessel stayed, Avg. service time, Avg. waiting time - Process multiple port visits as separate calls (Figure). - Use AIS data to capture unofficial anchorage zones.																																																												
Novelty of Our Method in Analyzing Port Congestion <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aspect</th> <th>Marine Traffic</th> <th>Clarksons Research</th> <th>ADB's Key Indicators 2023</th> <th>This study</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Indicator</td> <td>Median time at Anchorage, Median time at Port</td> <td>% of fleet(TEU) at Anchorage(global), Number of vessels in port, Average waiting time</td> <td>Number of vessels in port, Number of vessel arrivals, Median time at port</td> <td>Number of vessels in port, Number of vessel arrivals, Average service time, Average waiting time</td> </tr> <tr> <td>Method</td> <td> - Ship type: All types - Frequency: Weekly - Uses median time to avoid outlier skew </td> <td> - Ship types: Containership - Frequency: Daily - Waiting time is calculated by difference between entry times of anchorage and berth </td> <td> - Ship type: All types - Frequency: Daily - Cluster-based approach to identify port area </td> <td> - Ship type: Containership - Frequency: Weekly - Extracted port calls involving berthing - Extracted ships waiting outside the port </td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Features</th> <th>Marine Traffic</th> <th>Clarksons Research</th> <th>ADB's Key Indicators 2023</th> <th>Our Method</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consider waiting times in anchorage areas</td> <td>✗</td> <td>✓</td> <td>✗</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Captures unofficial anchorage zones</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Openly provide the algorithm</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Examines both number of vessels and arrival rates</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Considers service time as a congestion indicator</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Aspect	Marine Traffic	Clarksons Research	ADB's Key Indicators 2023	This study	Indicator	Median time at Anchorage, Median time at Port	% of fleet(TEU) at Anchorage(global), Number of vessels in port, Average waiting time	Number of vessels in port, Number of vessel arrivals, Median time at port	Number of vessels in port, Number of vessel arrivals, Average service time, Average waiting time	Method	- Ship type: All types - Frequency: Weekly - Uses median time to avoid outlier skew	- Ship types: Containership - Frequency: Daily - Waiting time is calculated by difference between entry times of anchorage and berth	- Ship type: All types - Frequency: Daily - Cluster-based approach to identify port area	- Ship type: Containership - Frequency: Weekly - Extracted port calls involving berthing - Extracted ships waiting outside the port	Features	Marine Traffic	Clarksons Research	ADB's Key Indicators 2023	Our Method	Consider waiting times in anchorage areas	✗	✓	✗	✓	Captures unofficial anchorage zones	✗	✗	✗	✓	Openly provide the algorithm	✗	✗	✗	✓	Examines both number of vessels and arrival rates	✗	✗	✗	✓	Considers service time as a congestion indicator	✗	✗	✗	✓	Data for Analyzing Port Congestion Target port : The top 20 ports by throughput in 2021 (Source: Lloyd's List One Hundred Ports 2022) Coverage : 2019-2022 (Weekly) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Element</th> <th>Source</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AIS Data</td> <td>VesselValue</td> <td> - Tracks containership movements. - Replaceable with UNGP AIS data with preprocessing. </td> </tr> <tr> <td>Ship Register Data</td> <td>VesselValue</td> <td> - Tracks containership movements. - Replaceable with IHS Markit data with preprocessing. </td> </tr> <tr> <td>Ports & Terminals Guide</td> <td>IHS Markit</td> <td> - Identifies ports, container berths, and anchorage areas. - Sometimes provides coordinates, but not always. </td> </tr> <tr> <td>Satellite Image</td> <td>Google Earth Pro</td> <td> - Identifies container berths by characteristics like gantry cranes and container yards. - AIS data reused for confirmation. </td> </tr> </tbody> </table>	Data Element	Source	Description	AIS Data	VesselValue	- Tracks containership movements. - Replaceable with UNGP AIS data with preprocessing.	Ship Register Data	VesselValue	- Tracks containership movements. - Replaceable with IHS Markit data with preprocessing.	Ports & Terminals Guide	IHS Markit	- Identifies ports, container berths, and anchorage areas. - Sometimes provides coordinates, but not always.	Satellite Image	Google Earth Pro	- Identifies container berths by characteristics like gantry cranes and container yards. - AIS data reused for confirmation.
Aspect	Marine Traffic	Clarksons Research	ADB's Key Indicators 2023	This study																																																									
Indicator	Median time at Anchorage, Median time at Port	% of fleet(TEU) at Anchorage(global), Number of vessels in port, Average waiting time	Number of vessels in port, Number of vessel arrivals, Median time at port	Number of vessels in port, Number of vessel arrivals, Average service time, Average waiting time																																																									
Method	- Ship type: All types - Frequency: Weekly - Uses median time to avoid outlier skew	- Ship types: Containership - Frequency: Daily - Waiting time is calculated by difference between entry times of anchorage and berth	- Ship type: All types - Frequency: Daily - Cluster-based approach to identify port area	- Ship type: Containership - Frequency: Weekly - Extracted port calls involving berthing - Extracted ships waiting outside the port																																																									
Features	Marine Traffic	Clarksons Research	ADB's Key Indicators 2023	Our Method																																																									
Consider waiting times in anchorage areas	✗	✓	✗	✓																																																									
Captures unofficial anchorage zones	✗	✗	✗	✓																																																									
Openly provide the algorithm	✗	✗	✗	✓																																																									
Examines both number of vessels and arrival rates	✗	✗	✗	✓																																																									
Considers service time as a congestion indicator	✗	✗	✗	✓																																																									
Data Element	Source	Description																																																											
AIS Data	VesselValue	- Tracks containership movements. - Replaceable with UNGP AIS data with preprocessing.																																																											
Ship Register Data	VesselValue	- Tracks containership movements. - Replaceable with IHS Markit data with preprocessing.																																																											
Ports & Terminals Guide	IHS Markit	- Identifies ports, container berths, and anchorage areas. - Sometimes provides coordinates, but not always.																																																											
Satellite Image	Google Earth Pro	- Identifies container berths by characteristics like gantry cranes and container yards. - AIS data reused for confirmation.																																																											
Descriptive Analysis: Asia vs. Non-Asian Ports	Congestion Analysis Result 1: Transshipment Ports - Least affected by port congestion in 4 years (Dubai, Kaosung, Singapore, etc) - Transshipment hub, weak cargo destination specificity - No significant changes in port calls, waiting & service time																																																												

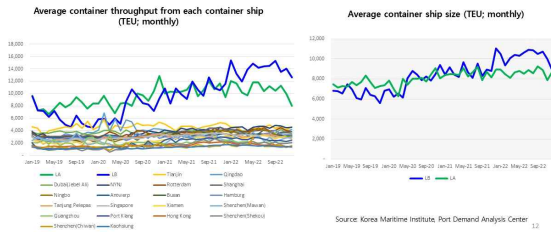
Congestion Analysis Result 2: Gateway Ports

- Ship arrivals steady, but **ships at anchorage increase** from mid-2020
- Waiting times surged from 2020.10, peaking at avg. 160 hours
- Unable to divert cargo due to export/import cargo (unlike transshipment hubs)
- LA/LB ports also affected by truck driver shortage, hampering unloading



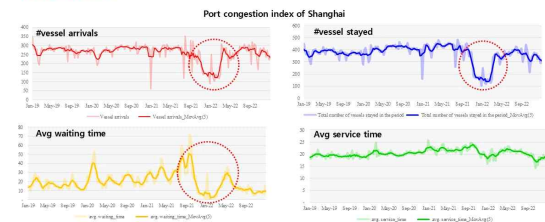
LA/LB: increased ship size affected port congestion

- LA/LB ports have a significantly **higher and increasing average cargo per ship** compared to other ports
- Average ship size also on an upward trend during the same period



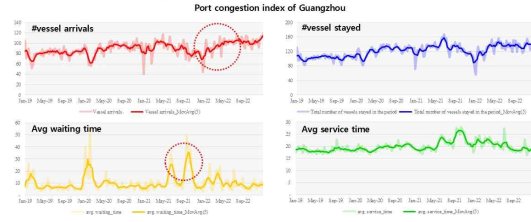
Congestion Analysis Result 3-1: Chinese Ports **with** Blockage

- Chinese ports (Ningbo, Qingdao, Tianjin, Xiamen) affected by **regional lockdowns**
- Sharp decline in ship calls from 2021.10. to 2022.3. / Waiting and service times gradually increased before lockdown
- Delays in unloading due to slow cargo movement from yard, causing carriers to divert to nearby alternative ports



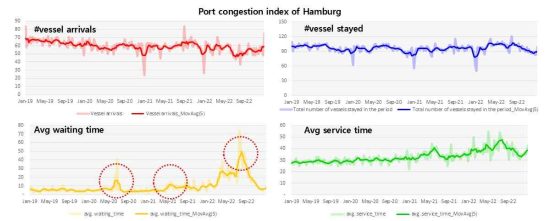
Congestion Analysis Result 3-2: Chinese Ports **without** Blockage

- Contrasting trend compared to other Chinese ports affected by lockdown
- Increase in port calls and staying ships in ports due to concentration of **global manufacturing facilities**
- Presumably **weaker control on yard side** during the lockdown period



Congestion Analysis Result 4: European Ports

- European ports (Hamburg, Antwerp, Rotterdam ports) affected by **various disruptions**
- Labor strikes in German ports, especially Hamburg, in 2022.6 and previously in 2020.6 and 2021.8.
- All ports affected by COVID-19 pandemic, Suez Canal blockage, and Russian invasion of Ukraine



Implications

- Real-time AIS data is essential for crisis response early detection and rapid crisis response
- Port type(transshipment vs. gateway) influences resilience and adaptability
- Service time is not just a performance metric—it's a strategic indicator of port efficiency
- External disruptions (e.g., pandemics, strikes, geopolitics) have compounding and lasting impacts
- Coordination among ports and targeted infrastructure investment can improve resilience

Thank you

hisgrace@kmi.re.kr