일반연구 2020-06

디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(II)

- 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -

Strategy for the Integration of Logistics Information in Digital Supply Chain (II)

- Analysis on Data and Information Delivery Methods -

이언경 • 서정용 • 김효재

2020. 12.

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	**이언경, 서정용, 김효재**
연구진	**연구책임자 이언경** 한국해양수산개발원 항만연구본부 연구위원 **공동연구원 서정용** 한국해양수산개발원 항만연구본부 전문연구원 **공동연구원 김효재** 한국해양수산개발원 항만연구본부 연구원

연구기간	2020. 4. 14. ~ 2020. 10. 13.

보고서 집필내역	
연구진	**이언경** 연구총괄, 제2장 제2절 일부, 제4장 제3절 일부, 제5장 제2절 일부 **서정용** 제1장 제1절~제2절, 제3절 일부, 제2장 제1절, 제2절 일부, 제3장, 제4장 제1절~제2절, 제3절 일부, 제5장 제1절, 제2절 일부 **김효재** 제1장 제3절 일부
산·학·연·정 연구자문위원	**전용식** (주)엔지엘 이사

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

전통적으로 노동집약적 산업으로 분류되는 물류산업은 최근 4차 산업혁명 기술의 등장과 발전에 힘입어 조금씩 고부가가치 산업으로 변모하고 있다. 특히 인공지능, 사물인터넷과 블록체인, 클라우드, 웹 기반 데이터·정보공유 플랫폼 관련 기술은 공급사슬 데이터와 정보를 디지털화하고, 물류를 포함한 공급사슬 내 자원과 사물의 가시성을 확보해 서비스 제공자와 고객을 동시에 만족시킬 수 있다.

해운·물류업계에서는 머스크-IBM이 합작한 트레이드렌즈를 중심으로 위와 같은 공급사슬의 디지털화가 활발히 진행되고 있다. 수많은 세계 대형 선사, 터미널 운영사 등이 블록체인 기반 해상 운송 데이터·정보공유 플랫폼인 트레이드렌즈에 참여해 공급사슬 전반의 가시성을 확보하고, 관리·운영 효율성을 증대하려 하고 있다.

우리나라 항만물류업계는 처리량 기준 세계적 경쟁력을 갖추고 있으나, 디지털화나 정보화 관점에서는 개선할 수 있는 영역이 많다. 특히 항만 중심의 수출입 물류에서는 다양한 데이터·정보교환 수단이 사용되고 있고, 일부는 전화나 종이, EDI 등 전통적인 방식에 의존하는 경우도 많다. 현장에서는 변경된 상황이 실시간 또는 적시에 이해관계자에게 갱신되지 않고, 일부에서는 같은 업무에서 기관 간 정보의 ID가 상이해 운송정보 관리에 어려움을 겪고 있다.

본 연구는 한국해양수산개발원이 2019년부터 3년 동안 수행하는 연구과제로, 2019년에 수행한 1단계 연구에서는 항만 중심의 수출입 물류에 관여하는 이해관계자를 밝히고, 이들을 하나의 플랫폼에 엮은 물류정보 흐름도를 작성했다. 2020년 수행한 연구는 주요 이해관계자들의 업무상 데이터·정보전달 방식을 파악, 유형화하고 이들을 1단계 연구에서 수행한 물류정보 흐름도에 반영했다. 또한, 데이터·정보전달 방식의 빈도 수와 비중을 분석해 3단계 연구에서 수행할 공급사슬 디지털화 전략 수립에 활용하고자 한다.

본 연구는 항만연구본부 스마트항만연구실의 이언경 연구위원, 서정용 전문연구원 그리고 김효재 연구원이 참여하였다. 본 연구 과정에서 조언과 자문을 아끼지 않은 NGL의 전용식 이사님과 한국해양수산개발원의 최상희 본부장님, 한국항공대학교의 채준재 교수님께 큰 감사의 말씀을 전한다. 아울러 향후 정책추진의 방향을 마련해 주신 해양수산부 관계자분들에게도 큰 감사의 말씀을 전한다.

2020년 12월
한국해양수산개발원
원장 장 영 태

목차

요 약 i

Executive Summary xi

제 1장 서론 1

제1절 연구 배경 및 목적 1

1. 연구 배경 1
2. 연구 목적 3

제2절 연구 범위 및 방법 4

1. 연구 범위 4
2. 연구 방법 5

제3절 선행연구 검토 6

제 2장 디지털 공급사슬 개념 및 관련 현황 11

제1절 디지털 공급사슬 개념 11

제2절 디지털 공급사슬 관련 현황 17

1. 세드나 플랫폼의 성장 17
2. 러시아 교통부의 해운 블록체인화 19
3. 로테르담 항만의 블록체인 기반 컨테이너 시범 운송 20
4. 선사의 트레이드렌즈 합류 가속화 22
5. 해운 물류 프로세스 표준화 가시화 24
6. 세계경제포럼의 블록체인 적용 툴킷 배포 27
7. DP World와 트레이드렌즈 협업 시작 28
8. APM 터미널의 물류 디지털화 29
9. 유럽위원회 디지털 항만을 위한 DataPorts 프로젝트 착수 30
10. 소결 32

제 3장 항만 중심 수출입 물류정보 흐름 파악 35
제1절 수출 프로세스 정보 흐름 파악 35
1. 화주 및 포워더 중심 정보 흐름 35
2. 터미널 운영사 중심 정보 흐름 44
3. 선사 중심 정보 흐름 49
4. 육상운송사 중심 정보 흐름 51
제2절 수입 프로세스 정보 흐름 파악 53
1. 화주 및 포워더 중심 정보 흐름 53
2. 터미널 운영사 중심 정보 흐름 59
3. 선사 중심 정보 흐름 61
4. 육상운송사 중심 정보 흐름 68
제3절 수출 측면의 물류정보 흐름도 69
제4절 수입 측면의 물류정보 흐름도 76

제 4장 정보 흐름 분석, 디지털화 니즈 및 애로점 83
제1절 수출입 정보 흐름 분석 83
1. 중복성 확인 및 핵심 이벤트 정제 84
2. 수출입 정보 흐름 분석 93
제2절 수출입부문 디지털화 니즈 및 애로점 102
제3절 소결 105

제 5장 결론 및 정책제언 109
제1절 결론 109
제2절 정책제언 113
1. 정부와 부처의 물류 디지털화 전략 보완·연계 113
2. 통합 플랫폼 구축 및 참여 독려 113
3. 물류 디지털화 평가체계 도입 114
4. 데이터 수집 및 정보 전송 자동화 체계 수립 115
5. 물류 데이터 수집 및 활용 독려 방안 마련 116

참고문헌 119

표목차

〈표 1-1〉 세부 연구 방법 ····· 8
〈표 1-2〉 선행연구 대비 본 연구의 차별성 ····· 10
〈표 2-1〉 1차년도 보고서상 디지털 공급사슬 정의 목록 ····· 12
〈표 2-2〉 디지털 공급사슬에 적용 가능한 기술 영역 ····· 15
〈표 2-3〉 해운선사 가입 플랫폼 ····· 23
〈표 4-1〉 화주 및 포워더가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름 ····· 85
〈표 4-2〉 터미널 운영사가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름 ····· 86
〈표 4-3〉 선사가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름 ····· 86
〈표 4-4〉 육상운송사가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름 ····· 87
〈표 4-5〉 기타 송신자의 수출 데이터·정보 흐름 ····· 87
〈표 4-6〉 화주 및 포워더가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름 ····· 89
〈표 4-7〉 터미널운영사가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름 ····· 90
〈표 4-8〉 선사가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름 ····· 91
〈표 4-9〉 육상운송사가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름 ····· 92
〈표 4-10〉 기타 송신자의 수입 데이터·정보 흐름 ····· 92
〈표 4-11〉 송신자 기준 데이터·정보전달 방식 빈도수 ····· 94
〈표 4-12〉 송신자 기준 데이터·정보전달 방식 비율 ····· 95
〈표 4-13〉 송신자 기준 수출입 데이터·정보전달 방식 빈도수 및 비율 ····· 96
〈표 4-14〉 수신자 기준 데이터·정보전달 방식 빈도수 ····· 97
〈표 4-15〉 수신자 기준 데이터·정보전달 방식 비율 ····· 98
〈표 4-16〉 수신자 기준 수출입 데이터·정보전달 방식 빈도수 및 비율 ····· 99
〈표 4-17〉 정보 흐름 시간과 송수신자 성격에 따른 분류 ····· 108

그림 목차

〈그림 2-1〉 나무구조의 공급사슬 ····· 13
〈그림 2-2〉 전통적 공급사슬(위)과 디지털 공급사슬(아래) ····· 14
〈그림 2-3〉 세드나 플랫폼 대시보드(Dashboard) ····· 18
〈그림 2-4〉 트레이드렌즈 상 데이터 ····· 19
〈그림 2-5〉 DELIVER 개념도 ····· 21
〈그림 2-6〉 블록체인을 활용한 국제무역의 디지털화 효과 ····· 21
〈그림 2-7〉 IBSC 2.0 개념도 ····· 25
〈그림 2-8〉 선하증권 준비 프로세스 ····· 25
〈그림 2-9〉 블록체인 적용 툴킷 14개 모듈 ····· 28
〈그림 2-10〉 트레이드렌즈 생태계 플랫폼 ····· 29
〈그림 2-11〉 APM 터미널 API 활용 구조 ····· 30
〈그림 2-12〉 DataPorts 개념도 ····· 32
〈그림 3-1〉 수출 프로세스상 화주 및 포워더 중심 주요 정보 흐름 ····· 37
〈그림 3-2〉 선적요청 ····· 38
〈그림 3-3〉 예약목록 ····· 38
〈그림 3-4〉 공컨테이너 요청(컨테이너 Pickup) ····· 39
〈그림 3-5〉 수출신고서(갑지) ····· 40
〈그림 3-6〉 상업 송장 ····· 41
〈그림 3-7〉 포장 명세서(Packing List) ····· 42
〈그림 3-8〉 선하증권 ····· 43
〈그림 3-9〉 수출 프로세스상 터미널 운영사 중심 주요 정보 흐름 ····· 45
〈그림 3-10〉 선석 배정현황 예시 ····· 46
〈그림 3-11〉 본선적부도(stowage plan) ····· 47
〈그림 3-12〉 사전 반출입정보 검증결과 ····· 48
〈그림 3-13〉 컨테이너 인수(도)증 ····· 48
〈그림 3-14〉 수출 프로세스상 선사 중심 주요 정보 흐름 ····· 50
〈그림 3-15〉 적하목록(해상 수출) ····· 51
〈그림 3-16〉 수출 프로세스상 육상 운송사 중심 주요 정보 흐름 ····· 52
〈그림 3-17〉 수입 프로세스상 화주 및 포워더 중심 주요 정보 흐름 ····· 54
〈그림 3-18〉 화물 도착통지서 예시 ····· 55

〈그림 3-19〉 수입신고서 양식(갑지) ····· 57
〈그림 3-20〉 화물 인도 지시서 예시 ····· 58
〈그림 3-21〉 자가운송신청 화면 ····· 59
〈그림 3-22〉 수입 프로세스상 터미널 운영사 중심 주요 정보 흐름 ····· 60
〈그림 3-23〉 수입 프로세스상 선사 중심 주요 정보 흐름 ····· 62
〈그림 3-24〉 외항선 출입신고서 양식 ····· 63
〈그림 3-25〉 항만시설 사용신고서 양식 ····· 64
〈그림 3-26〉 화물(반입, 반출) 현황 양식 ····· 65
〈그림 3-27〉 위험물 반입신고서 양식 ····· 66
〈그림 3-28〉 위험물 알림표 양식 ····· 67
〈그림 3-29〉 수입 프로세스상 육상 운송사 중심 주요 정보 흐름 ····· 68
〈그림 3-30〉 1차년도 수출 물류 정보 흐름도 ····· 70
〈그림 3-31〉 2차년도 수출 물류 정보 흐름도 ····· 71
〈그림 3-32〉 수출 프로세스상 화주(또는 포워더)의 업무 순서도 ····· 72
〈그림 3-33〉 수출 프로세스상 터미널 운영사의 업무 순서도 ····· 73
〈그림 3-34〉 수출 프로세스상 선사의 업무 순서도 ····· 74
〈그림 3-35〉 수출 프로세스상 육상운송사의 업무 순서도 ····· 75
〈그림 3-36〉 수입 물류 정보흐름도 ····· 77
〈그림 3-37〉 수입 프로세스상 화주(또는 포워더)의 업무 순서도 ····· 78
〈그림 3-38〉 수입 프로세스상 터미널 운영사의 업무 순서도 ····· 79
〈그림 3-39〉 수입 프로세스상 선사의 업무 순서도 ····· 80
〈그림 3-40〉 수입 프로세스상 육상운송사의 업무 순서도 ····· 81

요약

디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅱ)

1. 연구의 목적

▸ 본 연구는 2019년부터 3년간 국내 항만 중심의 수출입 물류 이해관계자 간 데이터·정보 연계의 디지털화를 위한 디지털 공급사슬 연계도 작성, 디지털화 추진 로드맵 수립과 이행 방안 제시를 궁극적인 목적으로 하고, 2차년도 연구에 해당하는 본 연구와 2019년, 그리고 2021년에 수행할 연구내용은 아래와 같음

- 1차년도(2019년) 연구는 이해관계자와 그들 간 연계 여부를 파악하고, 이해관계자 간 주고받는 데이터를 파악한 후 이를 공급사슬 데이터·정보 흐름도(또는 연계도)로 그려 현황을 파악함

- 2차년도 연구는 ⅰ) 이해관계자 간 데이터와 정보를 주고받는 방식을 파악·유형화하고, ⅱ) 이를 기반으로 공급사슬 데이터·정보 흐름도를 갱신하며, ⅲ) 이해관계자 간 중복된 데이터·정보전달 이벤트를 제거, 정제해 핵심 이벤트를 도출하고, ⅵ) 이를 활용해 수출

과 수입에서 데이터와 정보를 전달하는 이벤트별 송신자와 수신자를 구분, 전달방식별 빈도수와 비중을 정량화하며, v) 현업에서의 공급사슬 내 데이터·정보교환의 애로점을 파악해 3차년도 연구에서 수립할 공급사슬 디지털화 실행 전략과 방안의 기초 자료로 활용하고자 함

- 3차년도 연구는 공급사슬 데이터와 정보를 수집·제공·연계·통합하는 방안을 제시하고, 잠재적인 데이터·정보서비스 비즈니스 모델을 도출하며 공급사슬 디지털화 실행 전략과 방안을 제시하고자 함

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구 방법

▸ 국내외 연구보고서와 학술논문, 최신 기사 등 온라인 자료 기반으로 문헌조사 수행

▸ 항만 중심의 수출입 물류 이해관계자와 전문가 인터뷰, 자문을 통해 구체적으로 전달하는 데이터, 정보 및 방식과 관련 프로세스를 조사·분석

- 1차년도에 파악한 대상 이해관계자가 20개 이상이고, 연계의 복잡성으로 인해 전체를 대상으로 한 연구 수행이 어려움

- 항만 중심의 수출입 물류 프로세스상 핵심 이해관계자인 화주, 포워더, 터미널 운영사, 육상운송사를 중심으로 대상을 한정해 관련 내용을 조사해 이해관계자별 프로세스 도식화 및 데이터·정보전달 방식 파악

▸ 조사내용을 바탕으로 1차년도에 구축한 데이터·정보 연계도 갱신

- 1차년도에 활용한 'Draw.io'(현재 'Diagrams.net'으로 변경)를 활용해 데이터·정보 연계도 갱신
- 'Diagrams.net'은 온라인 기반의 무료 소프트웨어 패키지 수정이나 보완이 용이

▸ 조사내용을 바탕으로 데이터·정보전달 이벤트 목록화, 중복 이벤트 제거, 핵심 이벤트를 도출하고, 수출입에서 데이터와 정보를 교환하는 방식의 빈도수와 비중을 정량화해 시사점 도출

- 이해관계자별 프로세스는 상호 중복된 이벤트를 포함하므로, 중복 이벤트를 제거한 후, 주요 이벤트 도출
- 이를 기반으로 데이터와 정보의 송신자와 수신자를 구분하고, 그들이 업무에서 활용하는 데이터·정보 전달방식의 빈도수와 비중을 파악, 정량화 및 분석

2) 연구의 특징

▸ 많은 선행연구는 공급망 또는 물류 디지털화를 달성하는 방안에 주로 초점이 맞춰져 있지만, 본 연구는 항만 중심의 수출입 물류 이해관계자들이 데이터와 정보를 어떤 방식으로 전달하는지 파악하고, 향후 맞춤형 디지털화 전략을 수립하기 위한 기초연구로서 수행됨

▸ 1차년도에 구축된 물류 데이터·정보 흐름도에 데이터·정보 전달방식을 추가해 갱신함

▸ 이해관계자 간 데이터·정보 전달방식을 유형화하고, 빈도수와 비중을 정량화함으로써, 향후 디지털화가 필요한 영역을 더욱 쉽게 파악하게 하고, 디지털화 실행 전략이나 정책을 수립하는 데 도움을 줌

3. 연구결과

1) 연구결과 요약

▸ 1차년도에 파악한 국내 항만을 중심으로 발생하는 수출입 물류 이해관계자 중 핵심 이해관계자를 정의하고, 이들과 직접 연관된 참여자를 파악함

- 핵심 이해관계자는 화물의 공급자인 화주, 이들의 업무를 지원하는 포워더, 항만에서 하역 업무를 담당하는 터미널 운영사, 해상 운송을 담당하는 선사, 육상 운송을 담당하는 육상운송사로 정의
- 이들과 연계된 참여자는 관세사와 관세청, 창고운영사, 항만공사, 검정검수사, 내륙컨테이너기지, 적하목록취합시스템, 해양수산부, 도예선사로 정의

▸ 이해관계자 간 주고받는 데이터와 정보를 이해관계자별로 파악하고, 이들의 전달방식을 파악·유형화함

- 화주(또는 포워더), 터미널 운영사, 선사 및 육상운송사별 데이터·정보 흐름 정의
- 전달방식을 종이, 전화, 팩스, 전자메일, 전자문서교환(EDI), 웹(Web), 그리고 모바일로 유형화
- 이 중 웹은 데이터·정보교환 플랫폼으로도 불리며 각 터미널 운영사가 운영하는 정보서비스 홈페이지가 예시가 됨

▸ 이해관계자 간 주고받는 데이터·정보와 관련한 작업(예: 선사와 터미널 운영사 간 선석 예약 작업)을 파악함

- 화주와 포워더는 수출에서 '선적요청 → 운송의뢰 → 화물출고요청

→ 수출신고 → 선적확인', 수입에서 '화물 적하목록 전송 → 화물상태 확인 → 수입신고 → 운임비용 지급 → 자가운송 승인' 과정에서 선사, 터미널 운영사, 관세청, 육상운송사, 창고운영사 등과 연계

- 터미널 운영사는 수출입에서 '선석계획 수립 → 본선 작업 → 사전 반출입정보 처리 → 게이트 진입 → 게이트 진출' 과정에서 선사, 육상운송사, 운송기사, 항만공사 등과 연계

- 선사는 수출에서 '선석 예약 → 선적요청접수 → 공컨수급요청 → 적하목록제출 → 본선 작업목록 → 선적작업 결과', 수입에서 '선석 예약 → 본선 작업목록 → 화물 도착 통지 → 입항신고 → 도예선신청 → 하역작업 결과확인' 과정에서 화주(또는 포워더), 검수사, 터미널 운영사, 육상운송사, 관세청, 해양수산부, 도예선사 등과 연계

- 육상운송사는 수출에서 '운송배차 → 컨테이너 상차 → 반입계 제출 → 인도증 수령', 수입에서 '운송배차 → 반출계 제출 → 인도증 수령 → 컨테이너 반출' 과정에서 화주(또는 포워더), 내륙컨테이너기지, 창고운영사, 터미널 운영사, 선사 등과 연계

▸ 조사된 자료를 기반으로 물류 데이터·정보 연계도를 갱신함

▸ 파악된 데이터·정보 전달 이벤트를 목록화 후, 중복된 이벤트를 제거해 물류 프로세스상 주요 이벤트를 도출하고, 이를 기반으로 방식별 빈도수와 비중을 이해관계자별로 정량화함

- 화주 및 포워더는 웹, 메일 및 팩스 의존도가 높고, 전화나 모바일 활용도가 낮으며, 동시에 다른 이해관계자가 적극적으로 활용하는 EDI 활용 비중이 작음

- 터미널 운영사는 EDI 의존도가 매우 높고, 종이나 전화, 팩스 활용도가 높다고 볼 수 없음

- 선사의 경우 EDI와 웹에 의존하고 있고, 전화의 경우 주요 데이터·정보 전달방식으로 보기 어려움
- 육상운송사의 경우, 다른 이해관계자와 달리 종이를 적극적으로 활용하고 있으며, 동시에 EDI나 웹 등도 활용도가 높음
- 나머지 이해관계자들은 EDI와 웹을 적극적으로 활용하고 있고, 전화나 팩스는 상대적으로 활용도가 낮음

▸ 이를 통해, 송수신자의 성격과 업무 특성에 따른 시사점을 파악함

- 선장, 트럭 기사, 검정·검수사가 현장에서 작업지시·확인 등을 할 때는 종이 문서 혹은 모바일로 전달
- 개인일지라도 계획을 통보하거나 결과서를 첨부해 보내야 하는 경우 메일 혹은 팩스를 활용
- 민간기업은 직반출 요청 등의 시급한 업무에는 주로 핸드폰을 사용
- 민간기업은 운송 오더, 선적요청, 출고요청 등 계획정보에 대해서는 웹으로 신청할 수 있으나, 민간기업의 정보화 수준에 따라 웹 대신 메일과 팩스를 이용해 계획정보를 요청하는 방식도 활용
- 공공기관의 경우 계획, 신고, 결과 등의 정보를 주로 EDI를 통해 전달
- 공공기관은 등록된 정보를 즉시 변경하거나, 파일을 첨부해야 할 때 EDI가 아닌 웹을 이용

〈표〉 정보 흐름 시간과 송수신자 성격에 따른 분류

구분	개인 (선장/트럭 기사/ 검정검수사)	민간기업 (화주/선사/육상운송사/ 포워더/터미널 운영사)	공공기관 (항만공사/관세청/ 해수부/ 출입국/검역소)
즉시/긴급 (작업지시/ 첨부/변경)	(종이 문서/모바일)	(핸드폰)	(웹)
	• 화물인도증 • 검수결과서	• 직반출 요청	• 수출/수입신고변경 • 수출/수입신고필증 첨부
일정 기간 (계획/신고/ 결과)	(메일/팩스)	(팩스/메일/웹)	(EDI)
	• 운송오더 • 화물도착통지서 • 화물인도지시서	• 운송오더 • 선적요청서 • 화물출고요청서	• 운항계획 • 선적/적하목록 • 수출입신고 • 사전 반출입정보 • 반입/반출결과 • 위험물목록

자료: 저자 작성

2) 정책대안 제시내용 및 정책화 활동

▸ 정부와 부처의 물류 디지털화 전략 보완·연계 필요

- 물류 디지털화는 장기적 관점에서의 접근이 필요하므로, 지속해서 관련 정책과 전략 수정·보완 필요
- '2020 해양수산 스마트화 활성화 방안'이나 '인공지능 국가전략'은 기술이라는 교집합이 존재하므로, 물류 디지털화 관점에서 연계 강화가 필요

▸ 통합 플랫폼 구축과 참여 독려 필요

- 분산돼 있는 플랫폼을 통일하거나, 별도의 통합 플랫폼 구축 필요
- 신규 업체의 참여를 독려하고, 시스템 활용을 극대화할 수 있도록 관련 기준 제시

▸ 물류 디지털화 평가체계 준비 필요

- 현황을 보다 객관적으로 진단하기 위해 물류 디지털화 평가체계 도입 필요

- 국가 표준의 평가체계를 도입한다면, 다른 평가체계로부터 발생할 수 있는 혼란을 없애고, 평가결과에 대한 신뢰성이 확보될 것으로 기대

▸ 데이터 수집 및 정보 전송의 자동화 체계 수립 필요

- 별도의 인력이나 예산 소요 없이, 물류 디지털화를 달성하기 위해 데이터 수집과 전송의 자동화 필요

- 동시에, 자동화를 도입하고 적용할 대상 자원과 업무영역을 구체적으로 정의해 관련 사업이나 연구를 정책적으로 지원

▸ 물류 데이터 수집 및 활용 독려 방안 마련

- 디지털 플랫폼으로의 참여를 저해하는 정보보안 문제를 해결하는 구체적 방안 제시 필요

- 동시에, 수집된 정보 활용을 독려하기 위해 니즈 기반의 실질적인 방안 수립

3) 정책적 기여 등 기대효과

▸ 본 연구를 통해 현재 항만을 중심으로 한 수출입 물류의 핵심 이해관계자와 이들의 업무, 직접 데이터·정보를 주고받는 참여자를 파악해 디지털 공급사슬 구축의 기초 자료를 마련함

▸ 1차년도에 구축한 물류 데이터·정보 연계도를 보완·갱신하고 이들

이 주고받는 데이터와 정보전달 방식을 유형화하며, 이해관계자별 각 방식 활용의 비중을 파악함으로써, 보다 효율적이고 효과적인 맞춤형 디지털화 전략을 수립하도록 지원함

- 현업에서 느끼거나 겪고 있는 데이터·정보 공유의 애로점을 파악해 맞춤형 정책과 전략을 준비할 수 있는 근거를 제공함

Strategy for the Integration of Logistics Information in Digital Supply Chain (II)

Eon-Kyung Lee · Jung-Yong Seo · Hyo-Jae Kim

1. Purpose

▸ The study named 'Strategy for the Integration of Logistics Information in Digital Supply Chain' has been being performed annually from 2019, aiming at presenting a diagram of the digital supply chain, a digitisation implementation roadmap and a group of implementation strategies in the domestic ports-centred import and export. The main contents of this year's study are as follows:

- The first-year (2019) study identifies stakeholders, their relationships and the current status in term of data exchanged between the stakeholders. It also presents an early version of the supply chain data/information flow diagram.
- The second-year study i) identifies and categorises the ways the stakeholders exchange data and information, ii) updates the supply chain data/information flow diagram considering the ways, iii) derives core events by removing duplicated data and

information flow events in import and export between the stakeholders, vi) distinguishes the senders/receivers of each of the events while quantifying the frequency and utilisation of each flow v) and identifies difficulty exchanging data and information in the supply chain; the difficulty is going to be utilised as the basic data to establish the supply chain sdigitisation strategies next year.

- The third-year (2021) study is going to present the strategies to collect, provide, connect and integrate the supply chain data and information. It also derives a potential business model that utilises such data and information.

2. Methodology and Features

1) Methodology

▸ The study includes a literature review on supply chain digitalisation from journal papers and news articles, mainly available online.

▸ A series of interviews and consultations were performed with port-centred export and import logistics stakeholders and experts to identify data and information flows in relevant logistics processes.

- The first-year study identifies more than 20 stakeholders groups that increase the degree of range and complexity of the second-year research.

- Therefore, the second-year study focuses on main stakeholders,

including shippers, forwarders, maritime terminal operators and inland transportation companies, so-called truckers. It identifies stakeholders' export and import processes with data and information transfer methods, such as e-mail, paper and electronic data interchange (EDI).

- Based on the result of the study, the data and information flow chart established in the first-year study was updated.
  - The data and information flow chart was updated by utilising the 'Draw.io' (currently changed to Diagrams.net') which was used in the first-year study.
  - 'Diagrams.net' is a free online-based software package which is easy to make corrections or modifications.
- This study shows implications by making a list of data/information transfer events, removing duplicated events, and then quantifying the frequency and utilisation of the events for exchanging the data and information in export and import.
  - Since the stakeholders' processes have mutually duplicated events, duplicated events were removed for extracting key events.
  - The study distinguishes the senders and receivers of data and information, identifying, quantifying and analysing the frequency and utilisation of the data and information transfer modesssed in the field.

2) Features

- While many previous studies have focused on the ways of

achieving the sdigitisation of supply chain or logistics, the study was performed as a fundamental study to identify how ports-centred import and export logistics stakeholders transfer their data and information and to establish the scustomised digitisation strategy in the future.

- The logistics data/information flow diagram established in the first year was updated with the data/information transfer modes.
- sCategorising data/information transfer modes among the stakeholders and quantifying their frequency and utilisation provide a view of identifying areas requiring sdigitisation in the future and establishing the digitisation implementation strategy and policy.

3. Conclusion

1) Summary

- This study defines the key stakeholders out of domestic ports-centred import/export logistics stakeholders found in the first year and identifies participants directly related to them.
  - The key stakeholders are defined as shippers, forwarders, terminal operators, shipping companies and inland transport companies.
  - The participants that work with the key stakeholders are defined as licensed customs agents and the Korea Customs Service, warehouse operators, port authorities, examinators/inspectors,

inland container bases, the cargo manifest collection system, the Ministry of Oceans and Fisheries and tug and pilotage service providers.

- This study identifies data and information exchanged among stakeholders for each stakeholder and checks/categorises the transfer modes.
  - It defines the data/information flow by each of the stakeholders.
  - Transfer modes were categorised into paper, telephone, fax, e-mail, EDI (Electronic Data Interchange), the web and mobile.
  - The web is also called the data/information exchange platform, and the example is an information service homepage operated by each terminal operator.
- Tasks related to data/information exchanged between stakeholders (e.g. berth allocation) were identified.
  - The shipper and forwarder are connected with a shipping company, terminal operator, the Korea Customs Service, inland transport company and other stakeholders in the process of 'Loading Request → Transportation Request → Release Request → Export Declaration → Loading Check' for export and in the process of 'Sending Cargo Manifest → Cargo Status Check → Import Declaration → Paying Cargo Rate → Approval of Self-transportation' for Import.
  - The terminal operator is mainly connected with a shipping company, inland transportation company, transportation engineer and the port authority in the process of 'Establishing Berth Plan → On Board Work → Advance Carry-in/out Data Processing →

Entry into the Gate → Exit the Gate' in both import and export.

- The shipping company work with a shipper (or a forwarder), inspector, terminal operator, inland transportation company, the Korea Customs Service, the Ministry of Oceans and Fisheries and tug and pilotage service provider in the process of 'Berth Booking → Registration of Loading Request → Request for Empty Containers → Submitting Cargo Manifest → Result of Loading Work' for import and in the process of 'Berth Booking → On Board Work List → Cargo Arriving Notice → Declaration of Port Entrance → Request for Tug and Pilotage Service → Checking Unloading Result' for export.

- The inland transportation company is connected with a shipper (or a forwarder), inland container base, warehouse operator, terminal operator and shipping company in the process of 'Allocation of Transportation → Container Loading → Submitting Carry-out Plan → Receiving a Bill of Cargo → Carrying out Containers' for export.

▸ The logistics data/information connection diagram includes the investigated materials as well as the connections and data between stakeholders in import and export driven by port logistics.

▸ The study draws major events in the logistics process by making the list of identified data/information events and then removing duplicated events, and quantifies the frequency and utilisation rate of the events for each transfer mode accordingly.

- Shippers and forwarders are highly dependent on the web, e-mail and fax and less utilise telephone or mobile phone while

showing the low utilisation rate of EDI which other stakeholders actively use.

- Terminal operators are highly dependent on EDI and cannot be considered to use paper, telephone or fax much.
- Shipping companies are dependent on EDI and the web, but telephone cannot be seen as a major data/information transfer mode.
- Unlike other stakeholders, inland transportation companies actively use paper, EDI and the web a lot.
- Remaining stakeholders mainly use EDI and the web, partially using telephone and fax.

▸ The study, therefore, identifies implications according to the nature of senders/receivers and work characteristics.

- When giving/confirming work orders in the field, captains, truck drivers and examinators/inspectors tend to deliver the work orders by paper documents or mobile phone.
- Although they work as individuals, they utilise e-mail or fax when informing plans or attaching and sending result reports.
- As for urgent works such as request for carry in/out, private companies mainly use mobile phones.
- While private companies can request work plans such as transportation orders, loading requests and release requests via the web, they can also request them by e-mail and fax depending on the their sinformatisation level and system.
- As for public organisations, information such as plans, declaration

and results are transferred via EDI.

- Public organisations use the web, not EDI, in order to immediately change the registered information or attach files.

〈Table〉 Classification Based on Information Flow and Senders/ Receivers' Characteristics

Classification	Individual (Captain/Truck Driver/ Examinator/ Inspector)	Private Company (Shipper/Shipping Company/Inland Transportation Company/Forwarder / Terminal Operator)	Public Organization (Port Authority/ Customs Office/ MMAF/Immigration Office/Quarantine Station)
Immediate/ Urgent (Work Order/ Attach/ Change)	(Paper document/ Mobile)	(Mobile Phone)	(Web)
	• Bill of Cargo Delivery • Inspection Result Report	• Request for Carry in/out	• Changing Export/ Import Declaration • Attaching Export/ Import Declaration Certificate
Certain Period (Plan/ Declaration/ Result)	(e-mail/Fax)	(Fax/e-mail/Web)	(EDI)
	• Transportation Order • Cargo Arriving Notice • Delivery Order	• Transportation Order • Loading Request • Release Request	• Ship Operating Plan • Shipping Document/ Cargo Manifest • Import/Export Declaration • Advance Carry in/out Information • Carry in/out Result • List of Dangerous Goods

Source: Prepared by the author.

2) Policy suggestions and relevant activities

- It is required to complement with/connect with the logistics digitisation strategy of the government and ministries.
  - Since logistics digitisation should be approached from a long-term perspective, it is required to continue to modify/complement related policies and strategies.
  - Since '2020 Plan to Activate Smartification of Maritime and Fisheries' or 'AI National Strategy' are on the same path in technology, it is required to enhance such connection from the perspective of logistics digitisation.
- It is required to encourage the establishment of and participation in the integrated platform.
  - It is required to unify scattered platforms or establish an integrated platform.
  - It is required to encourage new companies to participate so as to maximise the utilisation of the system.
- It is required to prepare an evaluation framework for logistics digitisation.
  - It is required to introduce the evaluation framework for logistics digitisation to identify the current status in a more objective manner.
  - If the evaluation framework of the national standard is introduced, it is expected to eliminate confusions possibly occurring from various evaluation frameworks, securing the credibility of the evaluation results.

- It is required to establish an automation system for data collection and transmission.
  - The automation of data collection and transmission is necessary to achieve logistics digitisation without additional manpower or budget.
  - At the same time, it is required to support related projects or studies from the perspective of policy by introducing automation and specifically defining the target resources and work areas to which automation is applied.
- It is required to prepare a plan to encourage the collection and utilisation of logistics data.
  - It is required to present a specific plan to solve information security problems undermining the participation in the digital platform.
  - At the same time, it is required to establish a needs-based practical plan in order to encourage the use of collected information.

3) Expected benefits including policy contribution

- This study prepares the basic data to establish the digital supply chain by identifying the key stakeholders of ports-centred import/export logistics, their tasks and participants who directly exchange data/information through this study.
- A more efficient and effective customised digitisation strategy can be established by complementing/updating the logistics

data/information connection diagram created in the first year, categorising data/information transfer modes among stakeholders and identifying the sutilisation rate of each method by stakeholders.

- The study also provides the ground for establishing a customised policy and strategy by identifying difficulties in data/information sharing in the field.

제 1 장

서 론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경

해상을 통한 화물 운송은 오랜 시간 동안 인류에게 중요한 역할을 해 왔다. 최초에는 육지로 연결되지 않은 지역 간 교류가 주목적이었고, 초기의 해상 운송은 운송이나 하역의 효율성이 확보되지 않았다. 시간이 지나 화물이 컨테이너와 같이 유형화되고, 선박이 대형화되며 항만에서의 하역작업이 첨단장비 도입을 통해 효율화됐다.

해상 운송의 효율성이 증대됨에 따라 항만을 통한 국제무역의 규모 역시 날이 갈수록 성장하고 있다. UNCTAD(United Nations Conference on Trade and Development)가 발표한 『Review of Maritime Transport 2019』에 따르면 지난 1980년 약 37억 톤(선적 기준)의 국제해상무역 규모가 2018년 110억 톤 수준으로 상승했다. 이런 큰 흐

름에서 항만에서 처리되는 주요 화물 형태인 컨테이너 물동량 또한 증가하고 있다. 1996년 약 4,500만TEU(Twenty-foot equivalent unit)에서 2018년 약 1.5억TEU로 성장했다. UNCTAD는 2019년 해상무역 규모가 2.6% 상승할 것으로 기대했으며, 2019년부터 2024년까지 연평균 3.4% 상승할 것으로 예측했다.

증가하는 교역 규모에 대응하기 위한 노력 또한 전 세계에서 나타나고 있다. 신규 항만 건설이나 첨단 하역장비를 투입해 증가하는 물류 수요에 대응하기도 하고, 물류관리시스템의 개선을 통해 물류 효율화를 달성함으로써 추가 수요에 대응하기도 한다. 특히 후자의 경우, 전자와 비교하면 상대적으로 적은 비용을 투입하면서 기존 물류시스템의 효율화를 달성하게 하므로 많은 조직이나 기관 등에서 관심이 있다.

물류관리시스템은 분류방법이 다양하지만, 적용 영역에 따라 창고관리시스템, 교통관리시스템, 정보관리시스템[1] 등으로 구분할 수 있다. 이는 전통적인 물류의 세부 업무영역인 조달 및 구매, 수송, 보관 및 하역, 배송 등에 관련된 관리시스템을 의미한다. 정보관리시스템의 경우 전반적인 물류의 정보관리에 적용될 수 있는 시스템으로 볼 수 있고, 이런 범용성으로 인해 개선 및 고도화의 주 고려대상이 된다.

정보관리시스템은 특정 물류기업, 기관 또는 조직에서 운영하는 정보교환·공유시스템으로 볼 수 있다. 동시에, 항만 물류 또는 수출입 물류라는 한 영역으로 보게 되면 '물류를 달성하기 위해 수반되는 일련의 작업을 효과·효율적으로 달성하기 위해 이해관계자 간 데이터 및 정보를 교환·공유하는 방식'으로 정의될 수 있다. 전자의 경우, 각 물류기업이 자사의 업무효율을 개선하는 대상이 되며, 후자는 대

1) 실제로는 정보뿐 아니라, 데이터도 포함.

상 물류 영역에 고루 관련이 있으며 보다 공공의 목적을 띠는 정부, 공사, 지자체, 연구기관 등의 관심 및 개선 대상이 된다. 시스템은 때때로 소프트웨어를 의미하므로, 본문에서는 후자를 '정보교환방식'으로 명명한다.

이러한 정보교환방식을 효과·효율적으로 개선하기 위해서는 현재의 데이터·정보 전달방식을 주체별, 유형별로 진단할 필요가 있다. 하지만 현재까지의 많은 선행연구는 디지털화(Digitalisation)로 대표되는 정보교환방식의 잠재적 효과에 집중할 뿐, 현황 진단 및 정보교환방식의 유형화에 거의 관심을 두지 않았다. 이로 인해 물류정보 디지털화의 당위성은 일정 수준 확보했으나, 특정 방식이 활용되는 상황에 대한 이해가 부족해 정보교환방식의 고도화를 위한 구체적인 전략 수립에 어려움을 겪었다.

따라서 우리나라 항만 중심의 수출입 물류 개선을 위한 우선 과제인 디지털화를 달성하기 위해 ⅰ) 이해관계자 간 정보교환방식을 조사하고, ⅱ) 이를 보다 정량적으로 진단, 분석 및 유형화하며 ⅲ) 시사점을 도출하고, ⅳ) 이를 기반으로 한 정책제언이 필요하다. 이와 관련한 연구를 조속히 추진해 궁극적인 항만 중심 물류의 디지털화 구축 기반을 마련해야 한다.

2. 연구 목적

1차년도 연구에서는 항만을 통한 수출입 물류의 이해관계자와 이들 간 교환하는 핵심 데이터와 정보를 파악했다. 이는 일반 컨테이너뿐 아니라 식품, 의약품, 농·축·수산물을 포함하기 때문에 이해관계자 간 정보 흐름이 매우 복잡했다. 또한, 단순한 연결만을 나타내 관

련된 작업 흐름을 파악하기 어려웠고, 이해관계자들이 어떤 방법으로 데이터나 정보를 교환하는지 알 수 없어 향후 명확한 정책제언을 하는 데 어려움이 있었다.

본 연구에 해당하는 2차년도 연구인 『디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅱ) - 부제: 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -』에서는 대상 화물을 일반 수출입 컨테이너로 한정하고, 이해관계자 간 정보교환[2] 방식을 작업 중심으로 조사·유형화해 일반 컨테이너 화물 기준 물류 디지털화의 현황을 보다 정량적으로 분석한다. 분석자료는 데이터·정보전달 방식을 빈도수 및 비율로 정리한 것으로, 이를 통해 유형별 시사점을 도출한다. 본 연구결과는 내년 3차년도 연구에 포함된 ⅰ) 정보 수집·제공·연계·통합 방안, ⅱ) 항만 중심의 해상·육상물류 연계 방안, ⅲ) 디지털화 추진 로드맵 및 이행방안 제시를 위한 징검다리 역할을 수행할 것이다.

제2절 연구 범위 및 방법

1. 연구 범위

동 연구의 범위는 시간적, 공간적, 내용적 범위로 구분된다. 시간적 범위는 2019년까지 자료를 기반으로 하며 필요하거나 가능한 경우 2020년 자료를 활용한다. 공간적 범위는 1차년도와 유사하게 항만 중심의 수출입 물류 이해관계자들의 활동영역인 해상, 항만, 배후단지, 내륙컨테이너기지(ICD: Inland Container Depot) 등을 포함한다. 내용적 범위는 항만 중심의 수출입 물류 이해관계자, 관련 업무

2) 데이터·정보의 교환 및 공유.

프로세스, 정보교환방식을 대상으로 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 항만 중심의 수출입 일반 컨테이너를 중심으로 한 데이터·정보 교환 및 공유방식을 조사하고 분석하는 것을 기반으로 한다. 또한, 1차년도 연구에서 조사된 이해관계자 연계도(1차년도에서는 디지털 공급망 물류 생태계 정보통합지도로 명명)를 활용하고 이를 보완한다.

제2장에서는 1차년도에 조사된 디지털 공급사슬을 간략히 언급함과 동시에 최신 관련 자료를 검토해 디지털 공급사슬을 재정의하고, 시사점을 제시한다. 제3장에서는 항만 중심의 일반 컨테이너 수출입 물류 이해관계자 간 데이터·정보 연계방식을 작업 중심으로 정리하고 데이터·정보 전달방식을 유형화하며 개별 이해관계자 연계도를 통합한다. 제4장에서는 데이터·정보전달 이벤트를 목록화하고, 중복된 이벤트를 제거해 핵심 이벤트를 도출하며, 수출입 및 송·수신자별 전달방식 활용빈도와 비중을 도출·분석한다. 이를 통해 데이터·정보 전달방식의 특성을 파악하고 시사점을 도출한다. 마지막 장에서는 연구결과를 요약하고, 연구의 한계점을 제시하며 항만 중심의 수출입 물류 디지털화를 달성하기 위한 정책을 제언한다.

〈표 1-1〉 세부 연구방법

구분	세부	방법
자료 조사	문헌 조사	• 논문, 기관지, 인터넷 자료 등 조사 • 1차년도 조사자료 검토
	전문가 자문 및 관계자 인터뷰	• 항만물류 정보시스템 구축사업 참여자 자문 • 현장 관계자 인터뷰
연계도 구축	이해관계자별 연계도 구축	• 화주, 포워더, 터미널 운영사 등 이해관계자 간 작업 중심의 데이터·정보 연계도 구축
	이해관계자 통합 연계도 구축	• 이해관계자별 연계도를 기반으로 통합 연계도 구축 • 1차년도에 활용한 Draw.io[3] 활용
데이터 및 정보 흐름 유형화 및 분석	데이터·정보 흐름 유형화	• 이해관계자별 데이터·정보전달 이벤트 목록화 및 중복성 검토, 중복 이벤트 제거 • 데이터·정보 송신자, 수신자별 데이터·정보전달 이벤트상 수단 활용 빈도 및 비중 도출
	데이터·정보전달 빈도수 및 비율 분석	• 데이터·정보 송신자, 수신자별 데이터·정보전달 이벤트 상 수단 활용 빈도 및 비중 분석 • 시사점 도출

자료: 저자 작성

제3절 선행연구 검토

본 과제와 유사성이 높은 연구과제는 1차년도의 동 연구를 제외하고는 찾아볼 수 없었다. 국내 선행연구는 물류정보의 표준화와 정보 연계 및 공유에 초점을 두고 있다.

박준혁 외(2005)는 물류 정보시스템(LIS: Logistics Information System) 표준화를 위한 우선순위 대상을 발굴하고, 정부와 기업의 역할을 제시했다. 먼저, 산업계(물류 업체, 정보시스템 업체)와 학계 전문가들의 토론을 통해 11개의 물류시스템 선정에 대한 평가 기준을 수립했다. 이후, 계층적 분석과정(AHP: Analytic Hierarchy Process)

3) 웹기반의 무료 툴(tool).

을 통해 5개의 우선 표준화 대상 시스템[4]을 선정했다.

정태원 외(2005)는 항공물류 부문에서 정보통합 및 공유를 위해 항공물류 주체들의 관계유형을 분석하고, 고객 관점에서 수출입 공급망의 개선사항을 제시했다. 또한, 통합의 타당성을 위해 설문조사를 수행하고, 이 결과를 토대로 구조적 방법론을 적용해 자료 흐름도, 개체 관계도 등을 제시했다. 하지만 이해관계자인 산업계의 의견이나 법·제도적 개선사항을 제시하지는 않았다.

김정현·고현우(2008)는 제3자 물류[5] 활성화를 위해 화주기업과 물류기업 간 정보연계 관점에서의 문제점을 도출하고, 이를 해결하기 위한 제3자 물류 정보연계시스템 등의 구축방안을 제시했다. 제시한 구축안을 테스트하기 위해 프로그램을 개발하고, 대상 시스템을 검증했다.

조재형 외(2009)는 국내 항만물류정보 표준화에 대한 실태를 분석하고, 이에 대한 정책적 시사점을 제시했다. 먼저, 설문을 통해 항만물류정보 표준화 실태분석을 수행하고, 이를 기반으로 표준화 수준에 따른 시뮬레이션을 통해 표준화의 시급성과 필요성을 정량적으로 제시했다.

김시래·임왕규(2015)는 물류 정보공유와 물류성과 간 인과관계를 규명하고자 했다. 물류 정보공유의 하위요인으로는 관계특성이론에 근거한 신뢰성, 거래 지속성, 상호의존성 등의 변수를 활용했고, 물류성과로 대응성, 적시성의 비재무성과, 재무성과를 고려했다.

Büyüközkan and Göçer(2018)는 현존하는 최신 디지털 공급사슬 관련 문헌을 학술적, 산업적 관점에서 상세히 검토했다. 이들은 디지

4) 창고관리시스템, 재고 관리시스템, 물류 관리정보시스템, 수주출하처리시스템, 수배송관리시스템.
5) 화주가 물류 활동의 일부 또는 전부를 별도의 물류기업에 위임하는 물류 형태.

털 공급사슬의 핵심 한계점과 전망을 파악하고, 이론, 사례연구 등 연구방법의 장단점을 요약했다. 이를 통해 향후 디지털 공급망 연구의 로드맵으로서 개발 프레임워크를 제시했다.

Queiroz *et al.*(2019)은 인더스트리 4.0 현상이 전통적인 비즈니스 모델에 전례 없는 어려움을 가져오고 있음을 언급하며 공급사슬 관련 활동의 재설계와 정보의 디지털화의 니즈를 강조했다. 이 니즈를 충족하기 위해 인더스트리 4.0, 공급사슬 및 디지털 공급사슬에 대한 자료를 검토하고, 디지털 공급망의 프레임워크와 관련 기술을 제시했다.

De Giovanni(2019)는 생산자와 소매자가 그들의 이익을 최대화하는 것을 공급사슬 게임으로 정의하고, 전통적인 플랫폼에서 디지털 플랫폼으로 전환할 때 달성하는 공급사슬 게임의 정적 해법과 동적 해법을 마케팅과 재고관리 의사결정 측면에서 비교했다.

De Vass *at el.*(2019)은 사물인터넷(IoT: Internet of Things)이 공급망 통합과 성능에 미치는 영향을 파악하기 위한 연구를 수행했다. 호주 유통업계를 대상으로 한 12개의 인터뷰를 통해 사물인터넷은 데이터 자동수집(캡처), 가시성, 지능화, 정보공유 등에서 추가 기능을 제공할 수 있는 것을 발견했다. 이를 통해 비용이나 품질, 전달 및 유연성 측면에서 공급망 성능을 향상해 기업의 재무·사회·환경적 지속가능성을 향상함을 밝혔다.

Ivanov·Dolgui(2020)는 네트워크 상태를 실시간으로 나타낸 컴퓨터화 모형을 의미하는 디지털 공급망 트윈을 이론화했다. 또한 공급사슬 붕괴 위험을 관리할 때 디지털 공급망 트윈의 설계와 구현에 영향을 주는 조건을 조사했다. 이를 통해 종단 간 가시성과 비즈니스 연속성을 보장하기 위한 예측 및 대응적 의사결정을 개선해 공급사

슬 위험 관리에 이바지하고자 했다.

Nasiri *at el.*(2020)은 디지털 공급망에서 경쟁우위를 달성하는 데 필요한 접근방식과 디지털화가 스마트기술을 촉진하고 관계 성과를 개선하는 방안을 조사했다. 핀란드의 중소기업 280개를 대상으로 설문조사를 시행했으며, 그 결과로 디지털 전환만으로는 관계 성과를 높일 수 없으며 이를 위해 스마트기술과 결합할 필요가 있음을 강조했다.

선행연구 검토를 통해 공급사슬과 물류의 디지털화는 최근 큰 관심을 받아온 주제임을 파악했으나 항만을 중심으로 한 수출입 물류 프로세스 이해관계자 간 정보교환과 그 방식을 보다 정량적으로 파악하고, 이를 분석해 시사점을 도출하는 연구의 부재를 확인했다. 즉, 특정 프로세스의 아주 세부적인 사항을 검토해 물류 프로세스의 디지털화 현황을 파악하기보다, 디지털화의 효과나 학술적인 모형을 개발하는 데 집중했다(표 1-2 참고).

일부 연구는 4차 산업혁명에서 활용되는 정보통신 기술의 효과에 집중했다. 스마트화 또는 사물인터넷 기술은 데이터 수집이나 가공, 정보 전송 등의 영역에서 활용할 수 있어 본 연구와 직접적인 접점이 없어도 향후 구축전략을 수립하는 데 고려해야 하는 요소로 볼 수 있다.

〈표 1-2〉 선행연구 대비 본 연구의 차별성

저자(또는 연구)	핵심 연구 방법	주요 연구내용
박준혁 외 (2005)	• 전문가 토론 • AHP	• 물류 정보시스템 표준화를 위한 평가 기준 수립
정태원 외 (2005)	• 설문조사 • 구조적 방법론	• 웹 기반 통합데이터베이스 시스템 구축 ※ 정보교환 방식 유형화(2005년도 출판된 논문으로 최신이 아니며, 신고 공급망 등 항공수출입 내 특정 공급망을 대상으로 함)
김정현·고현우 (2008)	• 시스템 설계 • 프로그래밍 및 테스트	• 제3자 물류 정보연계시스템 구축방안 제시
조재형 외 (2009)	• 설문 • 시뮬레이션	• 항만물류정보 표준화 수준에 따른 시뮬레이션을 통해 표준화의 시급성과 필요성 평가
김시래·임왕규 (2015)	• 관계특성이론 • 상관관계 분석	• 물류 정보공유와 물류성과 간 인과관계 확인
Büyüközkan and Göçer (2018)	• 문헌 조사 ※ Review paper	• 디지털 공급사슬 관련 문헌 검토 및 연구 로드맵 제시
Queiroz et al. (2019)	• 문헌 조사	• 디지털 공급망의 프레임워크 관련 기술 제시
De Giovanni (2019)	• 게임이론	• 공급사슬 게임에서 디지털 플랫폼으로 전환 시 변화를 마케팅과 재고관리 측면에서 비교
De Vass at el. (2019)	• 현장 인터뷰	• 사물인터넷이 공급망 통합과 성능에 미치는 영향 파악
Ivanov·Dolgui (2020)	• 프레임워크 모델링	• 디지털 공급망 트윈의 이론화 • 공급사슬 붕괴 위험 관리 시, 공급망 트윈 설계와 구현에 영향을 주는 조건 파악
Nasiri at el. (2020)	• 설문 조사	• 디지털화가 스마트기술을 촉진하고 관계 성과를 개선하는 방법 조사
본 연구	• 전문가 자문 • 현장 관계자 인터뷰	• 이해관계자 간 데이터·정보교환 방식 파악 • 데이터·정보교환 방식 유형화 및 분석 • 현장에서의 정보교환 애로점 파악 • 1차년도 물류정보 흐름도 갱신

제 2 장

디지털 공급사슬 개념 및 관련 현황

제1절 디지털 공급사슬 개념

인적·물적 자원의 효율적 활용과 고객서비스 증대를 포함한 지속 가능한 발전의 중요성이 대두됨에 따라 이를 실현할 4차 산업혁명과 관련 기술이 등장하고 발전해왔다. 이 중 데이터·정보 교환에 투입되는 불필요한 물적 자원과 인적 자원이 소요하는 시간을 줄이고 실시간 기반 서비스를 제공하기 위해 데이터·정보 교환방식의 디지털화가 가시화됐다.

엄밀히 말해, 데이터·정보 교환방식의 디지털화는 범위가 매우 넓다. 이메일이나 문자 메시지 등 전자화된 방식은 기술적 측면에서는 디지털화된 방식이라 볼 수 있다. 즉, 물류 데이터 및 정보교환의 디지털화는 최근 몇 년 동안의 관심 영역으로 한정할 수 없다. 전자문서교환(EDI: Electronic Data Interchange)은 1960년대 미국 운송산업에서 고객과 업체 간 전자거래를 표준화하기 위해 개발됐고,[6] 현

재까지 많은 국가와 산업, 기업 등에서 활용하고 있다. 하지만 현시점에서 말하는 디지털화는 이보다 고도화된 것이며 여러 문헌에서는 디지털 공급망(DSN: Digital Supply Network) 또는 디지털 공급사슬(Digital Supply Chain)이라는 키워드로 대변된다. 편의를 위해 본문에서는 디지털 공급사슬이라는 용어를 사용한다.

〈표 2-1〉 1차년도 보고서상 디지털 공급사슬 정의 목록

참고문헌	디지털 공급사슬 정의
Raab · Griffin-Cryan(2011)	디지털 정보·플랫폼 기반의 협력적 공급사슬
Bhargava, Ranchal, and Othmane(2013)	협력 시스템 기반의 공급사슬
Accenture(2014)	디지털화를 통한 고가치·개방형 공급사슬
Kinnett(2015)	지능형 가치 중심의 물류 네트워크
ATKearney(2015)	공급사슬과 프로세스 지원·동기화 기술의 융합
Supply Chain Shaman(2016)	정보기술 중심의 협력형 공급사슬
SearchERP(2016)	정보 중심의 웹 기반 공급사슬
The Center for Global Enterprise(2017)	실시간 정보 및 고객기반의 물류 플랫폼
Büyüközkan and Göçer(2018)	스마트·가치 중심의 효율적 물류 프로세스

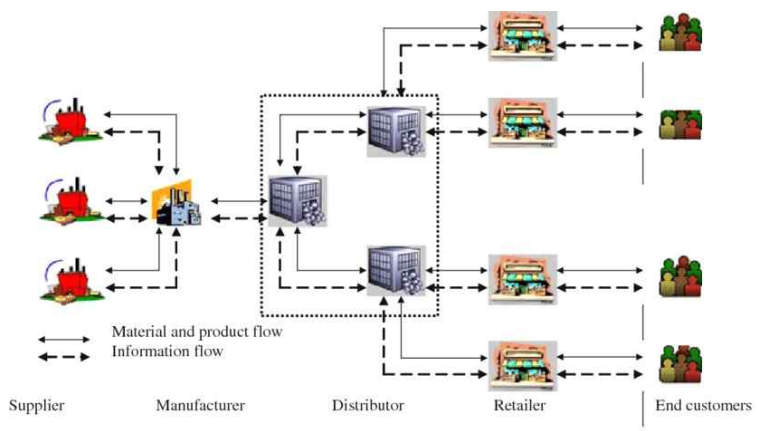
자료: 최상희·이언경·서정용(2019), p. 19

1차년도 연구에서 언급한 바와 같이, 디지털 공급사슬은 여러 기관이나 전문가가 정의하고 있지만, 그 의미는 크게 다르지 않다. 1차년도에서는 디지털 공급사슬을 Büyüközkan and Göçer(2018)[7], Raab and Griffin-Cryan(2011)[8], Bhargava, Ranchal, and Othmane(2013)[9], Accenture(2014)[10], Kinnett(2015)[11], ATKearney(2015)[12],

6) Truecommerce(검색일: 2020. 8. 16).
7) Büyüközkan and Göçer(2018), p. 157.
8) Raab and Griffin-Cryan(2011), p. 9.
9) Bhargava, Ranchal, and Othmane(2013), pp. 1636-1640.
10) Accenture(2014), p. 2.
11) Jim Kinnett(2015), p. 12.
12) ATKearney(2015), p. 2.

SearchERP(2016)[13], Supply Chain Shaman(2016)[14], The Center for Global Enterprise(2017)[15], Ganeriwalla *et al.*(2016)[16] 등의 내용을 참고해 정의했다(표 2-1 참고).

〈그림 2-1〉 나무구조의 공급사슬

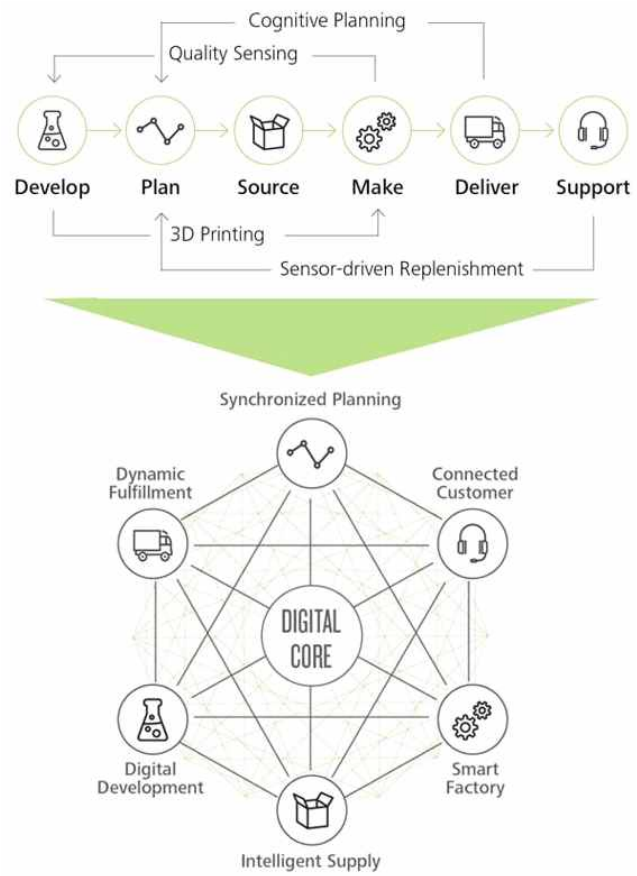


자료: Chen *et al.* (2007)

일부 문헌에서는 개념적 정의뿐만 아니라 구조화·도식화된 디지털 공급사슬을 제시했다. 이는 전통적인 공급사슬의 형태인 선형[17] 또는 나무 구조가 아닌 방사형으로 그려지는 것이 특징이다(그림 2-1, 그림 2-2 참고).

13) SearchERP(게시월: 2016. 3, 검색일: 2019. 10. 2)
14) Supply Chain Shaman(게시일: 2016. 2. 16, 검색일: 2019. 10. 2).
15) The Center for Global Enterprise(게시일: 2017. 8. 10, 검색일: 2019. 10. 10).
16) Ganeriwalla *et al.*(2016), p. 4.
17) 선의 양 끝을 연결해 순환형으로 표현하기도 함.

〈그림 2-2〉 전통적 공급사슬(위)과 디지털 공급사슬(아래)



자료: Deloitte(검색일: 2020. 8. 16)

공급사슬 관련 다양한 최신 소식을 전하는 Supply Chian Quarterly에서는 정확하고 신속하게 데이터를 디지털화하고, 이를 분석해 공급사슬의 성능을 향상하는 것을 공급사슬의 디지털화로 정의했다.[18]

다른 최신 문헌에서는 신호의 지속적인 측정 또는 전송을 기반으로

18) Supply Chain Quarterly(게시일: 2019. 10. 24, 검색일: 2020. 8. 16).

한 아날로그 공급사슬과 구분해 디지털 공급사슬을 '전자 기술을 공급사슬 종단 간 적용한 결과'로 정의하며, 블록체인이나 가상현실 등 파괴적이고 혁신적인 기술이 적용된다고 소개했다.[19] 이들이 제시한 기술은 흔히 4차 산업혁명 기술로 알려진 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터뿐만 아니라 보다 세부적인 내용을 포함한다(표 2-2 참고).

〈표 2-2〉 디지털 공급사슬에 적용 가능한 기술 영역

기술 영역 목록		
사물인터넷	예측분석	로봇
종단 간 디지털 연결	기계학습	3D 프린팅
클라우드 컴퓨팅	가상현실	사이버보안
블록체인	증강 현실	자율주행
빅데이터	음성 활성화	드론
인공지능	웨어러블 기기	서비스형 소프트웨어[20]

자료: SupplyChainGameChanger(검색일: 2020. 8. 16)를 기반으로 저자 작성

Nasiri *et al.*(2020)은 디지털 공급사슬 관리를 위한 스마트기술의 역할을 주제로 연구를 진행하면서 Büyüközkan and Göçer(2018)의 디지털 공급사슬 정의를 '스마트기술을 활용해 처리하는 공급사슬 내 공급자와 고객 간 상호 연결된 활동 묶음'으로 이해해 활용했다.

Embedded Computing Design 홈페이지 기고문에서는 디지털과 공급사슬 각각의 정의로부터 출발해, '상품의 생산과 유통에 관련된 일련의 과정임과 동시에 전자 도구, 시스템, 장치 및 자원을 사용해 기밀을 유지하며 관련 데이터를 처리하는 과정'을 디지털 공급사슬로 정의했다. 동시에 이러한 공급사슬은 컴퓨터 기술을 활용해 점차

19) SupplyChainGameChanger(검색일: 2020. 8. 16).
20) 서비스형 소프트웨어(SaaS: Software as a Service).

진보하는 특성이 있다고 언급했다.[21] 이는 단순히 데이터나 정보의 디지털화를 넘어 기계학습을 고려한 것으로, 타 문헌에서는 언급되지 않은 새로운 시각이라 할 수 있다.

Ivanov and Dolgui(2020)는 디지털 트윈을 공급사슬과 연계한 디지털 공급사슬 트윈[22]의 활용방안에 대한 연구를 진행했다. 이들의 연구는 디지털 공급사슬을 구체적으로 정의하지 않았으나, 향후 관련 연구의 방향을 유추할 수 있도록 한다. 다양한 기술 및 물류 관련 동향을 전하는 Here360에서도 디지털 트윈을 공급사슬 및 소매영역으로 적용하는 것을 소개했다.[23]

문헌을 통해 확인할 수 있는 디지털 공급사슬 키워드는 서비스 공급자와 수요자 관점에서 협력, 개방 및 서비스로 정리되며, 이를 지원하거나 강화하기 위한 플랫폼, 웹, 보안, 스마트화, 실시간 데이터 및 정보 수집·가공·제공 관련 기술이 연관 키워드로 볼 수 있다.

이를 통해, 디지털 공급사슬을 '스스로 진화하는 기술을 기반으로 양질의 물류 데이터와 정보를 실시간·적시에 공유해 공급사슬 내 참여자가 협력하는 지속가능한 공급사슬'로 재정의할 수 있다. 이는 물류환경에 존재하는 불확실성에 사전준비하고 사후 대응하도록 하는 역량을 제공한다.

---

21) Embedded Computing Design(게시일: 2020. 4. 29, 검색일: 2020. 8. 16).
22) 공급사슬 내 모든 상황을 실시간으로 나타내는 컴퓨터화된 모형.
23) Here360(게시일: 2020. 8. 14, 검색일: 2020. 8. 16).

제2절 디지털 공급사슬 관련 현황

1차년도 연구에서는 거시적 측면에서 국내외 디지털 공급사슬 정책과 현황을 조사했고 상당 부분은 2차년도 연구에 참고할 수 있다. 2차년도 연구에서는 더 미시적 관점에서 디지털 공급사슬 관련 현황을 조사해 1차년도 문헌연구를 보완한다.

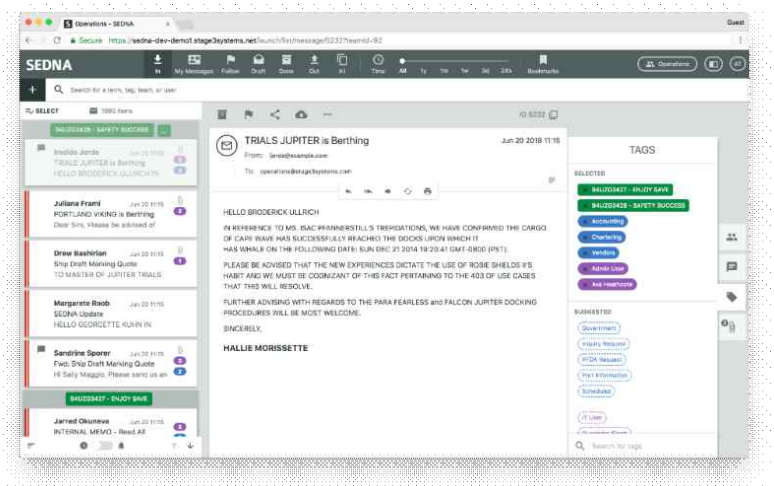
2차년도 연구는 2019~2020년에 항만·해운물류 디지털화와 관련해 일어난 주요 사건을 다룬 기사를 조사함으로써 기관 보고서나 논문에 소개된 디지털 공급사슬의 일반적인 내용을 넘어 보다 세부적인 활동을 파악하고자 한다.

1. 세드나 플랫폼의 성장[24)]

세드나(SEDNA)는 해운산업 관련 다수의 기업을 상대로 거래관리 솔루션을 제공하는 소프트웨어 개발기업이다. 이들의 솔루션은 거래에 참여하는 기업이 클라우드 기반 이메일 관리를 통해 상호 협업하는 환경을 조성하게 한다. 노르웨이를 기점으로 드라이 벌크 화물을 운송하는 선사인 Western Bulk, Gearbulk와 Grieg Star의 합작 벤처회사인 G2 Ocean을 포함한 GK GOH(투자회사), GLENCORE(무역 및 광산회사) 등을 고객사로 두고 있다.

24) SEDNA(검색일: 2019. 3. 25).

〈그림 2-3〉 세드나 플랫폼 대시보드(Dashboard)



자료: AJOT(게시일: 2018. 6. 18, 검색일: 2020. 8. 20)

이들은 지난 3월 18일 자사 홈페이지를 통해 급격한 매출 성장을 소개했다. 〈그림 2-3〉에서 보이는 세드나 플랫폼이 다양한 해운 관련 기업들로부터 대화와 통합의 장으로 선택되고 있음을 강조하며 전년 대비 매출액 기준 약 600%의 성장을 이루었음을 알렸다.

해당 플랫폼의 주요 강점은 다섯 가지로 정리할 수 있다. 첫째, 단일 사용자 인터페이스(UI: User Interface)로 그룹 간 업무협의를 효율적으로 관리할 수 있다. 둘째, 자동완성과 메시지 선별 기능을 바탕으로 더욱 빠르게 메시지 탐색을 할 수 있도록 한다. 셋째, 기능이나 그룹, 또는 작업자를 기준으로 메시지 기능을 강화했다. 넷째, 다양한 서식을 제공하고 기능을 단위화(modularisation)[25]함으로써 다양한 형태의 메시지를 구성할 수 있도록 지원한다. 마지막으로 플랫폼 내부에서 다수의 항목을 통해 사용자를 인증해 보안 수준을 극대

25) 또는 모듈화

화한다.

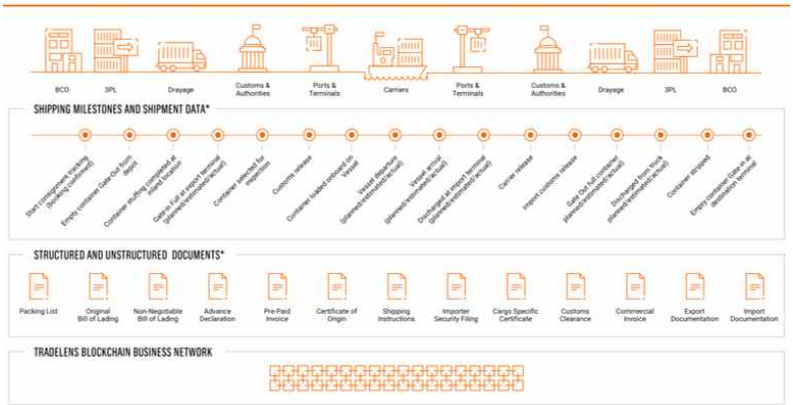
2. 러시아 교통부의 해운 블록체인화[26)]

블록체인은 4차 산업혁명과 물류 디지털화의 핵심 기술로 여겨진다. 블록체인은 '블록'으로 표현된 데이터를 성장하는 체인화(또는 목록화)하는 것을 말하며, 각 블록은 이전 블록과 연결된 암호화된 해시(Hash)와 시간 및 거래 데이터를 갖는다.[27)] 블록체인의 장점은 블록 내·블록 간 연관 주체들의 합의 없이는 연결된 블록 정보 변경이 불가능하다는 것이다.

IBM과 머스크사는 글로벌 해운 중심의 공급사슬의 디지털화를 위해 블록체인 기반 '트레이드렌즈'를 개발하여 참여자들의 정보공유 및 협업 환경을 제공하고 있다. 〈그림 2-4〉는 트레이드렌즈상 활용되는 데이터를 보여준다.

26) TokenPost(게시일: 2019. 6. 10, 검색일: 2020. 8. 20).
27) Wikipedia(검색일: 2020. 8. 20).

〈그림 2-4〉 트레이드렌즈상 데이터



자료: TradeLens(게시일: 2019. 11. 21, 검색일: 2020. 8. 25)

러시아 교통부는 머스크와 MOU를 통해 2019년 6월 5일 러시아의 주요 관문인 상트페테르부르크 항을 트레이드렌즈 시범사업에 참여시키기로 합의했다. 러시아 정부는 이 플랫폼을 통하여 종이 문서의 전자화, 계약절차의 투명성 확보로 통관속도 개선, 공급망 가시성 확보, 운영비용 절감 등으로 국제무역의 활성화를 기대하고 있다.

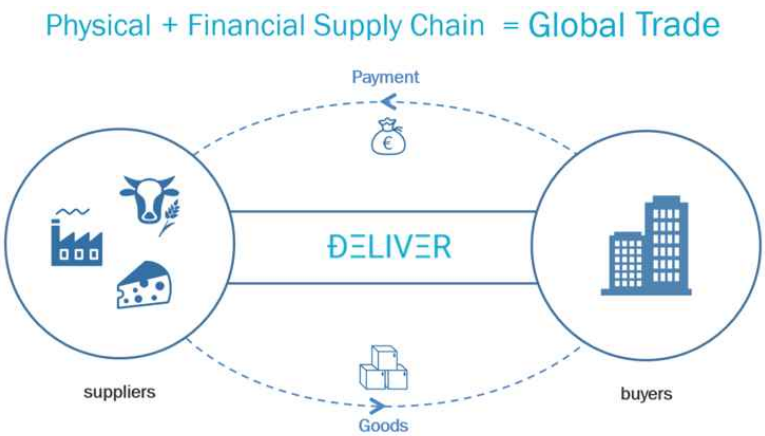
3. 로테르담 항만의 블록체인 기반 컨테이너 시범 운송[28)]

네덜란드 로테르담 항은 2019년 7월 1일 블록체인 기반 컨테이너 운송 플랫폼인 DELIVER를 시험 운영했다. 로테르담 항만공사, ABN AMRO 은행, 삼성SDS가 참여한 DELIVER 플랫폼은 컨테이너 통합추적이 가능한지 시험하기 위해 한국에서부터 네덜란드 틸뷔르흐(Tilburg) 시에 있는 삼성SDS 창고까지 운송했다.

28) Port of Rotterdam(게시일: 2019. 7. 1, 검색일: 2020. 8. 20).

DELIVER는 물리적, 금융적 공급망을 모두 최적화한 개방적이고 중립적인 산업 플랫폼으로 투명하고 효율적이며, 예측뿐만 아니라 안전한 정보교환이 가능하게 되어 공급망의 신뢰와 투명성이 제고된다. 즉 이 플랫폼은 주문, 출하, 금융을 실시간으로 추적하고, 데이터 공유가 원활해져 공급사슬상의 위험을 줄이고, 상호운용성을 강화하는 장점이 있다.[29)]

〈그림 2-5〉 DELIVER 개념도

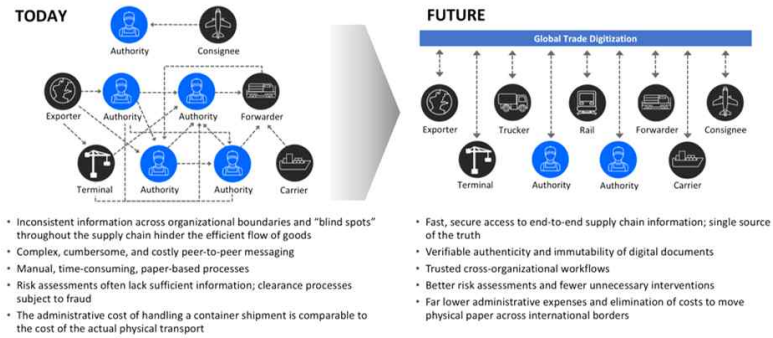


자료: Port of Rotterdam(게시일: 2019. 9. 12, 검색일: 2020. 8. 25)

블록체인 기반 DELIVER의 핵심가치는 종이서류를 사용하지 않고, 높은 보안 수준의 금융작업이 가능할 뿐만 아니라 선사, 트럭 운송사 등 멀티모달 물류 참여자 등 공급사슬 전체의 도어투도어(door-to-door) 가시성을 제공하는 것이다.

29) Port of Rotterdam(게시일: 2019. 9. 12, 검색일: 2020. 8. 20).

〈그림 2-6〉 블록체인을 활용한 국제무역의 디지털화 효과



자료: IBM(검색일: 2020. 8. 25)

또한 이 플랫폼 기술은 부패하기 쉬운 해상 컨테이너의 내용물을 관찰하고, 관리비용을 절감하며, 추적성을 개선할 수 있는 잠재력을 제공한다. 해당 상품을 처리하고 관리하는 데 필요한 문서화 비용은 평균 물리적 운송비용의 5분의 1을 차지한다. 세계경제포럼(World Economic Forum)에 따르면, 문서화 작업 등의 장벽을 없애는 블록체인 기술을 도입하면 향후 10년 안에 전 세계 무역이 1조 달러 증가할 것이라고 언급했다.[30]

4. 선사의 트레이드렌즈 합류 가속화

세계 2위 선사 MSC(Mediterranean Shipping Company), 세계 4위 CMA CGMM, 세계 5위 하파그로이드(Hapag-Lloyd), 세계 6위 오션네트워크익스프레스(ONE, Ocean Network Express) 모두 트레이드렌즈 플랫폼에 참여했다. 결과적으로 머스크를 포함하여 세계 6대

30) Port of Rotterdam(게시일: 2019. 9. 12, 검색일: 2020. 8. 20).

선사 중 COSCO를 제외한 5개 선사가 트레이드렌즈에 가입하게 된 것이다. 2019년 7월 2일 기준 트레이드렌즈에 참여한 선사의 해상 컨테이너 교역량은 전 세계 교역량의 절반 이상이 되었다.[31]

〈표 2-3〉 해운선사 가입 플랫폼

순위	선사	Capacity(TEU)	Network Member
1	APM-Maersk	4,087,480	TradeLens
2	MSC	3,308,955	TradeLens
3	COSCO	2,792,448	GSBN
4	CMA-CGM	2,643,745	TradeLens, GSBN
5	Hapag-Lloyd	1,644,565	TradeLens
6	ONE	1,521,702	TradeLens
7	Evergreen Line	1,219,406	GSBN
8	Yang Ming	627,725	GSBN
9	Hyundai	424,724	-
10	PIL	420,039	TradeLens
11	ZIM	324,000	TradeLens

자료: Ledger Insights(게시월: 2019. 7, 검색일: 2020. 8. 20)

2019년 10월 3일 동남아 대표 피더선사인 엑스프레스(X- Press Feeder)도 트레이드렌즈에 가입하는 등 선사들의 가입이 지속되고 있다. 엑스프레스 선사의 해상운송 서비스 지역은 아시아, 아프리카, 카리브해, 라틴아메리카, 유럽, 중동, 중앙아시아 등으로 광범위하다. 글로벌 컨테이너선사뿐만 아니라 피더선사까지 트레이드렌즈 해상운송 플랫폼에 가입함으로써 공급사슬 가시성 측면에서 시너지가 더욱 확대될 것으로 판단된다.[32]

31) Ledger Insights(게시연도: 2019, 검색일: 2020. 8. 25).
32) X-PRESS FEEDERS(검색일: 2020. 8. 25); TradeLens(게시일: 2019. 10. 3, 검색일: 2020. 8. 20).

5. 해운물류 프로세스 표준화 가시화

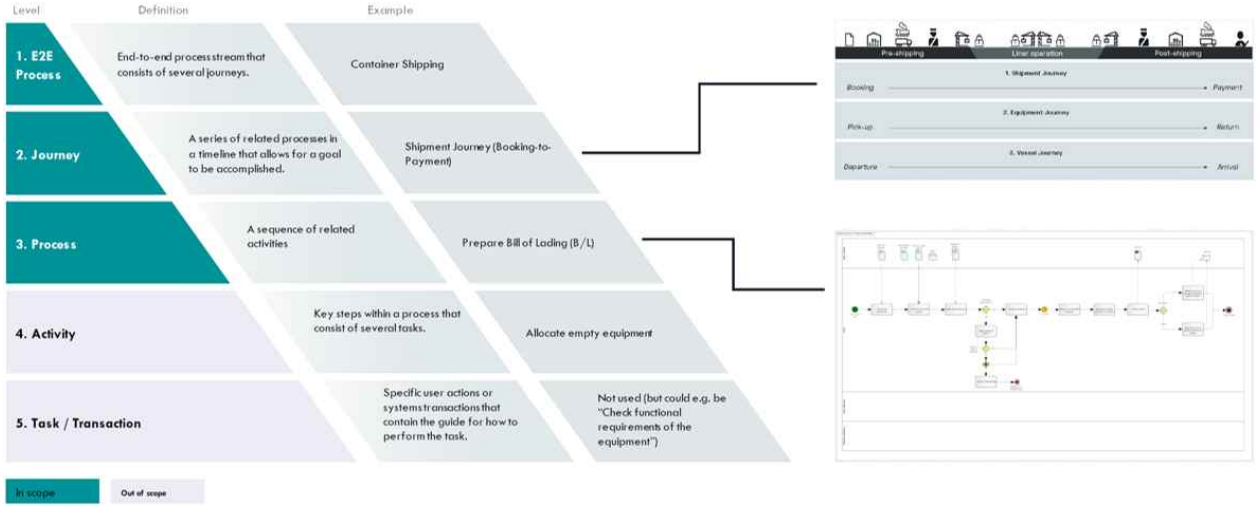
디지털 컨테이너운송협회(DCSA: Digital Container Shipping Association)는 선사 주도로 컨테이너 물류산업의 디지털화, 표준화를 통해 컨테이너 운송산업의 상호운용성(Interoperability)을 확보하기 위해 결성되었다. DCSA에 합류한 선사는 A.P. 몰러-머스크(Moller-Maersk), 하파그로이드, MSC, 오션 네트워크 익스프레스(ONE), CMA CGM, 에버그린 라인(Evergreen Line), 현대상선, 양밍(Yang Ming), 짐(Zim Line) 등으로 글로벌 물동량을 주도하는 선사들 대부분이 참여하고 있다.

우선 DCSA는 선사 예약부터 컨테이너 회수까지 전 해운물류 프로세스 중 주요 프로세스를 확인할 수 있는 현 해운물류 권장 표준안(Recommended current state standards)인 컨테이너운송 산업 청사진(IBCS: Industry Blueprint-Container Shipping) 1.0을 발표했다.

2020년 공통 표준의 수준을 높이고, 프로세스, 이벤트, 메시지에 대한 공통 언어를 설계하는 것을 목표로 IBCS 2.0으로 업데이트되었다. IBCS 2.0은 사용자가 각 요소를 확장하여 더욱 복잡한 요구사항을 달성할 수 있는 다단계 모델(L1, L2, L3)로 설계되었다.[33]

33) Digital Container Shipping Association(게시월: 2020. 7, 검색일: 2020. 8. 25).

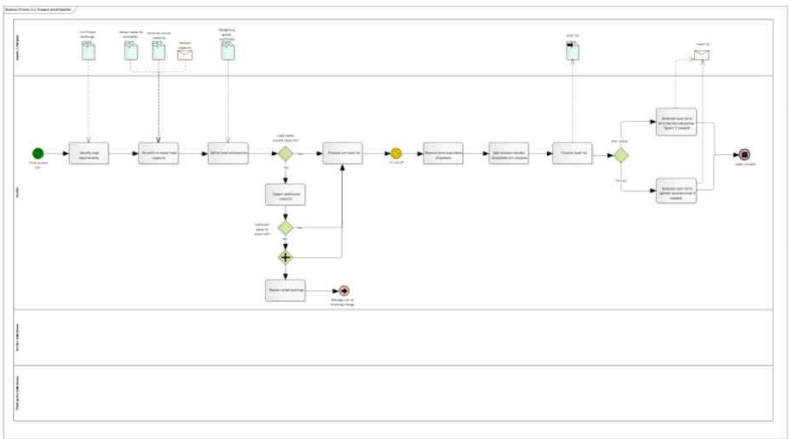
〈그림 2-7〉 IBSC 2.0 개념도



자료: Digital Container Shipping Association(게시월: 2020.7, 검색일: 2020. 8. 25)

IBCS 2.0은 선적업무(Shipment Journey), 컨테이너 등 장비 관련 업무(Equipment Journey), 선박 관련 업무(Vessel Journey), 예외처리 업무(Exception Handling) 등 네 가지에 대해 알고리즘과 순서도로 정의돼 있다. 선적 관련 업무는 예약 등록 및 요청, 선하증권(B/L) 준비 및 발행, 도착통지서 발행, 화물관리 및 출하 마감 관리 등의 일곱 가지 핵심 프로세스로 정의되어 있다. 컨테이너 등 장비 관련 업무에는 창고 및 공컨테이너 등 장비 할당, 공컨테이너 회수, 운송업자 운반 작업지지서 작성, 장비 모니터링 등 여섯 가지 핵심 프로세스가 포함되어 있다. 선박 관련 업무는 선적목록 준비, 적하계획 및 지침 관리, 세관명세서 제출, 도착 및 출발시각 전달 등의 일곱 가지 핵심 프로세스가 있다. 예외처리 업무에는 선사 예약변경 관리, 적하목록 수정 발행, 선박 예약변경 관리(Manage vessel reconciliation deviations) 세 가지 세부 프로세스가 포함된다.[34]

〈그림 2-8〉 선하증권 준비 프로세스



자료: Digital Container Shipping Association(게시월: 2020. 7, 검색일: 2020. 8. 25)

34) Digital Container Shipping Association(검색일: 2020. 8. 25).

6. 세계경제포럼의 블록체인 적용 툴킷 배포

세계경제포럼은 지난 4월 코로나19로 인한 전 세계적인 경기 위축을 타개하고 공급사슬 회복력을 강화하기 위한 대책으로 블록체인 적용 툴킷(Blockchain Deployment Toolkit)을 발표했다.

이번에 발표된 블록체인 적용 툴킷에는 데이터 보고, 생태계, 컨소시엄 구성, 거버넌스, 사이버 보안, 디지털 ID, 데이터 통합, 상호운용성, 개인 데이터 처리 등 14개 모듈이 포함되어 있다.

블록체인 적용 툴킷은 블록체인 기술 우수사례를 확인하고 적용하기 어려운 소규모 기업, 기관들이 효과적인 공급망 구축을 할 수 있도록 돕는 것이 목적이다.

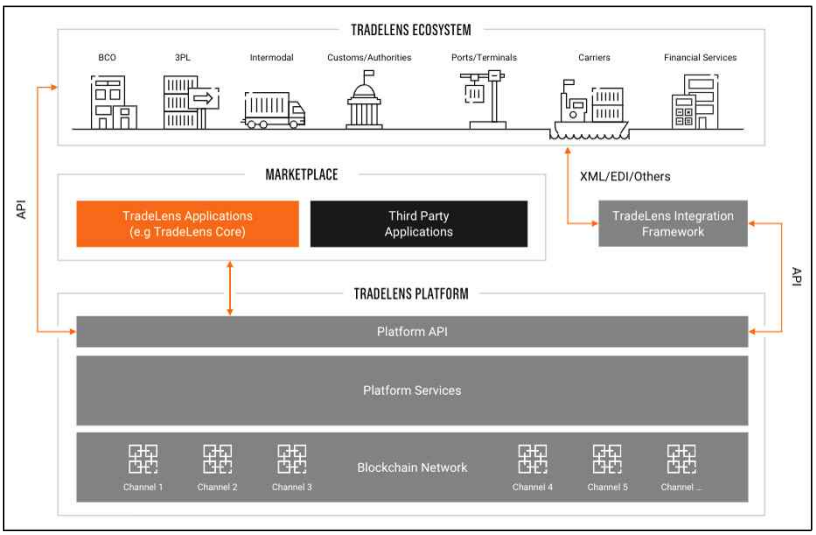
〈그림 2-9〉 블록체인 적용 툴킷 14개 모듈

자료: World Economic Forum(검색일: 2020. 8. 25)

7. DP World와 트레이드렌즈 협업 시작

2020년 5월 글로벌 대표 터미널 운영사인 DP World는 디지털화를 가속하기 위해 머스크가 주도하는 블록체인 플랫폼인 트레이드렌즈와 연계 운영을 시작했다. DP World는 응용프로그램인터페이스(API: Application Programming Interface)를 통해 인도 코친 항(Cochin Port)과 두바이 터미널을 트레이드렌즈 플랫폼에 연계했고, 향후 DP World는 현재 운영 중인 82개의 컨테이너터미널과 피더선사 등도 연계하여 예약부터 통관, 결제까지 전체 공급사슬 내 화물 추적성을 강화하고, 종이 문서 대체 등을 통해 운영비용 절감뿐만 아니라 화주에게 더 나은 정보를 제공할 예정이다.[35]

〈그림 2-10〉 트레이드렌즈 생태계 플랫폼



자료: TradeLens(검색일: 2020. 8. 25)

35) SupplyChainDive(게시일: 2020. 5. 28, 검색일: 2020. 8. 20).

8. APM 터미널의 물류 디지털화

APM 터미널은 강력한 디지털 공급망을 구축하기 위해 API를 도입했다. API는 이종 프로그램과 시스템 간 데이터를 연계하는 규칙, 방법, 유형 등을 정의한 것으로 이를 사용하면 고객 소유의 운송 및 물류시스템으로 데이터를 단 몇 초 안에 전송할 수 있다.

기존의 대규모 물류회사들은 EDI에 의존할 수밖에 없었는데, EDI의 늦은 전송으로 잘못된 정보를 사용하여 의사결정을 내리는 경우가 있었다. 하지만 APM 터미널이 발표한 API를 이용하면 APM 터미널의 고객인 선사, 트럭 운영사, 화물 소유주와 관리자 등 물류 참여자들에게 실시간으로 대량의 데이터 전송이 가능해 컨테이너 상태, 선박 일정 등을 확인할 수 있다. APM 터미널은 API 도입을 통해 공급사슬 전체의 물류 디지털화를 주도할 뿐만 아니라 데이터 품질 제고, 가시성을 확보하게 되었다.[36]

〈그림 2-11〉 APM 터미널 API 활용구조

자료: 서정용(2020)

API를 이용한 수입 가능성과 선박 일정을 확인하는 등 물류 디지

36) logistics-manager(게시일: 2020. 7. 21, 검색일: 2020. 8. 20).

털화를 시도하는 터미널은 북미 민간소유 최대 컨테이너터미널인 LA 항의 Pier 400 APM 터미널, 미국과 캐나다로 가는 대서양 관문인 엘리자베스항의 APM 터미널, 남동부, 중서부, 중앙 캐나다로 가는 미국 걸프 알라바마 주의 Mobile APM 터미널이다. 더 나아가 글로벌 15개 터미널도 올해 내에 API를 이용한 물류 디지털화를 추진할 예정이다.[37]

러시아 APM 터미널인 FCT(First Container Terminal) 컨테이너터미널도 2020년 7월 말 '디지털 컨테이너 수출관리 시스템(fully digital export management system)'을 도입할 예정이다. APM 터미널과 러시아 물류기업 Delo의 합작회사인 글로벌 포트(Global Ports)의 소유인 러시아 FCT(First Container Terminal)는 상트페테르부르크에 있는 러시아 최대 컨테이너터미널 운영사이다. 이 시스템은 포워더가 주문을 올리면 세관이 발급한 디지털 문서를 가지고 추가 승인 없이 컨테이너 적하가 가능하도록 한다. 이로 인해 관련 참여자들은 컨테이너 정보를 온라인으로 조회할 수 있게 되었고, 선적 소요시간도 단축되는 효과가 발생할 것으로 예상된다.[38]

9. 유럽위원회 디지털 항만을 위한 DataPorts 프로젝트 착수

유럽위원회(EC: European Commission)는 유럽 항만의 디지털화를 위해 Horizon 2020 프로젝트의 하나로 DataPorts 플랫폼 구축 프로젝트를 착수했다. 이 프로젝트는 3년(2020. 1~2022. 12) 동안 총예산 약 670만 유로가 투자[39]되며, 5개 국가 13개 파트너가 참여[40]하

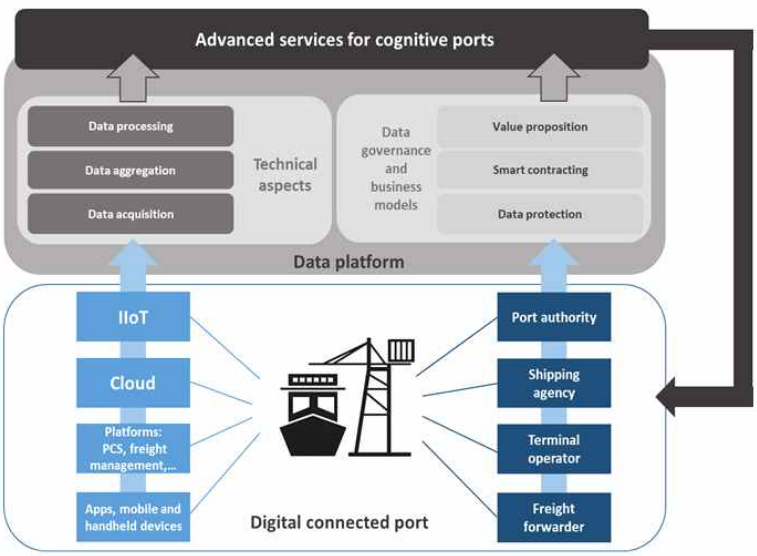
37) logistics-manager(게시일: 2020. 7. 21, 검색일: 2020. 8. 20).
38) APM Terminals(게시일: 2020. 7. 30, 검색일: 2020. 8. 20).
39) European Commission CORDIS EU research results(검색일: 2020. 3. 6).

고, 스페인 정보기술연구원(ITI: Instituto Technologico de Informatica)이 주도적으로 관리한다. DataPorts 프로젝트의 목표는 항만대리점(Port Agent) 간, 다른 항만 간 정보공유 및 거래를 위한 안전하고 신뢰할 수 있는 환경을 제공하여 유럽 항만을 스마트하고 인지적(cognitive)으로 전환하는 것이다.

산업데이터플랫폼(Industrial Data Platform)인 DataPorts는 현재 항만에 존재하는 방대한 디지털 데이터를 통합, 상호 연결하고, 신뢰성을 기반으로 한 데이터 공유와 거래가 이뤄질 수 있도록 정책을 설정하고, 데이터 소유주에게는 공유에 따른 가치를 제공하며, 데이터 플랫폼 참여자들이 수집된 데이터를 활용하여 기존 프로세스를 개선할 수 있도록 AI와 인지 애플리케이션 기반 데이터 분석 서비스를 제공한다. 예를 들면, 참여 주체들은 DataPorts가 AI 및 블록체인 기반 운송관리 기능을 제공해 공급망 전체의 정보공유를 통한 가시성 확보로 실시간 데이터 추적, 폐기물 감소, 보안 강화 국경 통과시간 단축 등의 효과가 나타날 것으로 기대했다.[41]

40) DataPorts(검색일: 2020. 9. 30); 스페인, 그리스, 독일, 프랑스, 이스라엘 5개국.
41) 『KMI 국제물류 위클리』, 제540호(2020. 3. 18) 기반 재구성.

〈그림 2-12〉 DataPorts 개념도



자료: DataPorts(검색일: 2020. 9. 30)

10. 소결

다양한 문헌에서 다루는 디지털 공급사슬의 정의와 마찬가지로, 본 연구에서 디지털 공급사슬은 단순한 공급사슬의 디지털화를 의미하지 않는다. 이는 첨단기술의 적용, 물류 데이터와 정보의 실시간 적시 공유, 참여자 간 협력체계 구축을 포함하며, 공급사슬의 디지털화를 달성하기 위한 세계 여러 기관이나 기업의 변화를 확인할 수 있었다.

가장 두드러지는 변화는 다양한 기업을 대상으로 한 플랫폼의 등장이다. 기존 종이 문서나 팩스, EDI에 의존하던 데이터·정보 교환방식이 실시간 정보공유, 자동입력 등의 이점을 누릴 수 있는 플랫폼으

로 점차 대체되는(또는 하려는) 추세이다.

세드나의 플랫폼, 유럽의 DataPorts 플랫폼 등이 대표적이며, 보안을 위해 블록체인 기술을 적용한 솔루션도 러시아나 로테르담 항만의 사례, 트레이드렌즈를 통해 확인할 수 있었다. 이들은 공급사슬 내 가시성 증대나 운영비 절감을 위해 적극적으로 공급사슬의 디지털화를 추구하고 있으며, 다양한 참여자 확보를 통해 그 범위를 넓혀 가고자 하고 있다.

기존에는 트레이드렌즈, 즉 해운 선사를 중심으로 디지털화가 진행됐다면, 현재는 운영사나 협회(예: 디지털 컨테이너운송협회) 등 다양한 영역에서 공급사슬의 디지털화를 시도하고 있다. 흥미로운 점이 있다면, 이들의 영역확장은 결국 서로의 영역의 만남을 의미하고 궁극적으로는 하나의 거대한 플랫폼에 공급사슬 이해관계자 대부분, 또는 전부가 포함될 가능성이 있다는 것이다.

효과적인 공급사슬 디지털화를 위한 물류 프로세스의 표준화 역시 진행됐다. 표준화의 부재는 데이터 오해, 데이터 변환 등 해석의 위험이나 별도의 자원·작업이 필요하므로, 공급사슬 디지털화의 이점을 완벽하게 누리기 어렵게 한다. 표준화를 위한 디지털컨테이너운송협회의 노력은 올바른 방향으로 여겨지며, 향후 여러 나라나 기관의 참여로 더욱 완성도 높은 결과물이 도출되길 기대한다.

제 3 장

항만 중심 수출입 물류정보 흐름 파악

컨테이너 수출입 프로세스에서 주요 이해관계자는 대상 화물의 소유권을 가진 화주, 이들이 필요로 하는 물류 서비스를 대행하는 포워더, 해상 및 육상 운송을 담당하는 선사와 육상 운송사, 그리고 다른 운송수단의 인터페이스를 수행하는 터미널 운영사로 정의할 수 있다. 제3장에서는 수출입 프로세스상 주요 이해관계자를 중심으로 한 정보의 흐름을 파악하고, 이들이 정보를 전달하는 방식을 유형화한다. 또한, 파악한 내용을 1차년도에 구축한 항만 중심 수출입 물류정보 흐름도에 갱신한다.

제1절 수출 프로세스 정보 흐름 파악

1. 화주 및 포워더 중심 정보 흐름

화주 및 포워더는 운송 대상이 되는 화물의 선사 및 육상 운송사를

통해 선적·운송을 요청해야 한다. 이와 관련한 다양한 이해관계자가 선적요청, 공컨수급요청, 육상운송배차, 수출신고 등의 업무를 수행하며 수출 프로세스에 관여한다.

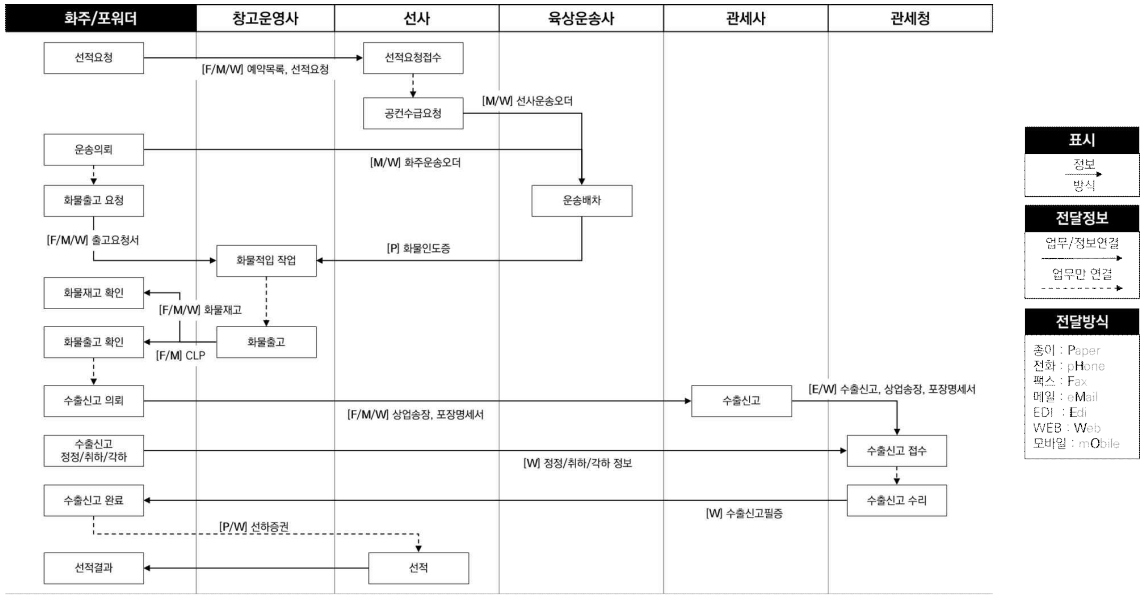
〈그림 3-1〉은 수출 프로세스상 화주 및 포워더(이하 화주) 중심의 주요 물류 정보 흐름을 보여준다. 우선, 화주는 선사에 선적을 요청한다. 이때 전달하는 정보는 선적요청서(Shipping Request)와 예약목록(Booking List)이고, 웹이나 이메일 또는 팩스로 전달되며 선사는 선적 요청을 접수하게 된다(그림 3-2, 그림 3-3 참고).

선사는 선적 요청을 접수한 후, 화주에게 공컨테이너를 보내기 위해 육상운송사에 공컨테이너 수급을 요청하게 된다(그림 3-4 참고). 이후, 선사 또는 화주는 육상운송사에 운송배차를 요청한다. 선사와 화주는 각각 선사 운송 오더와 화주 운송 오더를 이메일이나 웹을 통해 전달하게 된다. 육상운송사는 전달된 운송 오더를 접수하고, 운송배차를 수행한다.

화주는 창고운영사에 화물출고를 요청하고, 이때 출고요청서를 웹이나 메일 또는 팩스 형태로 전달한다. 운송배차를 마친 육상운송사가 화물 인도증(종이 문서)을 가지고 창고운영사로 가게 되면, 창고운영사는 화물적입 작업을 시작할 수 있다.

창고운영사는 화물적입을 완료한 후 화물을 출고하고, 이 결과를 두 가지 형태로 전달한다. 하나는 화물 재고정보를 화주에게 팩스나 이메일, 웹을 통해 전달하는 것이다. 다른 하나는 CLP(Container Load Plan)을 팩스나 이메일을 통해 전달하는 것이다. 각각을 통해 화주는 화물의 재고와 화물출고를 확인할 수 있다.

〈그림 3-1〉 수출 프로세스상 화주 및 포워더 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

〈그림 3-2〉 선적 요청

SHIPPING REQUEST

① Shipper/Exporter
ENDAM ENG. & TRADING CO., LTD.
#1722 21C CITY O/T, DAEYEON-3DONG,
NAMGU, BUSAN, KOREA
TEL : +82-51-610-1400
FAX : +82-51-610-1401

⑧ B/L No. and date

⑨ S/O No.

② Consignee
SASAGAWA AUTO GALLERY CO., LTD.
1-1-29 GAKUEN, SETTU-CITY,
OSAKA, JAPAN
TEL : +81-726-38-1234
FAX : +81-726-37-5678

10 Other references
SETTLEMENT BY T/T
TEXU 5217620(88390)

③ Notify Party
AS SAME AS THE CONSIGNEE

④ Sailing on/or About
July 07, 2004

⑤ Vessel/flight
GLOBAL SUCCESS/926E

⑥ From
BUSAN, KOREA

⑦ Final Destination
OSAKA, JAPAN

(11) Shipping Marks	⑫ No.&kind of PKGS	⑬ Goods description	⑭ Qty	(15) N.Weight	(16) G.Weight	(17) Measurement
N/M	40FT HQ ONE CNTR					
		Matiz(General) *Frame No : KN15P23E2-223330 KN15P23E2-223287	2units	760kg	1,520kg	10CBM
		Matiz(Decorated) *Frame No : KN15P23E2-223258 KN15P23E2-223322	2units	804kg	1,608kg	10CBM
		New Wheel IC1C IC4C	4units 4units	15kg 15kg	60kg 60kg	8CBM 4CBM
		New Parts New Car Aero Parts	4units		48kg	3CBM
		TOTAL			3,296kg	35CBM

(18) Freight & Charge
USD 550.000

(19) Rate

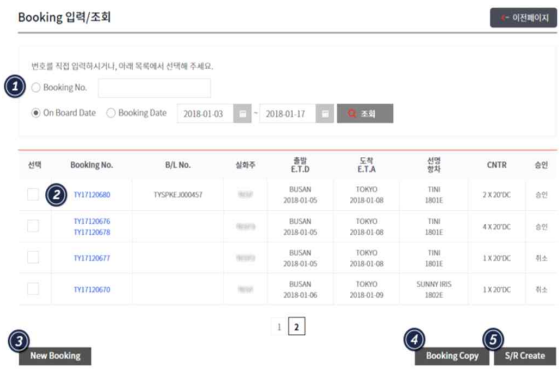
(20) Prepaid/Collect
PREPAID

Accepted Hanjin Shipping Co.

Signed by Y. H. Jang

자료: 부산광역시 베트남대표무역사무소(검색일: 2020. 8. 23)

〈그림 3-3〉 예약목록



자료: 태영상선(검색일: 2020. 8. 23)

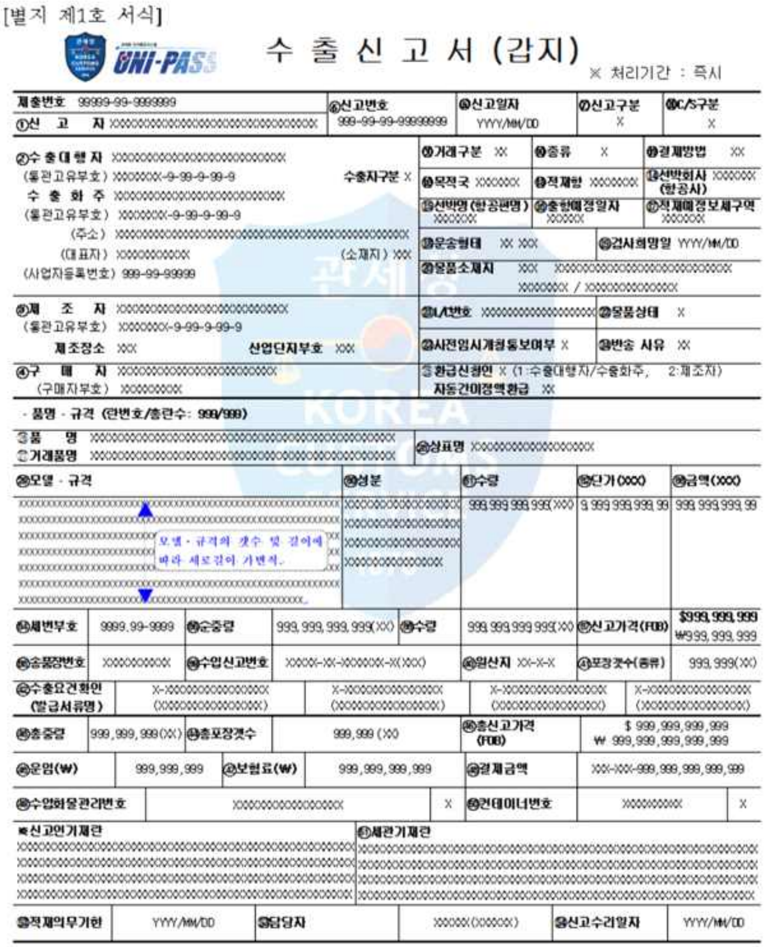
〈그림 3-4〉 공컨테이너 요청(컨테이너 픽업)

자료: ㈜한국무역정보통신(최종수정일: 2016. 2. 17, 검색일: 2020. 8. 20)

화주는 상업 송장과 포장명세서를 팩스나 이메일, 웹을 통해 관세사에 전달하며 수출신고를 하게 된다. 관세사는 서류를 확인한 후, 관세청에 수출신고를 하게 된다. 이때 수출신고서와 상업 송장, 포장명세서를 이메일이나 웹을 통해 관세청에 전달한다(그림 3-5, 그림 3-6, 그림 3-7 참고). 수출신고서는 갑지와 을지로 구분되고, 다수의 품목으로 인해 수출신고서가 1매를 초과하는 경우 을지를 사용할 수 있다.[42]

42) 국가법령정보센터(검색일: 2020. 7. 4).

〈그림 3-5〉 수출신고서(갑지)



[별지 제1호 서식]

UNI-PASS

수 출 신 고 서 (갑지)

※ 처리기간 : 즉시

제출번호 99999-99-9999999 / ①신 고 자 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	⑤신고번호 999-99-99-99999999	⑥신고일자 YYYY/MM/DD	⑦신고구분 X	⑧C/S구분 X

②수 출 대 행 자 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
(통관고유부호) xxxxxxx-9-99-9-99-9 수출자구분 X
수 출 화 주 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
(통관고유부호) xxxxxxx-9-99-9-99-9
(주소) xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
(대표자) xxxxxxxxxxx (소재지) xxx
(사업자등록번호) 999-99-99999

⑨거래구분 xx ⑩종류 X ⑪결제방법 xx
⑫목적국 xxxxxx ⑬적재항 xxxxxxx ⑭선박회사 (항공사) xxxxxxx
⑮선박명(항공편명) xxxxxx ⑯출항예정일자 xxxxxx ⑰적재예정보세구역 xxxxxx
⑱운송형태 xx xxx ⑲검사희망일 YYYY/MM/DD
⑳물품소재지 xxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxx / xxxxxxxxxxxxxxx

③제 조 자 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
(통관고유부호) xxxxxxx-9-99-9-99-9
제조장소 xxx 산업단지부호 xxx

㉑L/C번호 xxxxxxxxxxxxxxxxx ㉒물품상태 X
㉓사전임시개청통보여부 X ㉔반송 사유 xx

④구 매 자 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
(구매자부호) xxxxxxxxxx

㉕환급신청인 X (1:수출대행자/수출화주, 2:제조자)
자동간이정액환급 xx

- 품명 · 규격 (란번호/총란수: 999/999)

㉖품 명 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
㉗거래품명 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
㉘상표명 xxxxxxxxxxxxxxxxxx

㉙모델 · 규격	㉚성분	㉛수량	㉜단가(XXX)	㉝금액(XXX)
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx (모델 · 규격의 갯수 및 길이에 따라 세로길이 가변적.)	xxxxxxxxxxxxxxxxxx	999,999,999,999(XXX)	9,999,999,999.99	999,999,999.99

㉞세번부호	9999.99-9999	㉟순중량	999,999,999,999(XX)	㊱수량	999,999,999,999(XX)	㊲신고가격(FOB)	$999,999,999 ₩999,999,999
㊳송품장번호	xxxxxxxxxx	㊴수입신고번호	xxxxx-xx-xxxxxxx-x(xxx)	㊵원산지	xx-x-x	㊶포장갯수(종류)	999,999(XX)
㊷수출요건확인 (발급서류명)	X-xxxxxxxxxxxxxxxx (xxxxxxxxxxxxxxxx)		X-xxxxxxxxxxxxxxxx (xxxxxxxxxxxxxxxx)		X-xxxxxxxxxxxxxxxx (xxxxxxxxxxxxxxxx)		X-xxxxxxxxxxxxxxxx (xxxxxxxxxxxxxxxx)
㊸총중량	999,999,999(XX)	㊹총포장갯수	999,999(XX)	㊺총신고가격 (FOB)	$ 999,999,999,999 ₩ 999,999,999,999,999		
㊻운임(₩)	999,999,999	㊼보험료(₩)	999,999,999,999	㊽결제금액	XXX-XXX-999,999,999,999,99		
㊾수입화물관리번호	xxxxxxxxxxxxxxxxx	X		㊿컨테이너번호	xxxxxxxxxx	X	

※신고인기재란
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

51세관기재란
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

52적재의무기한	YYYY/MM/DD	53담당자	xxxxxx(xxxxxxx)	54신고수리일자	YYYY/MM/DD

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 7. 4)

〈그림 3-6〉 상업 송장

COMMERCAL INVOICE

SHIPPER		Invoice No. and date		
CONSIGNEE		Other Reference and Remark		
NOTIFY PARTY				
Port of Loading	Port of Discharge	Terms of delivery and payment		
Vessel/Flight	Sailing on or about			
Marks & No. of PKGS	Description of Goods	Quantity	Unit price	Amount
			TOTAL	
		Yours faithfully		

자료: TradLinx(검색일: 2020. 8. 21)

〈그림 3-7〉 포장 명세서(Packing List)

PACKING LIST

① Seller Gil Dong Trading Co., Ltd.	⑧ Invoice No. and date 8905 HC 3108 Aug. 15, 2012.
② Consignee(or For account & risk of Messrs.) Monarch Products Co., Ltd. P.O.Box 208 Bulawayo, Zimbabwe	⑨ Buyer(if other than consignee) Monarch Products Co., Ltd. P.O.Box 208 Bulawayo, Zimbabwe
③ Notify Party Same as above.	⑩ Other references Country of Origin: Republic of Korea
④ Departure date Aug. 20, 2012.	
⑤ Vessel/flight ⑥ From Phoenix BUSAN, KOREA	
⑦ To Bulawayo, Zimbabwe	

⑪ Shipping Marks	⑫ No.&kind of packages	⑬ Goods description	⑭ Quantity or net weight	⑮ Gross Weight	⑯ Measurement
MON/T Bulawayo LOT NO C/NO.1-53 MADE IN KOREA	4200DX420D Material. As per Monarch Products Indent No T.858	Nylon Oxford	60,000M 1208.06Kgs.	1,317kgs	24.5CBM

Signed by
⑳

자료: 한국무역협회(검색일: 2020. 8. 1)

관세청은 접수된 수출신고에 이상이 없으면 수출신고를 수리한다. 이때 수출신고필증을 웹을 통해 화주에게 전달하며, 화주는 수출신고 완료를 통보받게 된다. 이후 선사는 선적작업을 수행하고 종이 문서 형태와 웹 기반 선하증권을 화주에게 발급하게 된다(그림 3-8 참고).

〈그림 3-8〉 선하증권

BILL OF LADING

CARRIER : EURO STAR LINE

Shipper
MK TRADING
SEOUL, KOREA
TEL : 02-000-0000 FAX : 02-000-0000

Consignee
TO ORDER

Notify Party
SAME AS CONSIGNEE

B/L No.

EURO STAR LINE CO., LTD.

Pre-carriage by | Place of Receipt
Ocean Vessel: GOGO-XING | Voyage No.: 0185W | Flag: KOREA | Place of Delivery
Port of Loading: ULSAN | Port of Discharge | For transshipment to/Final Destination: QINGDAO, CHINA

Container No.& Seal No. Marks and Numbers	No.& Kind of Pkgs/Units	Description of Goods	Gross Weight	Measurement
20' TGHU91919191/SY197107 20' TGHU91919192/SY197108 20' TGHU91919193/SY197109 20' TGHU91919194/SY1971010	20'X 4 3,200 BAGS	"SHIPPER'S LOAD AND SEAL" SAID TO CONTAIN : LCD MODULE JT0TF0000 111 DOCUMENTARY CREDIT NUMBER : M12345678	G.W : 8,950.00KGS N.W : 8,100.00KGS	CBM 100.000

ORIGINAL

LADEN ON BOARD THE VESSEL :
GOGO-XING 0185W AT ULSAN, SOUTH KOREA
PORT OF DISCHARGE : QINGDAO, CHINA

"FREIGHT PREPAID (CY/CY)"

Total number of packages or units (in words)

Freight & Charges	Revenue Tons	Rate	Per	Prepaid	Collect
STOWAGE					USD 200
TRIMMING CHARGE					USD 100
THC AT DESTINATION					USD 150

Freight Prepaid at: SEOUL | Freight Payable at | Place of Issue
Total Prepaid in | No. of Original B/L: THREE / 3 | Date of Issue: JULY. 01, 2016

Laden on board the Vessel
Date: JULY.03, 2016
By

EURO STAR LINE CO., LTD.
By

자료: ForwarderKR(게시일: 2019. 7. 15, 검색일: 2020. 8. 21)

2. 터미널 운영사 중심 정보 흐름

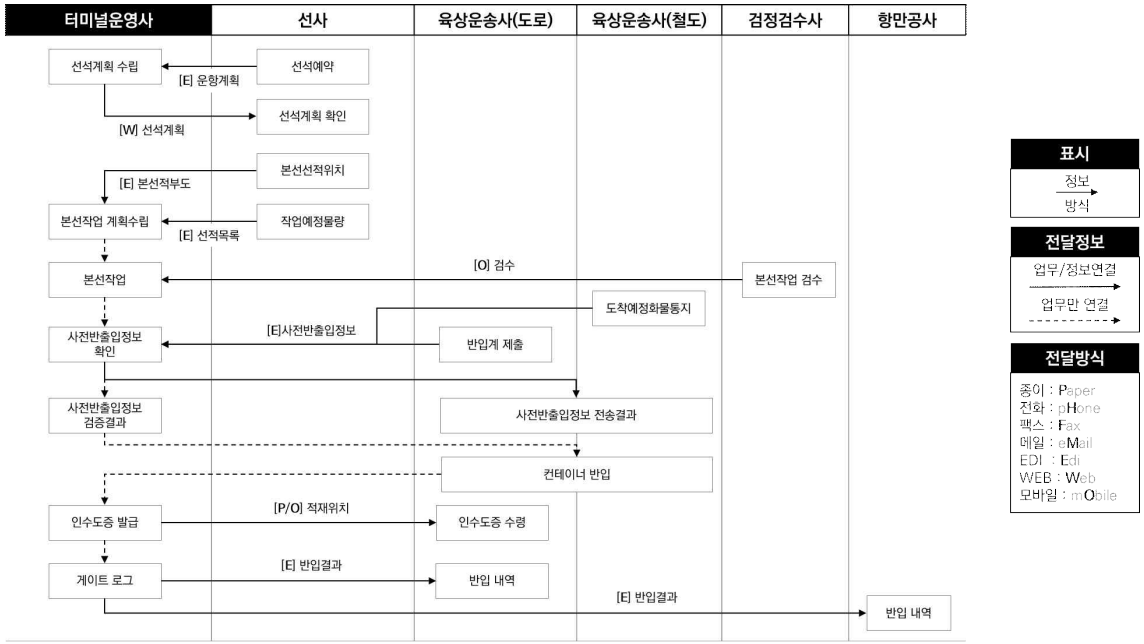
터미널 운영사는 운송 대상이 되는 화물을 해상과 육상의 접점인 항만에서 처리하는 이해관계자라고 할 수 있다. 이들은 선사로부터 받은 선석 예약을 기반으로 선석 스케줄을 수립하며 이를 기반으로 한 본선 작업을 수행한다. 또한 육상운송사(도로와 철도)가 수출을 위해 터미널로 전달하는 컨테이너를 반입하고, 이를 게이트 로그로 남기기도 한다.

〈그림 3-9〉는 수출 프로세스상 터미널 운영사 중심의 주요 정보 흐름을 보여준다. 선사는 터미널 운영사에 선석 예약을 요청하고, 이때 운항계획을 EDI 방식을 활용해 터미널 운영사로 전달하게 된다. 터미널 운영사는 전달받은 운항계획을 활용해 선석계획을 수립하고, 이를 웹을 통해 선사로 전달하며 선사는 이를 확인하게 된다(그림 3-10 참고).

선사는 본선 선적 위치와 작업물량 정보를 터미널 운영사에 전달한다. 본선 선적 위치는 본선적부도(stowage plan)로 표현되며(그림 3-11 참고), EDI 형태로 터미널 운영사에 전달된다. 작업물량은 선적목록으로 표현되며 EDI 형태로 터미널 운영사에 전달된다. 이를 바탕으로 터미널 운영사는 본선 작업계획을 수립하게 된다. 본선 작업이 계획대로 수행되는지 검정검수사로부터 검수를 받게 된다.

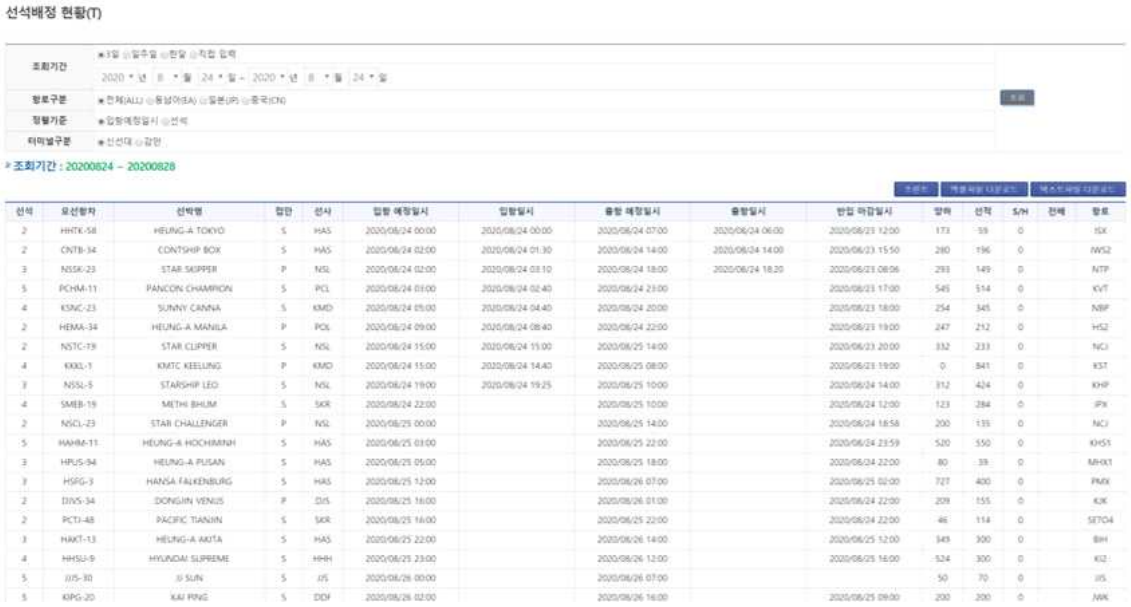
육상운송사(철도)는 컨테이너가 터미널로 반입되기 전 도착 예정 화물을 EDI 형태의 사전 반출입정보로 터미널 운영사에 통지한다. 육상운송사(도로)의 경우, 반입계를 EDI 형태의 사전 반출입정보로 운영사에 전달하게 된다.

〈그림 3-9〉 수출 프로세스상 터미널 운영사 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

〈그림 3-10〉 선석 배정 현황 예시



선석배정 현황(T)

조회기간	●3일 ○일주일 ○한달 ○직접 입력 2020 ▾ 년 8 ▾ 월 24 ▾ 일 ~ 2020 ▾ 년 8 ▾ 월 24 ▾ 일
항로구분	●전체(ALL) ○동남아(SA) ○일본(JP) ○중국(CN)
정렬기준	●입항예정일시 ○선석
터미널구분	●신선대 ○감만

조회

▸조회기간 : 20200824 ~ 20200828

선석	모선항차	선박명	접안	선사	입항 예정일시	입항일시	출항 예정일시	출항일시	반입 마감일시	양하	선적	S/H	전배	항로
2	HHTK-58	HEUNG-A TOKYO	S	HAS	2020/08/24 00:00	2020/08/24 00:00	2020/08/24 07:00	2020/08/24 06:00	2020/08/23 12:00	173	59	0		ISX
2	CNTB-34	CONTSHIP BOX	S	HAS	2020/08/24 02:00	2020/08/24 01:30	2020/08/24 14:00	2020/08/24 14:00	2020/08/23 15:50	280	196	0		IWS2
3	NSSK-23	STAR SKIPPER	P	NSL	2020/08/24 02:00	2020/08/24 03:10	2020/08/24 18:00	2020/08/24 18:20	2020/08/23 08:06	293	149	0		NTP
5	PCHM-11	PANCON CHAMPION	S	PCL	2020/08/24 03:00	2020/08/24 02:40	2020/08/24 23:00		2020/08/23 17:00	545	514	0		KVT
4	KSNC-23	SUNNY CANNA	S	KMD	2020/08/24 05:00	2020/08/24 04:40	2020/08/24 20:00		2020/08/23 18:00	254	345	0		NBF
2	HEMA-34	HEUNG-A MANILA	P	POL	2020/08/24 09:00	2020/08/24 08:40	2020/08/24 22:00		2020/08/23 19:00	247	212	0		HS2
2	NSTC-19	STAR CLIPPER	S	NSL	2020/08/24 15:00	2020/08/24 15:00	2020/08/25 14:00		2020/08/23 20:00	332	233	0		NCJ
4	KKKL-1	KMTC KEELUNG	P	KMD	2020/08/24 15:00	2020/08/24 14:40	2020/08/25 08:00		2020/08/23 19:00	0	841	0		KST
3	NSSL-5	STARSHIP LEO	S	NSL	2020/08/24 19:00	2020/08/24 19:25	2020/08/25 10:00		2020/08/24 14:00	312	424	0		KHP
4	SMEB-19	METHI BHUM	S	SKR	2020/08/24 22:00		2020/08/25 10:00		2020/08/24 12:00	123	284	0		JPX
2	NSCL-23	STAR CHALLENGER	P	NSL	2020/08/25 00:00		2020/08/25 14:00		2020/08/24 18:58	200	135	0		NCJ
5	HAHM-11	HEUNG-A HOCHIMINH	S	HAS	2020/08/25 03:00		2020/08/25 22:00		2020/08/24 23:59	520	550	0		KHS1
3	HPUS-94	HEUNG-A PUSAN	S	HAS	2020/08/25 05:00		2020/08/25 18:00		2020/08/24 22:00	80	39	0		MHX1
3	HSFG-3	HANSA FALKENBURG	S	HAS	2020/08/25 12:00		2020/08/26 07:00		2020/08/25 02:00	727	400	0		PMX
2	DJVS-34	DONGJIN VENUS	P	DJS	2020/08/25 16:00		2020/08/26 01:00		2020/08/24 22:00	209	155	0		KJK
2	PCTJ-48	PACIFIC TIANJIN	S	SKR	2020/08/25 16:00		2020/08/25 22:00		2020/08/24 22:00	46	114	0		SETO4
3	HAKT-13	HEUNG-A AKITA	S	HAS	2020/08/25 22:00		2020/08/26 14:00		2020/08/25 12:00	349	300	0		BIH
4	HHSU-9	HYUNDAI SUPREME	S	HHH	2020/08/25 23:00		2020/08/26 12:00		2020/08/25 16:00	524	300	0		KI2
5	JJS-10	JJ SUN	S	JJS	2020/08/26 00:00		2020/08/26 07:00			50	70	0		JJS
5	KIPG-20	KAI PING	S	DDF	2020/08/26 02:00		2020/08/26 16:00		2020/08/25 09:00	200	200	0		AKK

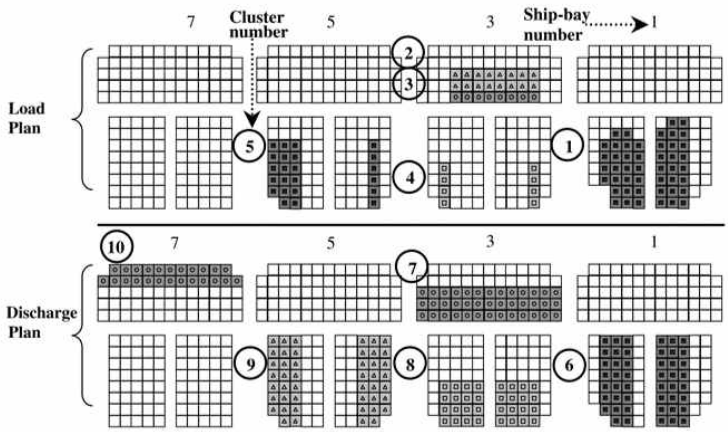
자료: 부산항터미널주식회사(검색일: 2020. 8. 24)

터미널 운영사는 사전 반출입정보 전송결과를 EDI 형태로 각 육상운송사에 전달하고, 검증결과(그림 3-12 참고)는 터미널 정보조회서비스(웹)에 게시하게 된다.

사전 반출입정보를 전송한 운송수단으로 인해 컨테이너가 터미널로 반입될 경우, 인수(도)증(그림 3-13 참고)을 발급한다. 인수도증은 종이 문서, 모바일을 통해 전달되며, 컨테이너터미널 내 적재 위치를 운송사로 알리게 된다(인수(도)증 수령).

운송수단으로부터 컨테이너를 분리하고, 게이트를 통과시킬 때 터미널 운영사는 반입내역을 생성한다. 이는 반입결과로 표현되며, EDI 형태로 육상운송사(도로)에 전달된다. 이는 항만공사에도 같이 전달된다.

〈그림 3-11〉 본선적부도



자료: Kim & Park(2004)

〈그림 3-12〉 사전 반출입정보 검증결과

자료: ChainPortal(검색일: 2020. 8. 22)

〈그림 3-13〉 컨테이너 인수(도)증

자료: PNCT(2019), p. 2

3. 선사 중심 정보 흐름

선사는 화물의 해상운송을 담당하는 이해관계자로, 화물의 주인인 화주와 선석에서 하역서비스를 제공하는 터미널 운영사, 검정검수사 및 관세청과 협업을 수행한다.

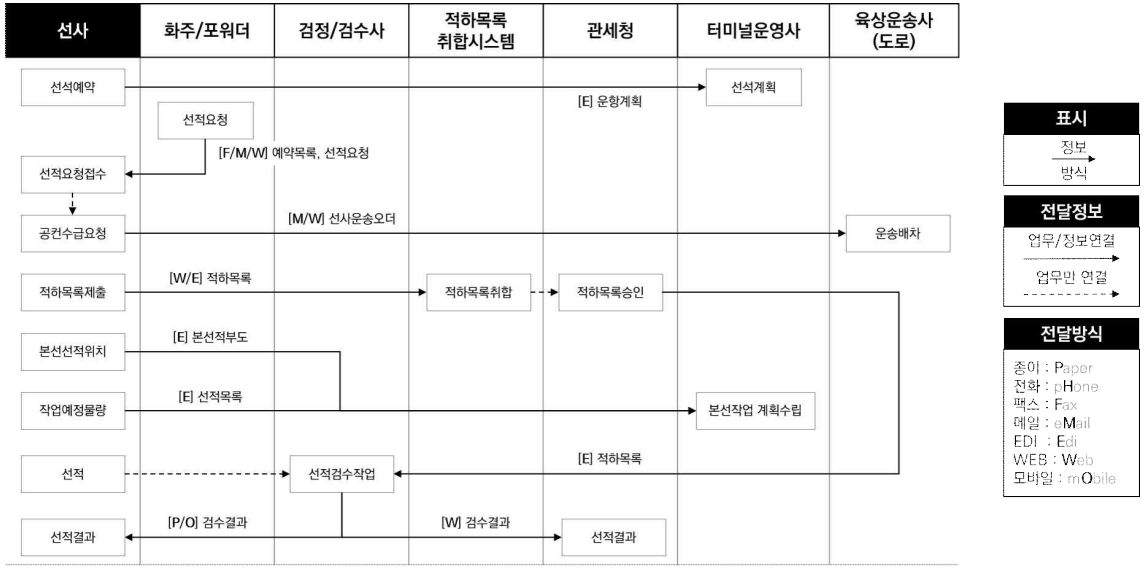
〈그림 3-14〉는 수출 프로세스상 선사 중심의 주요 정보 흐름을 보여준다. 선사는 터미널 운영사에 선석 예약을 요청하고, 이때 EDI 형태의 운항계획을 터미널 운영사로 전달하게 된다. 터미널 운영사는 이를 기반으로 선석계획을 수립한다.

화주가 선사에 선적요청을 할 때, 예약목록과 선적요청을 팩스나 이메일, 웹을 활용해 전달한다. 이를 기반으로 선사는 화주에게 공컨테이너를 보내기 위해 운송사에 공컨테이너 수급을 요청하고, 이때 선사 운송 오더를 메일이나 웹을 통해 육상운송사(도로)로 전달해 운송배차를 준비하게 한다.

선사는 적하목록시스템에 적하목록을 EDI 형태나 웹을 통해 제출하고, 관세청은 적하목록을 확인해 승인업무를 진행하게 된다(그림 3-15 참고). 선사는 본선 선적 위치와 작업예정물량을 본선적부도와 선적목록으로 표현하고, 이를 EDI 형태로 터미널 운영사에 전달하게 된다. 이를 기반으로 터미널 운영사는 본선 작업계획을 수립한다.

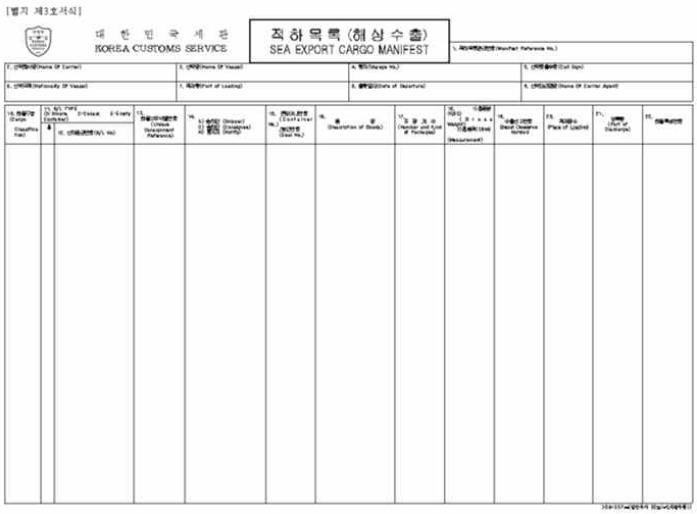
검정검수사는 본선 작업계획에 따라 본선 작업이 수행되는지 확인하는 검수작업을 진행하게 된다. 작업결과로 검수결과를 생성하고, 이를 종이 문서와 모바일을 통해 선사와 관세청에 전달하게 된다. 선사와 관세청은 이를 선적결과로서 가지게 된다.

〈그림 3-14〉 수출 프로세스상 선사 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

〈그림 3-15〉 적하목록(해상 수출)


[별지 제3호서식]

대 한 민 국 세 관
KOREA CUSTOMS SERVICE

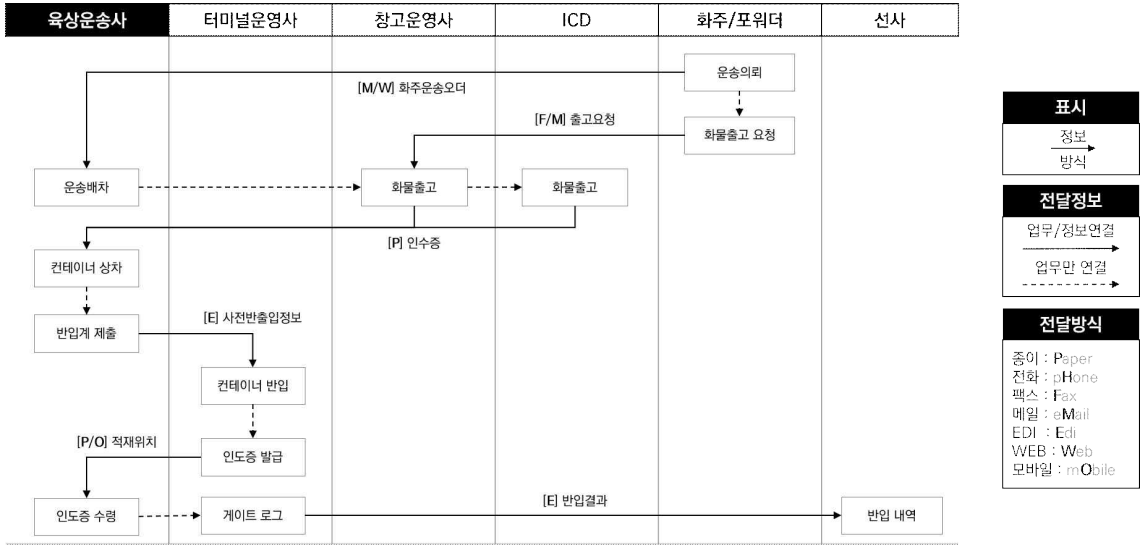
적하목록(해상수출)
SEA EXPORT CARGO MANIFEST

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 8. 1)

4. 육상운송사 중심 정보 흐름

수출 프로세스상 육상운송사는 화주의 화물을 터미널에 전달해 선사가 화물을 목적지로 전달하게 하는 방아쇠 구실을 한다. 크게 철도와 트럭 운송사로 분류되며 국가에 따라 이들이 비중을 달리한다. 우리나라의 경우, 철도운송보다는 트럭을 활용한 공로운송에 더 많은 비중을 두고 있다.

〈그림 3-16〉 수출 프로세스상 육상운송사 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

육상운송사는 화주로부터 화주 운송명령(이메일이나 웹을 통해 전달)을 받아 운송배차를 시작한다. 육상운송사는 배차 후 창고운영사나 내륙컨테이너기지(ICD: Inland Container Depot)에 도착해 컨테이너를 상차한다. 이때 종이 문서로 된 인수증을 창고운영사나 ICD로부터 받는다. 육상운송사는 사전 반출입정보를 EDI 형태로 터미널 운영사에 제출(반입계 제출)하고, 터미널 운영사는 해당 화물차량이 진입하면 인도증을 발급한다(그림 3-16 참고).

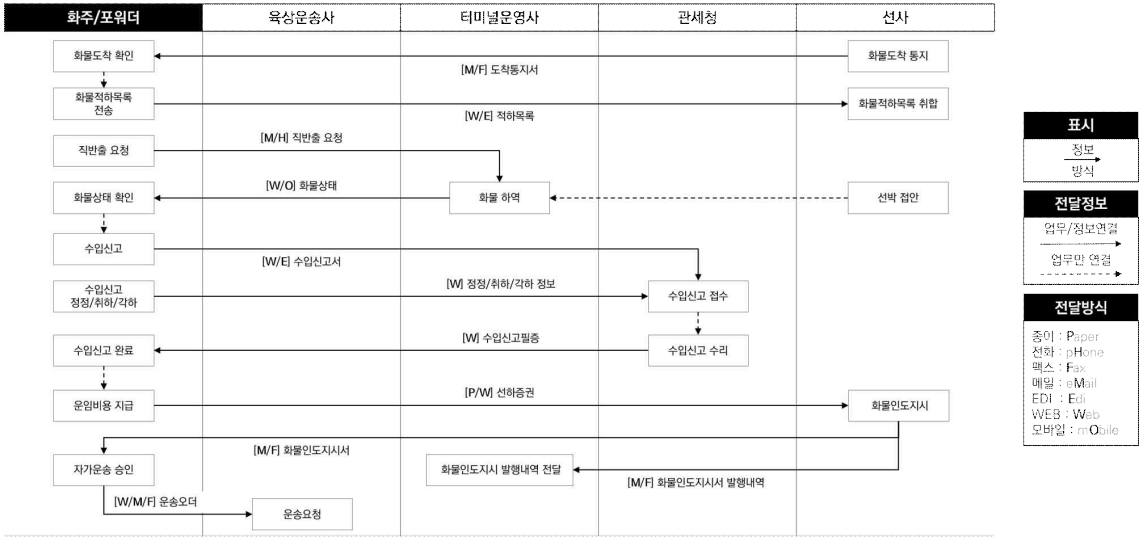
터미널에서 발급된 인도증을 운송기사가 수령(종이 문서, 모바일)하고, 인도증에 나타난 적재 위치를 기반으로 운송기사는 하차작업과 반출작업을 수행한다. 화물차가 컨테이너를 하차해 게이트를 나가는 경우, 반입내역을 생성해 반입결과를 EDI 형태로 선사에 보고하게 된다.

제2절 수입 프로세스 정보 흐름 파악

1. 화주 및 포워더 중심 정보 흐름

〈그림 3-17〉은 수입 프로세스상 화주 및 포워더 중심의 주요 정보 흐름을 보여준다. 선사는 화물 도착 알림을 '화물 도착통지서'를 통해 화주 및 포워더(이하 '화주')에게 이메일 또는 팩스로 전달한다. 화물 도착통지서는 화물의 목적지 도착과 취지를 통지함과 동시에, 그 인수를 요청하는 운송인이 수하인 앞으로 보내는 안내장이다(그림 3-18 참고).

〈그림 3-17〉 수입 프로세스상 화주 및 포워더 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

〈그림 3-18〉 화물 도착통지서 예시

OOCL
We take it personally

ARRIVAL NOTICE

BILL OF LADING NO.OOLU3009271117
SHIPPER REFERENCE:
PO NUMBER:

SHIPPER	CONSIGNEE	NOTIFY PARTY
Acme Shipping Limited 10800 Silver Spring Blvd. Glendale, California 94117	White and Becker 2014 International Way Atlanta, Georgia 88755	
MAIL TO White and Becker 2014 International Way Atlanta, Georgia 88755	**BROKER**	**IT NO.:** **Customs Clearance Location No.:** 2709 **Customs Clearance City:** Long Beach **IT Date:** 22 Dec 2006

Vessel/Voyage arriving at POD
OOCL TIANJIN
17E49

ESTIMATE ARRIVAL POD at: Long Beach
on Friday, December 22, 2006 10:00 PM

EST CARGO AVAILABLE Long Beach
on Wednesday, December 27, 2006 10:00 AM

Place of Receipt
Dalian, Dalian, Liaoning, China

Port of Loading
Hong Kong

Cargo Pickup Location:
LGB01 Long Beach Container Terminal
1171 Pier F Avenue, Berth F-10
Long Beach, CA 90802
United States
1-562-435-6585

Port of Discharge
Long Beach

Place of Delivery
Long Beach, Los Angeles, California, United States

Cntr Size/ Type	Container Gross Weight	Cntr Piece Count	Container No./ Seal No.	F L	RF	H a	Cargo Piece Count	Weight/ Measurement	Brief Cargo Description	IT Number
20GP	12 KG	15 BG	JANE296009 32432	F			15 BG	12KG 12CBM	RERERE	
					Total :		15 BG	12KG 12CBM		

Contact Information
FOR FURTHER INFORMATION REGARDING YOUR CARGO, PLEASE CONTACT OOCL'S CUSTOMER SERVICE AT 1-888-388-OOCL.

Special Note:
This courtesy notice is subject to change. To obtain updated status information please access www.oocl.com or www.cargosmart.com or call Customer Service at 1-888-388-OOCL.

Freight Charges		Base CCY	Amount	Exchange Rate	Payment CCY	Payment Amount
OCEAN FREIGHT	C	USD	35.60	1.000000	USD	35.60
ABSORPTION CHRG	C	USD	23.20	1.000000	USD	23.20
		Collect			USD	58.80

Contact OOCL Import Customer Service at 1-888-388-0625 with any delivery instructions for store door shipments. When store door delivery containers are empty and available for pickup and return, notify OOCL at email SDDMTY@OOCL.COM, or fax at 1-630-646-4232. Failure to notify OOCL will result in detention charges continuing to accrue until the empty advice is received. Detention charge rates are available on www.OOCL.com. Payment of total charges, customs release, and presentation of duly endorsed original bill of lading is required prior to cargo release for delivery. All checks should clearly identify the vessel, voyage and bill of lading number being paid.

Remarks

자료: OOCL(검색일: 2020. 8. 20)

화주는 화물 도착 확인 후, 화물 적하목록을 EDI나 웹을 통해 선사로 전달하고 선사는 복수의 화주로부터 받은 화물 적하목록을 취합한다. 화주는 직반출 요청이 필요한 경우, 화물 하역 전 직반출 요청을 전화나 메일을 통해 터미널 운영사로 전달한다. 이를 통해 터미널 운영사는 하역[43] 시 이를 고려하여 작업할 수 있다.

43) 정확하게는 양하작업이지만, 선박 접안 시 통상적으로 하역을 수행하므로 하역으로 기재.

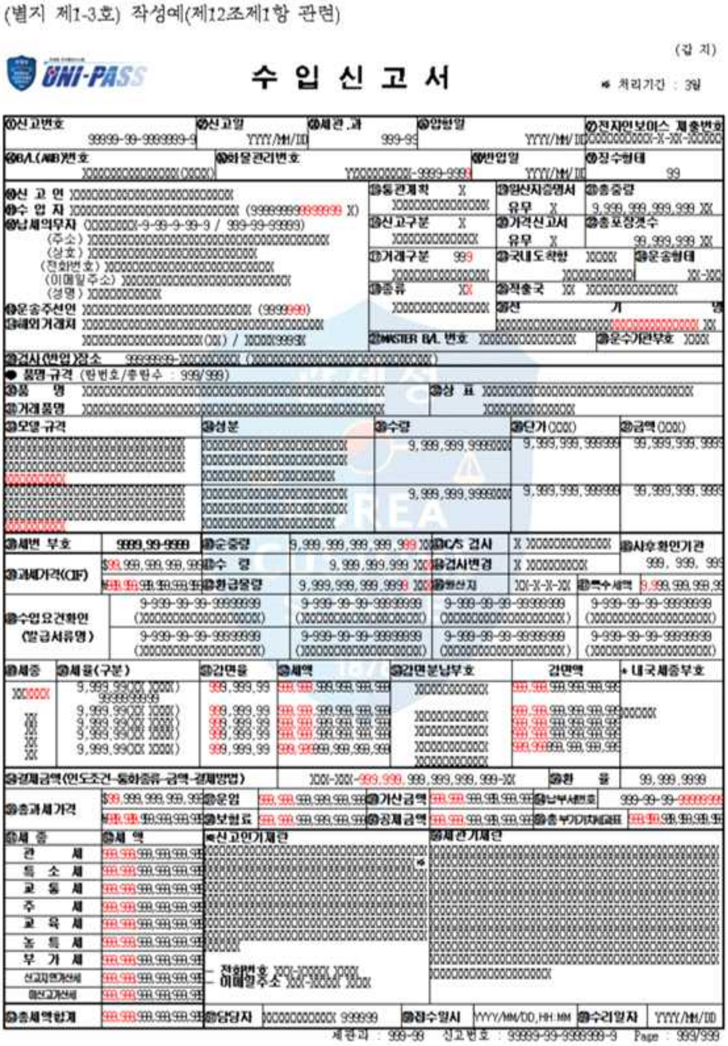
선박이 터미널에 접안한 후, 터미널 운영사는 하역작업을 수행하고 화물상태를 모바일이나 웹(터미널 정보조회서비스)을 통해 화주에게 전달한다. 화주는 화물의 상태를 확인한 후, 관세청에 수입신고를 진행한다. 이때 수입신고서(그림 3-19 참고)를 EDI나 웹을 통해 전달한다. 관세청은 수입신고를 접수하고, 문제가 없으면 이를 수리하게 된다.

관세청은 수입신고를 수리한 후, 수입신고필증을 웹을 통해 화주에게 전달한다. 화주는 수입신고 완료를 확인한다. 화주는 선사에게 운임비용을 지급하며 화물인도 지시를 요청하게 된다. 이때 화주는 선하증권을 종이 문서형태로, 또는 웹을 통해 선사로 전달하게 된다.

운임 정산이 완료되면, 선사는 화물인도 지시를 진행한다. 선사는 화주에게 화물인도 지시를 승인하는 동시에 화물인도 지시 발행내역을 터미널 운영사에 메일이나 팩스 형태로 전달하게 된다. 화주에게는 화물인도 지시서(그림 3-20 참고)를 메일이나 팩스 형태로 전달하게 된다.

화주가 자가운송을 수행하는 경우, 메일이나 팩스를 활용하거나 웹을 통해 육상운송사에 운송 오더를 전달한다(그림 3-21 참고). 운송사는 운송요청을 접수하고, 화주의 요청에 따라 화물을 운송하게 된다.

〈그림 3-19〉 수입신고서 양식(갑지)


(별지 제1-3호) 작성예(제12조제1항 관련)

(갑 지)

UNI-PASS

수 입 신 고 서

※ 처리기간 : 3일

①신고번호 99999-99-9999999-9 ②신고일 YYYY/MM/DD ③세관.과 999-99 ⑥입항일 YYYY/MM/DD ⑦전자인보이스 제출번호 XXXXXXXXXX-X-XX-XXXXX

④B/L(AWB)번호 XXXXXXXXXXXXXXXXX(XXXXX) ⑤화물관리번호 YYXXXXXXXXX-9999-9999 ⑥반입일 YYYY/MM/DD ⑨징수형태 99

⑩신 고 인 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
⑪수 입 자 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (9999999999999 X)
⑫납세의무자 (XXXXXXXX-9-99-9-99-9 / 999-99-99999)
(주소) XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(상호) XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(전화번호) XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(이메일주소) XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(성명) XXXXXXXXXXX
⑬운송주선인 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (9999999)
⑭해외거래처 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXX(XX) / XXXXX999X

⑮통관계획 X XXXXXXXXXXXXXXXX ⑲원산지증명서 유무 X ㉒총중량 9,999,999,999,999 XX
⑯신고구분 X XXXXXXXXXXXXX ⑳가격신고서 유무 X ㉓총포장갯수 99,999,999 XX
⑰거래구분 999 XXXXXXXXXXXXXXXX ㉑국내도착항 XXXXX XXXXXXXXXXX ㉔운송형태 XX-XXX
⑱종류 XX XXXXXXXXXXXXXXXX ㉕적출국 XX XXXXXXXXXXXXXX
㉖선기명 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX
㉗MASTER B/L 번호 XXXXXXXXXXXXXXX ㉘운수기관부호 XXXX

㉙검사(반입)장소 99999999-XXXXXXXX (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)

● 품명·규격 (란번호/총란수 : 999/999)
㉚품 명 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX ㉜상 표 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
㉛거래품명 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX

㉝모델·규격	㉞성분	㉟수량	㊱단가(XXXX)	㊲금액(XXXX)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	9,999,999,9999XXXX	9,999,999,999999	99,999,999,9999
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	9,999,999,9999XXXX	9,999,999,999999	99,999,999,9999

㊳세번부호 9999.99-9999 ㊴순중량 9,999,999,999,999 XX ㊵C/S 검사 X XXXXXXXXXXXXX ㊸사후확인기관 999, 999, 999
㊶과세가격(CIF) $99,999,999,999,999 ₩999,999,999,999,999 ㊷수량 9,999,999,999 XX ㊹검사변경 X XXXXXXXXXX
㊺환급물량 9,999,999,999,9999 XX ㊻원산지 XX-X-X-XX ㊼특수세액 9,999,999,999,999

㊽수입요건확인(발급서류명) 9-999-99-99-9999999 (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)

㊾세종	㊿세율(구분)	감면율	세액	감면분납부호	감면액	*내국세종부호
XXXXX	9,999.99(XX XXXX) 9999999999	999,999.99	999,999,999,999,999	XXXXXXXXXXX	999,999,999,999,999	
XX	9,999.99(XX XXXX)	999,999.99	999,999,999,999,999	XXXXXXXXXXX	999,999,999,999,999	XXXXXX

결제금액(인도조건-통화종류-금액-결제방법) XXX-XXX-999,999,999,999,999,999-XX 환율 99,999.9999
총과세가격 $99,999,999,999,999 ₩999,999,999,999,999 운임 999,999,999,999,999 가산금액 999,999,999,999,999 납부서번호 999-99-99-99999999
보험료 999,999,999,999,999 공제금액 999,999,999,999,999 총부가가치세과표 999,999,999,999,999

세 종	세 액
관 세	999,999,999,999,999
특 소 세	999,999,999,999,999
교 통 세	999,999,999,999,999
주 세	999,999,999,999,999
교 육 세	999,999,999,999,999
농 특 세	999,999,999,999,999
부 가 세	999,999,999,999,999
신고지연가산세	999,999,999,999,999
미신고가산세	999,999,999,999,999
총세액합계	999,999,999,999,999

※신고인기재란 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
- 전화번호 XXX-XXXXX XXXX
- 이메일주소 XXX-XXXXX XXXX

세관기재란 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

담당자 XXXXXXXXXXX 999999 접수일시 YYYY/MM/DD,HH:MM 수리일자 YYYY/MM/DD

세관과 : 999-99 신고번호 : 99999-99-9999999-9 Page : 999/999

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 8. 20)

〈그림 3-20〉 화물인도 지시서 예시

HANJIN SHIPPING

DELIVERY ORDER

Our Ref D/O No. : PUS000000000 Issue Office : PUSBS Date : 2009.10.10
Bill of Lading No. : NYCA07252806 Manifest Ref. No. : 09HJSC00000 MSN : 0009
Consignee : LSJ LOGISTICS CO., LTD. SF, SHINDONG BLDG, #11-9
D/O Receiver :
Phone :
Name :
Vessel Voyage Dir : HANJIN WILMINGTONDOOSW
Place of Receipt : NEW YORK, NY
Port of Loading : NEW YORK, NY
Port of Discharge : BUSAN, KOREA Vessel Arrival Date : 01OCT09
Port of Delivery : BUSAN
Rep. Commodity : ARTIFICIAL GRAPHITE
Total Q'TY of Container : 20ft - 1.00 / 40ft - 0.00
Total Package : 20PE
Total Weight : 17500.00KGS Total Measure : 25.000CBM
Demmurage Period : - Amount : 0
Warehouse/CY Designated Disch : HANJIN SHIPPING NEW
Name : BUDUTONGKWAN
Phone : Contact :

Container No.	Free Time End	Container No.	Free Time End
HJCU2500002-D2	10-OCT-09		

Remark

ORIGINAL DELIVERY ORDER
Authority is hereby granted to release above shipment
to the holder of this Original delivery Order.
공컨테이너 반납문의 : 051-999-7000 이장문과장
HANJIN SHIPPING CO., LTD.
BUSAN SALES BRACH MANAGER
M. B. CHU
TEL : (051)500-1000~1

Signed By : Seung-Jee Lee

HANJIN SHIPPING

자료: Forwarder.KR(게시일: 2019. 2. 13, 검색일: 2020. 8. 20)

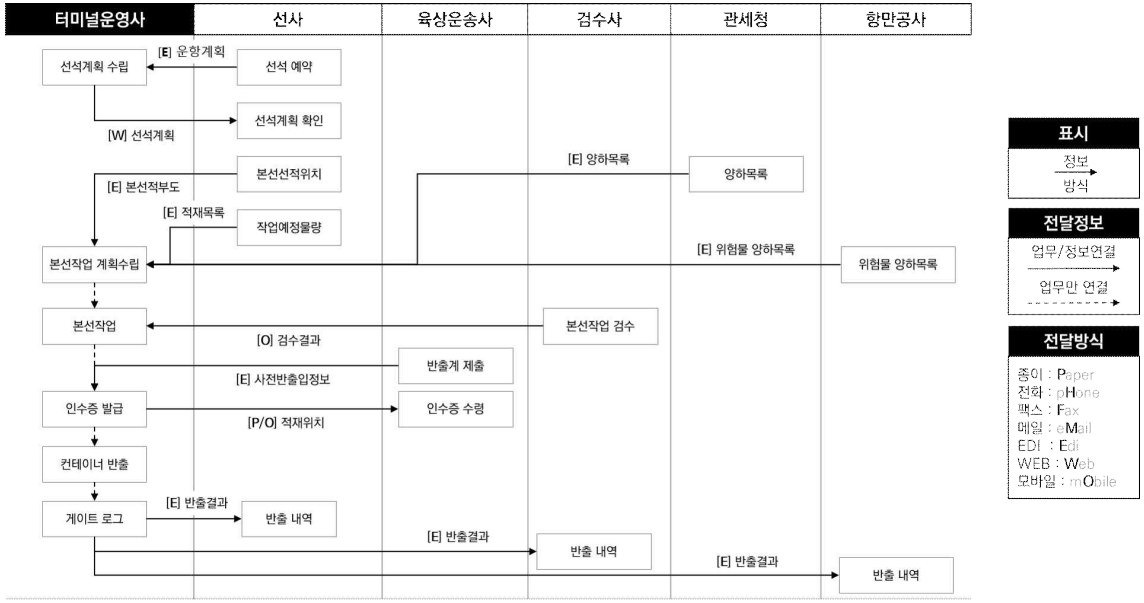
〈그림 3-21〉 자가운송신청 화면

자료: ㈜한국무역정보통신(최종수정일: 2016. 2. 17, 검색일: 2020. 8. 20)

2. 터미널 운영사 중심 정보 흐름

〈그림 3-22〉는 수입 프로세스상 터미널 운영사 중심의 정보 흐름을 보여준다. 선사는 선석 예약을 위해 운항계획을 EDI 형태로 터미널 운영사에 전달한다. 터미널 운영사는 이를 기반으로 선석계획을 수립하고 터미널 정보조회서비스에 이를 게시한다. 선사는 웹을 통해 운영사가 수립한 선석계획을 확인할 수 있다.

〈그림 3-22〉 수입 프로세스상 터미널 운영사 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

터미널 운영사는 본선 작업계획을 위해 다양한 이해관계자들로부터 정보를 수집한다. 선사로부터 본선 선적위치를 나타낸 본선적부도를 EDI 형태로, 작업예정물량을 나타낸 적재목록을 EDI 형태로 전달받는다. 관세청으로부터 적하목록을 EDI 형태로 전달받으며, 항만공사로부터 위험물 적하목록을 EDI 형태로 전달받는다.

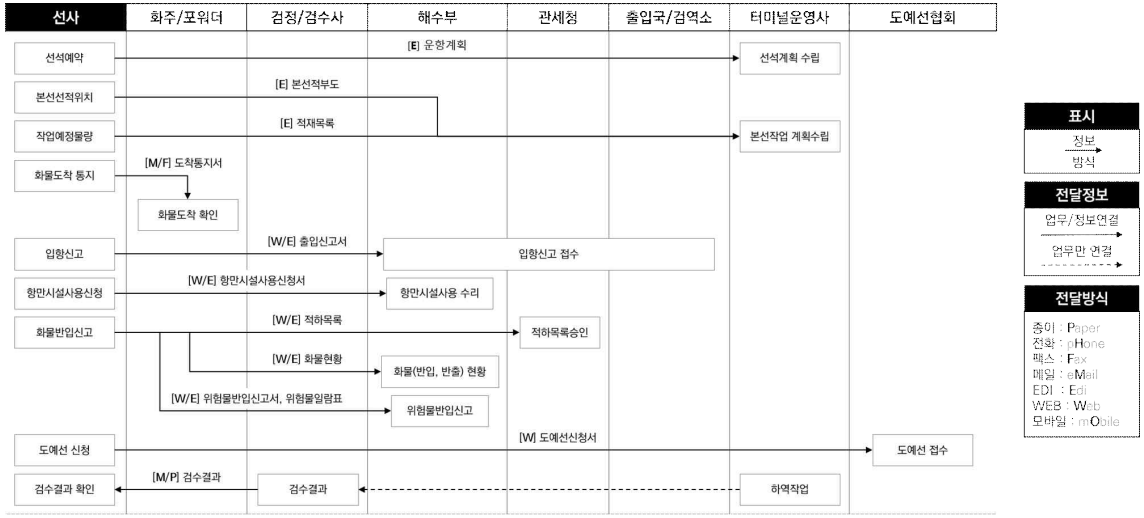
터미널 운영사가 본선 작업계획을 수립하면, 본선 작업을 수행한다. 검수사는 본선 작업이 진행되는 동안 검수 작업을 진행하며, 검수결과를 모바일을 통해 터미널 운영사에 전달한다.

컨테이너 반출을 위해 육상운송사(도로)는 사전 반출입정보를 담은 반출계를 EDI 형태로 터미널 운영사에 전달한다. 해당 화물차량이 터미널로 진입하면 운영사는 적재위치 정보를 담은 인수증을 육상운송사에 발급한다(종이 문서, 모바일 활용). 운송기사는 적재위치를 확인한 후 해당 위치에서 상차작업 후 화물을 터미널로부터 반출한다. 화물차량이 게이트를 나갈 때 게이트 로그가 생성되고, 반출내역을 담은 반출결과를 EDI 형태로 운송사와 항만공사에 전달한다.

3. 선사 중심 정보 흐름

〈그림 3-23〉은 수입 프로세스상 선사 중심의 정보 흐름을 보여준다. 선사는 대상 터미널의 선석을 예약하며, 이를 위해 운항계획을 EDI 형태로 터미널 운영사로 전달한다. 터미널 운영사는 이를 기반으로 선석계획을 수립한다. 선사는 본선 선적위치가 표시된 본선적부도와 작업예정물량이 나타난 적재목록을 EDI 형태로 운영사에 전달한다. 터미널 운영사는 이를 기반으로 본선 작업계획을 수립한다.

〈그림 3-23〉 수입 프로세스상 선사 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

화물 도착 후, 선사는 도착통지서를 메일이나 팩스를 활용해 화주에게 보내고, 화주는 이를 통해 해당 화물의 도착을 확인한다. 선사는 해양수산부와 관세청, 출입국·검역소에 입항신고를 한다. 이때 출입신고서(그림 3-24 참고)를 EDI나 웹을 통해 전달하고, 해양수산부 등 기관은 입항신고를 접수하게 된다.

〈그림 3-24〉 외항선 출입신고서 양식

외항선 출입 신고서

[ ]신고 Declaration [ ]허가 Permission / [ ]입항 Arrival [ ]출항 Departure
[ ]최초 Notice [ ]변경 Change [ ]최종 Final [ ]취소 Cancel

※ 작성방법을 읽고 작성하여 주시기 바라며, [ ]에는 해당하는 곳에 ✓ 표시를 합니다. (3쪽 중 제1쪽)

접수번호	접수일	발급일	처리기간 즉시

제출번호(적하목록 No.: MRN)

1. 선박 제원 name and description of ship - 선박명 Name of Ship: - 선박국적 Nationality of Ship: - 호출부호 Call sign: - 선박번호 Official No.: - IMO번호 IMO No.: - 국제총톤수 International Gross Tonnage: - 선박 종류 Kind of Ship:	2. 입항/출항 일시(Date-time of arrival/departure) 년(yyyy) 월(mm) 일(dd) 시(hh) 분(mm) 3. 최초출항지 / 최종목적지 Port of Provenance / Final Port of Destination 4. 선사의 이름, 부호, 주소, 유선전화, 휴대전화 번호 Name, Code, Address, Phone number, Mobile of Owner (Operator) 5. 대리점의 이름, 부호, 주소, 유선전화, 휴대전화 번호 Name, Code, Address, Phone number, Mobile of Agent of Ship

6. 선박계선장소[선석, 장소] Position of the ship (Berth or Station)

7. 항해기록 Brief Particulars of Voyage
- 전 출항지 및 출항일시 Time, Date of Departure from last Port: / 년(yyyy) 월(mm) 일(dd) 시(hh) 분(mm)
- 경유지 Stopovers: / / / /
- 경유지 출항일 Date of Departure of Stopovers: - - / - - / - - / - - / - - / yyyy/mm/dd
- 출항예정일시 Estimated Date and Time of Departure: 년(yyyy) 월(mm) 일(dd) 시(hh) 분(mm)
- 차항지 Next port of Call:

8. 화물명세 Brief Description of Cargo - 화물명 Name of Cargo(Unit: ton): - 적재 톤수 Total Cargo: - 양하·적하 톤수 Load/Unload Cargo: - 위험물 톤수 Dangerous Cargo: - 환적(換積) 톤수 Transshipment Cargo:	9. 승무원 수 Number of Crew - 전체 Total: 명 - 한국인 Korean: 명 - 외국인 Foreigner: 명
10. 승객 수 Number of Passenger - 전체 Total: 명 (6세 이상: 명) - 한국인 Korean: 명 (6세 이상: 명) - 외국인 Foreigner: 명 (6세 이상: 명) ※ 국내항 간 편승/상륙 Coastal Travellers / Alien permitted landing while the ship is in Korea: / 명	11. 입항목적 Purpose of Arrival 12. 항해 구분 Classification of Voyage 13. 검역 구분 Type of Quarantine 14. 해당 연도 입항횟수 Number of arrival this year

15. 항만시설 사용료 할인율 및 할인 사유 Rate & Basis for Port Charge
할인율 Rate: [ ] 할인 사유 Basis: [ ]

16. 예선 사용 및 도선 요청 여부 Any Request of Tug Boat & Pilot
[ ]예선 Tug Boat [ ]예선 면제 Tug Boat Exemption [ ]도선 Pilot [ ]도선 면제 Pilot Exemption

17. C.I.Q. 수속 장소 및 일시 Date/Place of C.I.Q. Processing

18. 승무원 및 승객의 변동 유무 Any Change in Passenger or Crew? [ ] (Yes/ No)
○ 외지에서의 한국승무원 변동사항 Change of Korean crew in foreign ports
- 승선 Embarked: 명 전선 Transference: 명
- 하선 Disembarked: 명 낙오 Quit or missed ship: 명
○ 이 항구에서 승선·하선한 승무원 / 승객 Number of Crew or Passenger Embarked / Disembarked at this port
- 승무원 Crew
· 승선 출국 Embarked: 명 · 하선 입국 Disembarked: 명
· 전입 Embarkation for ship to ship movement: 명
· 전선 Disembarkation for ship to ship movement: 명
- 승객 Passenger
· 승선 Embarked: 명 · 하선 Disembarked: 명

210mm×297mm[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 8. 21)

〈그림 3-25〉 항만시설 사용신고서 양식

■ 무역항 등의 항만시설 사용 및 사용료에 관한 규정 [서식 제2호]

항만시설사용신고서

※ 색상이 어두운 란은 신청인이 기재하지 않아도 됩니다. (앞쪽)

접수번호	접수일자	접수확인 번호	처리기간 : 즉시

신청인	업체코드	[ ][ ]-[ ]-[ ][ ][ ][ ] 업체명		
	성 명	(서명 또는 인)	전화번호	
	주 소		생년월일	

선박	호출부호			
	선 명			
	국 적		총톤수	
	입출항일	입항일	출항일	

시설사용료 <화물>	반출입현황	별첨양식 (화물반출입현황)					
	구 분	[ ] 1.외항입항 2.외항출항 3.내항입항 4.내항출항			납기일		
	시설종류				사용장소		
	하역구분	운임톤/갯수	기본료	할인율	사용료	할인코드	비 고
	1						(하역구분) 1.일반하역 2.기계하역 3.송유관하역 4.무연탄 5.컨테이너20FT미만 6.컨테이너20FT 7.컨테이너35FT 8.컨테이너40FT 9.컨테이너40FT초과 (할인코드) 1.30% 2.50% 3.75% 4.100%
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	계						

「무역항 등의 항만시설 사용 및 사용료에 관한 규정」 제7조제3항에 따라 위와 같이 신고합니다.

년 월 일

[ ][ ][ ] ( )지방해양수산청장 또는 ( )시·도지사 귀하

항만시설 사용신고증

접수번호	접수일자	신고번호

구비서류	※ 호출부호가 없는 선박은 선박번호 기입	수수료
없 음		없 음

210㎜×297㎜(일반용지 60g/㎡)

■ 무역항 등의 항만시설 사용 및 사용료에 관한 규정 [서식 제2호] (뒤쪽)

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 7. 7)

〈그림 3-26〉 화물(반입, 반출) 현황 양식

(서식 제2호의1) (제1면)

화물 [□반입 □반출] 현황

376	(　　)지방해양수산청장 (　　)시 · 도지사　　귀하	1. 적하목록관리번호(MRN)

2. 호출부호 및 선명	3. 년도-입항횟수	4. 항차	5. 화물구분	6. 선박국적	7. 선박대리점명

8. 적하항	9. 양하항	10. 최종목적항	11. 선박회사명	12. 제출일시

13. MSN	14. B/L Type	15. 선하증권번호(B/L)	16. S)송하인 C)수하인 N)통지처	17. 컨테이너번호 컨테이너규격 봉인번호	18. 품명	19. 품목코드	20. 포장단위	21. 1)총중량 2)총용적	22. 용적톤단위	23. 반출입장소	24. 특수화물코드	25. 하역방법코드	26. 하역회사	27. 국내화주/복합운송주선인 코드(사업자/생년월일)	28. 장치예정장소(장치장부호)	29. 화물속성
소 계			컨테이너개수			중량톤 / 용적톤										

297mm×210mm [일반용지 60g/㎡ (재활용품)]

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 7. 7)

선사는 항만시설 사용신청을 위해 항만시설 사용신고서(그림 3-25 참고)를 EDI나 웹을 통해 해양수산부로 전달한다. 해양수산부는 내용을 확인한 후, 이를 승인한다. 선사는 화물반입신고를 위해 관세청에 적하목록을 EDI나 웹을 통해 제출한다. 또한 화물 현황(그림 3-26 참고)과 위험물 반입신고서(그림 3-27, 그림 3-28 참고)를 EDI나 웹을 통해 해양수산부로 전달한다. 각 기관은 문제가 없을 시 이를 승인한다.

선사는 선박 제원에 따라 도·예선 협회에 도·예선을 신청한다. 이때 도·예선신청서를 웹을 통해 전달한다. 협회는 이를 검토하고 해당 건을 접수하게 된다. 선박이 접안하면 터미널 운영사는 하역작업을 수행하고, 이 과정을 검정검수사가 검수한다. 검수사는 검수결과를 메일이나 모바일을 통해 선사로 전달한다.

〈그림 3-27〉 위험물 반입신고서 양식

위험물 반입신고서

※ 색상이 어두운 난은 신고인이 작성하지 않으며, [ ]에는 해당되는 곳에 √ 표시를 합니다.
※ 호출부호가 없는 선박은 호출부호란에 선박번호를 기재하여야 합니다.

접수번호	접수일	발급일	처리기간 즉시

반입인	대표자 성명	생년월일
	업체명	업체코드
	주소	전화번호
선박	선명	호출부호
	선박 종류	총톤수(G/T)
	해당연도-입항횟수 -	전 출항지 코드
반입사항	품명 외	총중량(M/T) / 컨테이너수량(TEU)
	구분	[ ]해상 반입 [ ]육상 반입 작업횟수[ ]
	운송형태	[ ]컨테이너위험물 [ ]산적액체위험물 [ ]벌크 포장위험물 [ ]기타
	목적	[ ]양하 [ ]적하 [ ]환적 [ ]기타
하역사항	업체명	업체코드
	하역기간 년 월 일 시~ 년 월 일 시	하역장소 코드
	하역방법 및 특이사항	

「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률」 제32조제1항 및 같은 법 시행규칙 제14조제1항에 따라 위험물 반입을 신고합니다.

년 월 일

신고인 (서명 또는 인)

지방해양수산청장 또는 시·도지사 귀하

첨부서류	별지 제11호서식에 따른 위험물 일람표	수수료 없음

처리절차

신고서 작성	접 수	검 토	결 재	신고 확인 날인	발 급
신고인	지방해양수산청 또는 시·도	지방해양수산청 또는 시·도	지방해양수산청 또는 시·도	지방해양수산청 또는 시·도	

제 호

위험물 반입신고 확인

「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률」 제32조제1항 및 같은 법 시행규칙 제14조제2항에 따라 위와 같이 신고하였음을 확인합니다.

년 월 일

지방해양수산청장 또는 시·도지사 직인

210mm×297mm[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 8. 21)

〈그림 3-28〉 위험물 알림표 양식

위험물 알림표

※ [ ]에는 해당되는 곳에 √ 표시를 합니다.

업체코드	선명	IMO번호(또는 호출부호)
해당연도-입항횟수	구분 [ ]해상 반입 [ ]육상 반입	

일련 번호	증명서 번호	작업 구분	UN No.	CLASS No.	품명	중량 (M/T)	컨테이너 No.	B/L No.	하역 장소	반입일	송화인	수화인

작성방법 및 유의사항

1. '입항횟수'란에는 위험물 반입신고서에 적은 입항횟수와 동일하게 기재합니다.
2. '증명서번호'란에는 수입화물의 경우에는 적하목록 관리번호(MRN: Manifest Reference No.)를, 수출화물 또는 연안운송화물의 경우에는 위험물컨테이너 수납검사증 번호 또는 위험물 운송적합인증서 번호를 적습니다.
3. '작업구분'란에는 다음 중 해당하는 보드를 기재합니다.
   1. 양하 2. 양하T/S 3. 적하 4. 적하T/S 5. 통과화물 6. 급유 9. 기타
4. '품명'란에는 적재화물의 품명을 명확히 적습니다.
   (예: 유류의 경우에는 가솔린, 중유, 등유, 원유 등으로 세분하여 적습니다.)
5. 통과화물(선박에 적재된 위험물 중 해당 항구에 내리지 않는 위험물을 말합니다)의 종류가 많아서 모두 적기가 곤란한 경우에는 그 중 가장 대표적인 것 한 종류에 대해서만 적습니다. 이 경우 '품명' 란에는 ○○ 외 ○종(예: 등유 외 20종)으로, '중량' 란에는 통과화물의 총중량을 각각 적고 그 구체적인 내용(위험물 적하목록 등)은 팩스 등의 방법으로 제출합니다.
6. 호출부호가 없는 선박은 호출부호란에 선박번호를 적습니다.
7. 작업횟수는 해당 항만에서 작업한 횟수를 적습니다.
8. 「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률」 제32조제4항 및 같은 법 시행규칙 제16조의2에 따라 위험물을 통지하는 경우에는 'UN No.'란, 'CLASS No.'란, '품명'란 및 '중량(M/T)'란을 작성합니다.

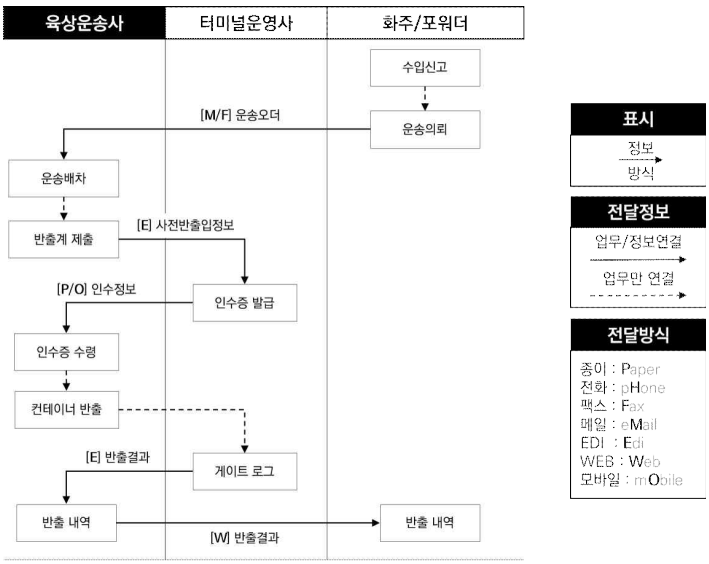
210㎜×297㎜[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

자료: 국가법령정보센터(검색일: 2020. 8. 21)

4. 육상운송사 중심 정보 흐름

〈그림 3-29〉는 수입 프로세스상 육상운송사 중심의 정보 흐름을 보여준다. 화주는 수입신고 후 육상운송사에 운송배차를 의뢰한다. 이때 운송 오더가 메일이나 웹을 통해 운송사로 전달된다. 운송사는 이를 확인한 후, 운송배차를 하고 터미널 운영사에 사전반출입 정보를 담은 반출계를 EDI 형태로 제출한다.

〈그림 3-29〉 수입 프로세스상 육상운송사 중심 주요 정보 흐름



자료: 저자 작성

터미널 운영사는 해당 화물차량이 진입하면 인수정보를 담은 인수증을 종이 문서와 모바일로 발급한다. 인수증은 운송기사가 받으며, 인수증에 적힌 적재위치로 이동해 상차작업 후 컨테이너가 터미널에서 반출된다.

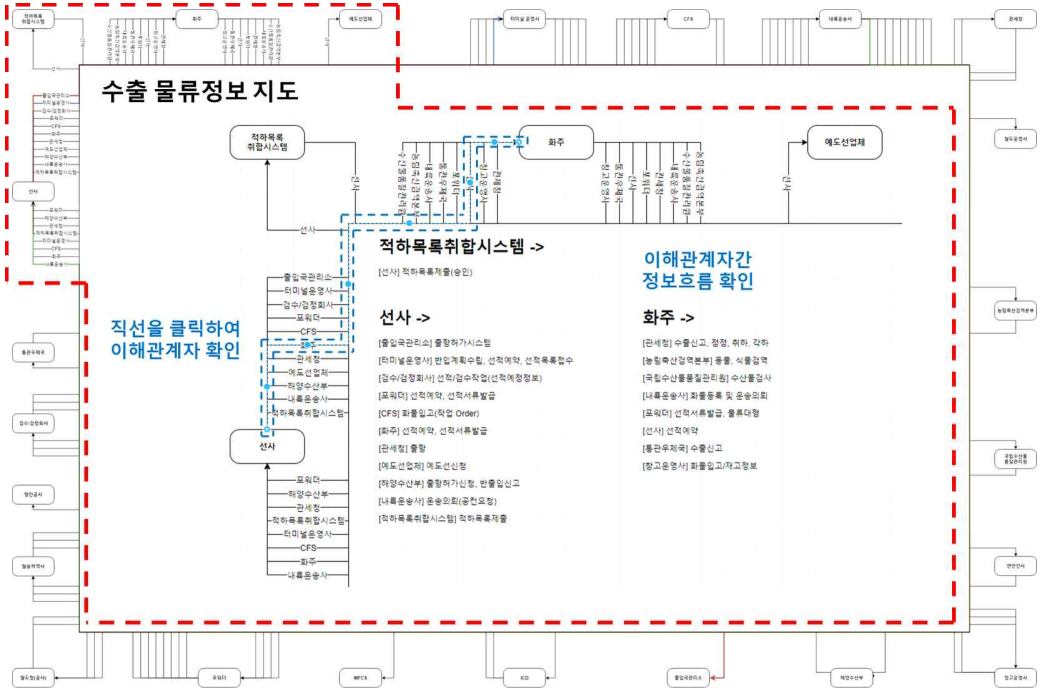
터미널 운영사는 차량이 게이트를 나가는 시점에서 게이트 로그를 생성한다. 운영사는 반출결과를 EDI 형태로 육상운송사에 전달한다. 육상운송사는 반출내역을 화주에게 웹으로 공유하고 화주는 이를 확인한다.

제3절 수출 측면의 물류정보 흐름도

항만 중심의 수출물류 프로세스상 핵심 이해관계자는 화주(또는 포워더), 터미널 운영사, 선사, 육상운송사로 추려질 수 있고, 이들의 핵심 업무 프로세스에서 관세사, 관세청, 검정검수사, 항만공사, 창고 운영사 등이 일부 관여한다.

1차년도 연구에서는 수출 측면에서 물류정보 흐름을 이해관계자와 그들 간 연결 측면에서만 검토했다. 이를 통해 2차년도에서 집중적으로 조사·분석할 이해관계자를 추릴 수 있었고, 각 이해관계자가 수출에서 수행하는 업무 및 세부업무를 파악하고, 이들을 어떤 이해관계자와 연계해 수행하는지 확인했으며 어떤 정보를 어떤 형태로 교환하는지 조사할 수 있었다.

〈그림 3-30〉 1차년도 수출물류 정보 흐름도



자료: 최상희·이언경·서정용(2019)

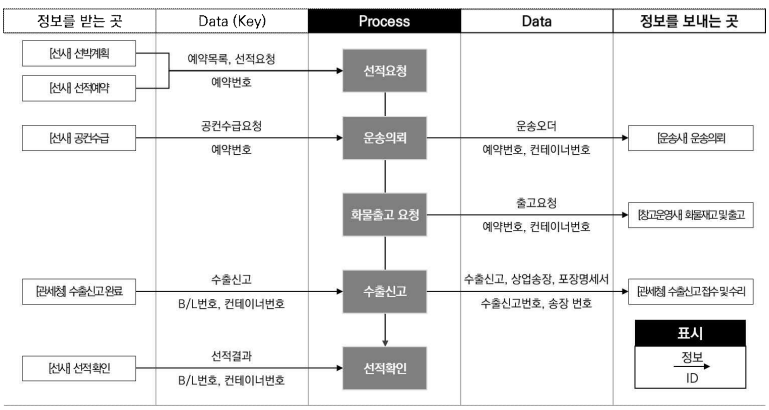
〈그림 3-31〉 2차년도 수출물류 정보 흐름도

자료: 최상희·이언경·서정용(2019)을 기반으로 저자 작성

〈그림 3-30〉은 1차년도의 수출물류 정보 흐름[44]을 보여준다. 이는 온라인 기반인 'Diagrams.net[45]'라는 프로세스 작성 프로그램을 활용해 그려졌다. 모서리가 둥근 사각형(rounded rectangle)은 이해관계자를, 화살표는 정보 흐름을 나타낸다. 직선을 클릭해 이해관계자를 파악할 수 있도록 하고, 내부 빈 곳에는 전달정보를 나열했다.

2차년도 연구를 통해 기존의 정보를 재확인하고, 전달하는 정보의 전달방식을 유형화해 1차년도에 작성한 물류정보 흐름도에 반영했다. 새로운 형태의 흐름도를 고안하지 않은 것은 현재의 형태가 복잡도를 최소화하며 다양한 이해관계자와 그들 간의 연결을 효과적으로 보여주기 때문이다. 2차년도의 물류정보 흐름도(그림 3-31)에서 작업 중심의 정보 흐름을 〈그림 3-32〉, 〈그림 3-33〉, 〈그림 3-34〉, 〈그림 3-35〉에 이해관계자별로 분리해 나타냈다.

〈그림 3-32〉 수출 프로세스상 화주(또는 포워더)의 업무 순서도



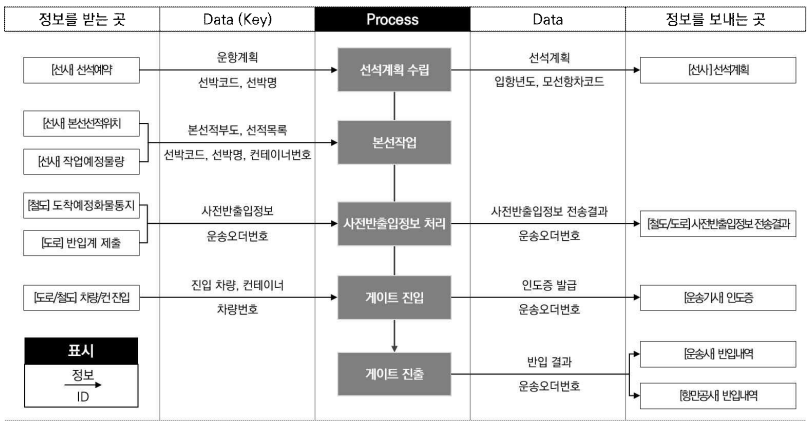
자료: 저자 작성

44) 1차년도에서는 '물류 생태계 정보통합지도'라는 용어를 사용했으나, 직관적 이해를 위해 재명명함.
45) 이전 'Draw.io'로 1차년도에 사용한 프로그램과 동일.

〈그림 3-32〉는 수출 프로세스상 화주(또는 포워더)의 업무순서를 보여준다. 그림의 데이터와 열쇠(Key)는 데이터를 확인하기 위한 열쇠로 활용되는 특정 데이터 또는 정보를 의미한다. 예를 들어, 선사가 선박계획과 선석 예약을 위해 화주에게 예약목록과 선적요청을 전달하며, 이는 예약번호를 통해 확인될 수 있음을 의미한다.

선사는 공컨테이너 수급을 화주에게 요청하기 위해 예약번호를 전달하고, 선사는 운송사에 운송 오더 정보를 예약번호, 컨테이너 번호와 함께 전달한다. 화주는 창고운영사에 출고요청을 할 때, 예약번호와 컨테이너 번호를 데이터 열쇠로서 전달한다. 수출신고를 위해 관세청과 정보를 주고받으며, 이때 데이터 열쇠로서 B/L 번호, 컨테이너 번호, 수출신고번호와 송장번호를 활용한다.

〈그림 3-33〉 수출 프로세스상 터미널 운영사의 업무 순서도



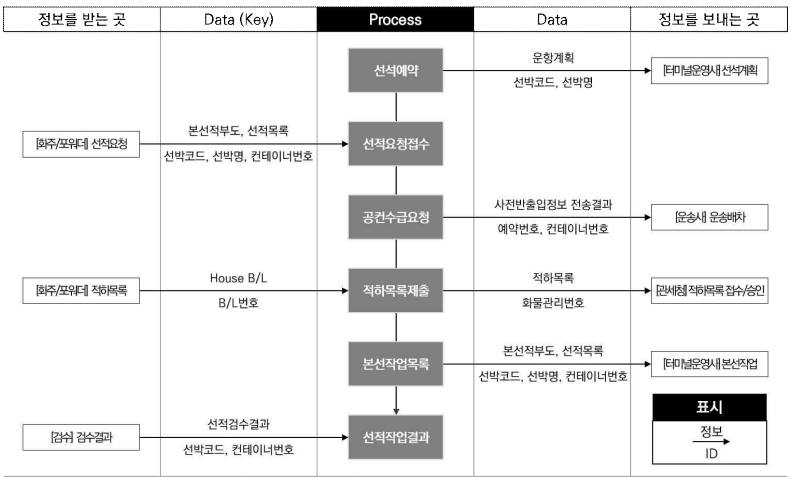
자료: 저자 작성

〈그림 3-33〉은 터미널 운영사의 수출업무 순서를 보여준다. 선사가 선석 예약을 위해 운항계획(데이터 열쇠: 선박 코드와 선박명)을

운영사에 전달하고, 운영사는 선석계획을 수립한 후 이를 입항년도, 모선 항차 코드와 함께 선사에 전달한다. 본선 작업을 위해 선사로부터 본선적부도와 선적목록을 전달받으며, 이때 데이터 열쇠로서 선박 코드와 선박명, 컨테이너 번호를 사용한다.

육상운송사는 반·출입을 위해 사전반출입 정보를 운송 오더 번호와 함께 운영사에 전달하고, 운영사는 사전반출입 정보 전송결과를 운송사에 알려준다. 이후 게이트 진·출입 과정에서 운송 오더 번호가 데이터 열쇠로서 활용되며, 이때 인도증이나 반입결과가 운송기사와 운송사, 항만공사에 각각 전달된다.

〈그림 3-34〉 수출 프로세스상 선사의 업무 순서도



자료: 저자 작성

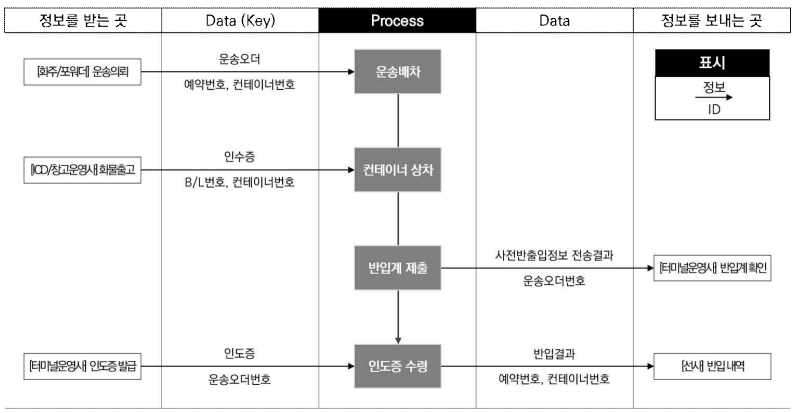
〈그림 3-34〉는 수출 프로세스상 선사의 업무순서를 보여준다. 선석 예약, 선적요청접수, 공컨테이너 수급요청, 적하목록제출, 본선작업 준비 및 선적작업의 업무순서를 거치며, 터미널 운영사나 화주(또

는 포워더), 육상운송사와 관세청, 검수사와 정보를 주고받는다.

선사는 선석 예약을 위해 운항계획을 운영사에 전달한다. 화주 또는 포워더는 본선적부도와 선적목록(데이터 열쇠: 선박 코드, 선박명, 컨테이너 번호)을 선사로 전달한다. 선사는 선적요청을 접수한 후, 공컨테이너 수급을 위해 사전반출입 정보 전송결과(데이터 열쇠: 예약번호, 컨테이너 번호)를 운송사에 전달한다. 이후 화주(또는 포워더)로부터 하우스 B/L을 받고, 관세청에 적하목록을 전달한다.

이후 선사는 본선작업을 위한 본선적부도와 선적목록(데이터 열쇠: 선박 코드, 선박명, 컨테이너 번호)을 터미널 운영사에 전달하고, 검수사는 선적 검수결과를 선박 코드, 컨테이너 번호와 함께 선사로 전달하게 된다.

〈그림 3-35〉 수출 프로세스상 육상운송사의 업무 순서도



자료: 저자 작성

〈그림 3-35〉는 육상운송사의 수출업무 순서도를 보여준다. 화주(또는 포워더)로부터 운송 오더를 예약번호, 컨테이너 번호와 함께

전달받아 운송배차를 수행한다. 이후 ICD나 창고운영사가 화물출고를 위해 인수증(데이터 열쇠: B/L, 컨테이너 번호)을 운송사에 전달하면, 운송사는 컨테이너에 화물을 상차하게 된다.

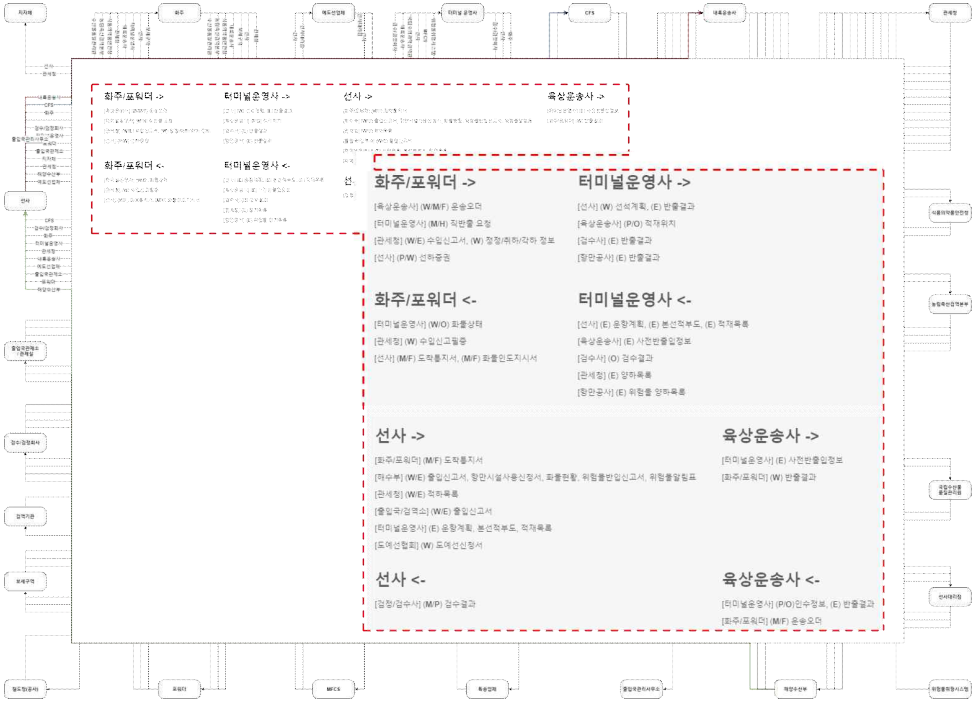
이후 터미널 반입을 위해 사전반출입 정보 전송결과를 운송 오더 번호와 함께 터미널 운영사에 전달하고, 운영사는 반입계를 확인한다. 운영사는 인도증을 발급, 운송사의 기사는 인도증을 받고 반입결과를 선사에 전달한다.

제4절 수입 측면의 물류정보 흐름도

항만 중심의 수입 물류 프로세스상 핵심 이해관계자는 수출 부문과 같이 화주(또는 포워더), 터미널 운영사, 선사, 육상운송사로 여겨진다. 이들은 업무를 수행하며 관세청, 검수사, 항만공사, 도예선협회, 해양수산부, 출입국검역소 등과 협업한다.

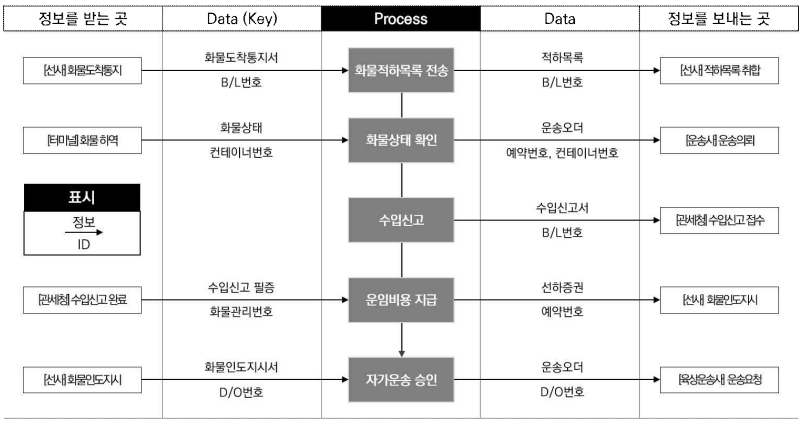
〈그림 3-36〉은 2차년도의 수입 물류정보 흐름도를 보여준다. 'Diagrams.net'으로 그려진 1차년도의 물류정보 흐름도에 2차년도 연구내용을 반영한 것으로 전달되는 데이터나 정보별로 전달방식이 종이나 전화, 팩스 등으로 유형화돼 있다. 2차년도의 물류정보 흐름도(수입 부문)에서 작업 중심의 정보 흐름을 〈그림 3-37〉, 〈그림 3-38〉, 〈그림 3-39〉, 〈그림 3-40〉에 이해관계자별로 분리해 나타냈다.

〈그림 3-36〉 수입 물류정보 흐름도



자료: 최상희·이언경·서정용(2019)을 기반으로 저자 작성

〈그림 3-37〉 수입 프로세스상 화주(또는 포워더)의 업무 순서도

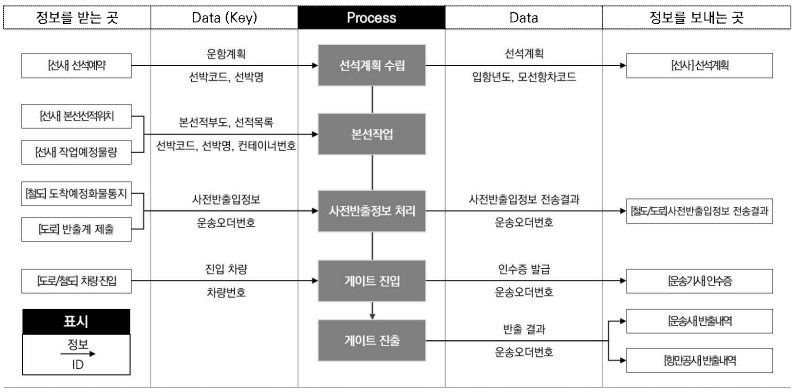


자료: 저자 작성

〈그림 3-37〉은 수입 프로세스상 화주나 포워더의 업무순서를 나타낸다. 선사는 화물 도착통지서(데이터 열쇠: B/L 번호)를 화주에 보내고, 화주는 적하목록을 선사로 보내 적하목록을 취합하도록 한다. 터미널 운영사는 화물 양하를 위해 화물상태(데이터 열쇠: 컨테이너 번호)를 알려 화주가 화물의 상태를 확인하게 한다. 화주는 화물상태를 확인한 후, 운송 오더를 운송사에 보내 운송을 의뢰한다.

화주는 수입신고를 위해 수입신고서(데이터 열쇠: B/L 번호)를 관세청에 보내 수입신고를 하며, 관세청은 문제가 없을 시 이를 접수한다. 관세청은 수입신고필증을 화주에 보내고, 화주는 운임비용 지급을 위해 선하증권을 선사로 보낸다. 선사는 화물인도 지시 후, 화물인도 지시서(데이터 열쇠: D/O 번호)를 화주에게 보내며 화주는 자가운송 승인 후, 운송 오더를 육상운송사에 보내 운송요청을 한다.

〈그림 3-38〉 수입 프로세스상 터미널 운영사의 업무 순서도

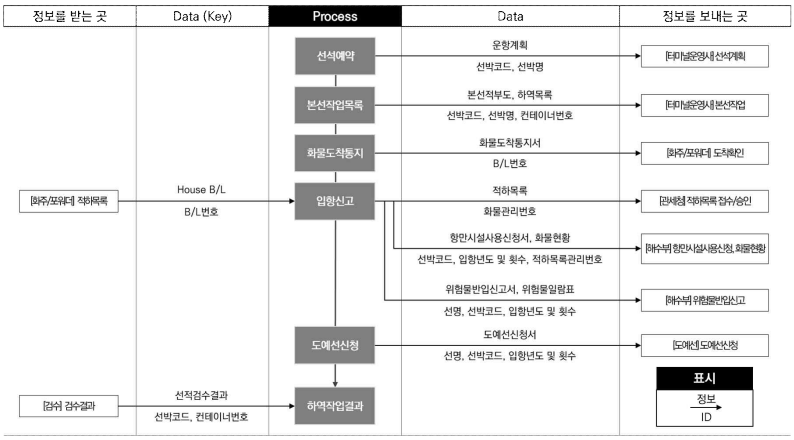


자료: 저자 작성

〈그림 3-38〉은 수입에서 터미널 운영사의 업무순서를 보여준다. 선사는 선석 예약을 위해 운항계획(데이터 열쇠: 선박 코드, 선박명)을 운영사에 전달하고, 운영사는 이를 바탕으로 선석계획을 수립한다. 선석계획은 선사로 전달되며, 입항년도, 모선 항차 코드를 통해 확인할 수 있다. 또한 운영사는 본선적부도와 선적목록을 선사로부터 받아 본선작업을 준비한다.

터미널 운영사는 사전반출입 정보를 육상운송사로부터 받아 반출을 준비한다. 사전반출입 정보 전송결과는 육상운송사로 보내지며, 도로나 철도를 통해 차량이 진입하면, 차량번호를 확인해 게이트 진입을 허가한다. 운영사는 운송 기사에게 인수증(데이터 열쇠: 운송 오더 번호)을 발급하며, 기사가 게이트를 나갈 때 반출결과(데이터 열쇠: 운송 오더 번호)를 운송사와 항만공사에 전송한다.

〈그림 3-39〉 수입 프로세스상 선사의 업무 순서도

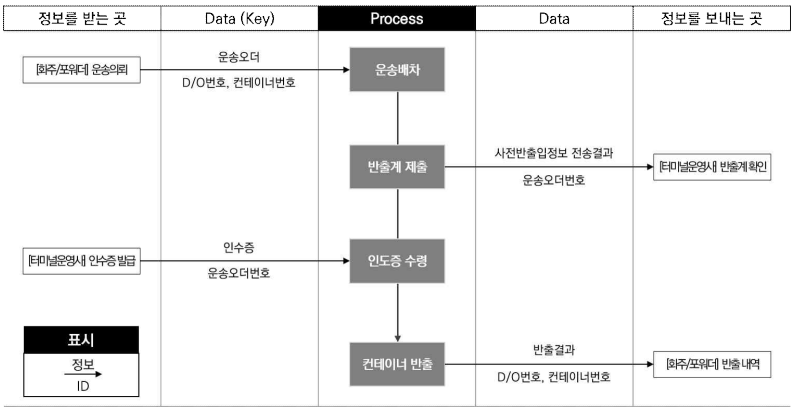


자료: 저자 작성

〈그림 3-39〉는 수입 프로세스상 선사의 업무 순서도를 보여준다. 선석 예약을 위해 운항계획의 선박 코드와 선박명을 터미널 운영사로 전달한다. 또한, 본선작업 신청을 위해 본선적부도와 하역목록을 선박 코드와 선박명, 컨테이너 번호 형태로 운영사에 전달한다. 화주 또는 포워더는 선사로부터 B/L 번호를 통해 화물 도착을 통지한다.

화주(또는 포워더)는 하우스 B/L을 B/L 번호를 활용해 선사에 전달하고, 선사는 관세청과 해양수산부에 적하목록, 항만시설사용신청서, 화물 현황, 위험물 반입신고서, 위험물 알림표 등을 전달한다. 이후 도예선 신청을 위해 선명과 선박 코드, 입항년도 및 횟수를 도예선 담당사에 전달한다. 검수사는 선적 검수결과를 선박 코드와 컨테이너 번호를 통해 선사에 전달하며, 선사는 하역작업 결과를 확인할 수 있다.

〈그림 3-40〉 수입 프로세스상 육상운송사의 업무 순서도



자료: 저자 작성

〈그림 3-40〉은 수입 프로세스상 육상운송사의 업무 순서도를 보여준다. 화주(또는 포워더)로부터 운송 오더 정보를 D/O 번호와 컨테이너 번호로 받아 운송배차를 한다. 반출계 제출을 위해 사전반출입 정보 전송결과를 운송번호로 터미널 운영사에 제출한다. 이를 통해 터미널 운영사는 반출계를 확인한다. 터미널 운영사는 인수증을 운송 오더 번호로 육상운송사에 전달하고, 이후 운송사는 컨테이너 반출을 수행하고, 반출결과를 D/O 번호와 컨테이너 번호로 화주(또는 포워더)에 전달한다.

제 4 장

정보 흐름 분석, 디지털화 니즈 및 애로점

제3장을 통해, 항만 중심 수출입 물류정보 흐름을 화주 및 포워더, 터미널 운영사, 선사, 육상운송사 중심으로 파악하고, 1차년도의 물류정보 흐름도에 데이터·정보교환 유형을 반영해 갱신했다. 이들 자체로도 유의미한 정보를 제공하지만, 더 정량적인 정보 흐름 현황을 파악하기에는 무리가 있다.

제4장에서는 ⅰ) 수출과 수입 각각의 데이터·정보전달 이벤트를 나열해 중복성을 확인하고, ⅱ) 중복된 항목을 제거해 63개의 정보 흐름 이벤트를 도출한다. 이를 기반으로 ⅲ) 데이터·정보교환 유형을 수출입·송신자별로 분류·분석한다. ⅳ) 분석결과 및 전문가 인터뷰를 토대로 디지털화 니즈 및 애로점을 파악한다.

제1절 수출입 정보 흐름 분석

1. 중복성 확인 및 핵심 이벤트 정제

제3장에서 정리된 항만 중심의 수출입 물류정보 흐름은 핵심 이해관계자별로 분류했기 때문에, 상호 중복되는 흐름이 다수 존재한다. 예를 들어, 수출 프로세스상 화주 및 포워더가 선사에게 선적요청을 위해 예약목록과 선적요청서를 보내는 이벤트는 화주 및 포워더를 중심으로 한 정보 흐름도에 포함돼 있으나, 선사를 중심으로 한 정보 흐름도에도 포함돼 있다(그림 3-3, 그림 3-20 참고).

제3장의 내용은 각각의 주체와 작업을 기반으로 한 프로세스를 파악하는 데 용이하지만, 항만 중심의 수출입 프로세스 전반에서 종이나 전화, 팩스, 이메일, EDI 등의 데이터·정보전달 수단이 핵심 프로세스상 얼마만큼의 비중으로 사용되는지 파악할 수 없다. 이를 파악하기 위해, 제3장의 조사내용을 특정 기준으로 나열해 중복성을 확인해야 한다.

본 연구에서는 송신자를 기준으로 정보전달 이벤트를 나열했다. 정보 흐름 분석은 송신자와 수신자 각각의 기준으로 수행돼야 하지만, 중복성 확인 및 정제 과정에서는 송신자만을 기준으로 해도 무방하기 때문이다. 정제 과정에서 송신자로 분류되는 화주 및 포워더, 터미널 운영사, 선사, 육상운송사 외의 이해관계자는 하나로 묶어 정리됐다(표 4-1, 표 4-2, 표 4-3, 표 4-4, 표 4-5 참고). 데이터·정보전달 유형은 제3장에서와 같이 종이는 P, 전화는 H, 팩스는 F, 이메일은 M, EDI는 E, 웹은 W, 모바일은 O로 각각 표현된다.

〈표 4-1〉 화주 및 포워더가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	선사	선적요청	F, M, W	예약목록, 선적요청서	3-7
1-2	육상운송사	운송의뢰	M, W	화주 운송 오더	4-8
1-3	창고운영사	화물출고 요청	F, M, W	출고요청서	4-9
1-4	관세사	수출신고 의뢰	F, M, W	상업 송장, 포장명세서	X
1-5	관세청	수출신고	W	정정, 취하 및 각하 정보	X
1-6	선사	수출신고 완료 알림	P, W	선하증권	X
3-7	선사	선적요청	F, M, W	예약목록, 선적요청서	1-1
4-8	육상운송사	운송의뢰	M, W	화주 운송 오더	1-2
4-9	창고운영사	화물출고 요청	F, M, W	출고요청서	1-3

자료: 저자 작성

〈표 4-2〉 터미널 운영사가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
2-1	선사	선석계획	W	선석계획	X
2-2	육상운송사	화물인수	P, O	적재 위치	4-5
2-3	육상운송사	반입결과 전송	E	반입결과	X
2-4	항만공사	반입결과 전송	E	반입결과	X
4-5	육상운송사	화물인수	P, O	적재 위치	2-2
4-6	선사	반입결과 통보	E	반입결과	X

자료: 저자 작성

〈표 4-3〉 선사가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	육상운송사	공컨수급	M, W	선사 운송 오더	3-6
2-2	터미널운영사	선석 예약	E	운항계획	3-5
2-3	터미널운영사	본선작업 계획	E	본선적부도	3-8
2-4	터미널운영사	본선작업 계획	E	선적목록	3-9
3-5	터미널운영사	선석 예약	E	운항계획	2-2
3-6	육상운송사(도로)	공컨수급	M, W	선사 운송 오더	1-1
3-7	적하목록취합시스템	적하목록 등록	W, E	적하목록	X
3-8	터미널운영사	본선작업 계획	E	본선적부도	2-3
3-9	터미널운영사	본선작업 계획	E	선적목록	2-4

자료: 저자 작성

〈표 4-4〉 육상운송사가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	창고운영사	화물 인도	P	화물인도증	X
2-2	터미널운영사	반입	E	사전반출입 정보	X
2-3	터미널운영사	반입	E	사전반출입 정보	X
4-4	터미널운영사	반입계 제출	E	사전반출입 정보	X

자료: 저자 작성

〈표 4-5〉 기타 송신자의 수출 데이터·정보 흐름

인덱스	송신자	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	창고운영사	화주/포워더	화물출고	F, M, W	화물 재고	X
1-2	창고운영사	화주/포워더	화물출고	F, M	CLP	X
4-3	창고운영사	육상운송사	화물출고	P	인수증	X
1-4	관세사	관세청	수출신고	E, W	수출신고, 상업 송장, 포장명세서	X
1-5	관세청	화주/포워더	수출신고 알림	W	수출신고필증	X
3-6	관세청	검정/검수사	적하목록승인	E	적하목록	X
2-7	검정/검수사	터미널운영사	본선작업 검수	O	검수	X
3-8	검정/검수사	선사	선적결과 알림	P, O	검수 결과	X
3-9	검정/검수사	관세청	선적결과 알림	W	검수 결과	X
4-10	ICD	육상운송사	화물출고	P	인수증	X

자료: 저자 작성

〈표 4-1〉은 화주 및 포워더가 송신자인 수출 데이터·정보의 흐름을 나열한 것이다. 첫 번째 열은 데이터·정보전달 이벤트에 인덱스를 할당하기 위한 것으로, 마지막 열에서의 중복 인덱스를 효과적으로 표현하기 위해 추가된 것이다. 인덱스는 'x-y'의 형태로 표현되는데, x는 제3장에서 정리됐던 중심 이해관계자를 의미한다. x는 1부터 4까지의 자연수로, 1은 화주 및 포워더, 2는 터미널 운영사, 3은 선사, 4는 육상운송사를 의미한다. y는 표 안에서의 순서를 의미한다.

'인덱스 1-1'에 해당하는 데이터·정보전달 이벤트는 '인덱스 3-7'과 중복된다. 이는, 수출 프로세스상 화주 및 포워더를 중심으로 주요 정보 흐름을 정리했을 때 나타난 '인덱스 1-1' 이벤트가 수출 프로세스상 선사를 중심으로 주요 정보 흐름을 정리했을 때 나타난 '인덱스 3-7' 이벤트와 중복된다는 의미이다.

〈표 4-1〉에 나열된 화주 및 포워더가 송신자인 수출 데이터·정보 흐름 9개 중 중복되는 3개를 제거, 〈표 4-2〉에서 1개의 중복 이벤트를 제거, 〈표 4-3〉에서 4개의 중복 이벤트를 제거하면 수출 부문에서 총 30개의 이벤트가 정제된다.

이와 유사하게, 〈표 4-6〉은 화주 및 포워더가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름을 나열한 것으로, 〈표 4-7〉, 〈표 4-8〉, 〈표 4-9〉, 〈표 4-10〉에는 터미널 운영사, 선사, 육상운송사 및 기타 송신자의 수입 데이터·정보 흐름이 정리돼 있다. 각 표에서 중복된 이벤트를 제거하면, 수입 부문에서 총 33개의 핵심 이벤트가 도출된다. 이는 수출 부문에서 총 30개의 이벤트와 합쳐져, 항만 중심 일반 컨테이너 수출입 물류의 핵심 이해관계자가 참여한 63개의 이벤트가 도출된다.

〈표 4-6〉 화주 및 포워더가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	선사	적하목록 전달	W, E	적하목록	X
1-2	터미널운영사	직반출 요청	M, H	직반출 요청	X
1-3	관세청	수입신고	W, E	수입신고서	X
1-4	관세청	수입신고 정정, 취하, 각하	W	정정, 취하, 각하 정보	X
1-5	선사	운임 지급	P, W	선하증권	X
1-6	육상운송사	자가운송승인 및 운송요청	W, M, F	운송 오더	X
4-7	육상운송사	운송의뢰	M, F	운송 오더	X

자료: 저자 작성

〈표 4-7〉 터미널 운영사가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	화주/포워더	화물상태 알림	W, O	화물상태	X
2-2	선사	선석계획 전달	W	선석계획	X
2-3	육상운송사	인수증 발급	P, O	인수정보(적재 위치)	4-7
2-4	선사	반출내역 전달	E	반출결과	X
2-5	검수사	반출내역 전달	E	반출결과	X
2-6	항만공사	반출내역 전달	E	반출결과	X
4-7	육상운송사	인수증 발급	P, O	인수정보(적재 위치)	2-3
4-8	육상운송사	반출결과 전달	E	반출결과	X

자료: 저자 작성

〈표 4-8〉 선사가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
1-1	화주/포워더	화물도착 통지	M, F	도착통지서	3-10
1-2	화주/포워더	화물인도 지시	M, F	화물인도 지시서	X
1-3	터미널 운영사	화물인도 지시결과 전달	M, F	화물인도 지시서 발행내역	X
2-4	터미널 운영사	선석 예약	E	운항계획	3-7
2-5	터미널 운영사	본선작업 계획	E	본선적부도	3-8
2-6	터미널 운영사	본선작업 계획	E	적재목록	3-9
3-7	터미널 운영사	선석 예약	E	운항계획	2-4
3-8	터미널 운영사	본선작업 계획	E	본선적부도	2-5
3-9	터미널 운영사	본선작업 계획	E	적재목록	2-6
3-10	화주/포워더	화물 도착 통지	M, F	도착통지서	1-1
3-11	해수부, 관세청, 출입국/검역소	입항신고	W, E	출입신고서	X
3-12	해수부	항만시설 사용신청	W, E	항만시설 사용신청서	X
3-13	관세청	화물반입신고	W, E	적하목록	X
3-14	해수부	화물반입신고	W, E	화물 현황	X
3-15	해수부	화물반입신고	W, E	위험물 반입신고서, 위험물 알림표	X
3-16	도예선협회	도예선신청	W	도예선신청서	X

자료: 저자 작성

〈표 4-9〉 육상운송사가 송신자인 수입 데이터·정보 흐름

인덱스	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
2-1	터미널 운영사	반출계 제출	E	사전반출입 정보	4-2
4-2	터미널 운영사	반출계 제출	E	사전반출입 정보	2-1
4-3	화주/포워더	반출결과 전달	W	반출결과	X

자료: 저자 작성

〈표 4-10〉 기타 송신자의 수입 데이터·정보 흐름

인덱스	송신자	수신자	관련 작업	데이터·정보전달 유형	데이터	중복 인덱스
2-1	관세청	터미널 운영사	본선작업 계획	E	양하목록	X
1-2	관세청	화주/포워더	수입신고 완료 알림	W	수입신고필증	X
2-3	검수사	터미널 운영사	본선작업 검수	O	검수결과	X
3-4	검정/검수사	선사	검수결과 전달	M, P	검수결과	X
2-5	항만공사	터미널 운영사	본선작업 계획	E	위험물 양하목록	X

자료: 저자 작성

2. 수출입 정보 흐름 분석

앞서 도출된 수출 부문 30개, 수입 부문 33개의 핵심 이벤트로부터 데이터·정보전달 방식을 빈도수로 재정리해 분석할 수 있다. 이는 송신자 또는 수신자를 기준으로 각기 다르게 정리될 수 있다. 〈표 4-11〉은 송신자를 기준으로 데이터·정보전달 방식의 빈도수를 정리한 것이다. 수출 첫 번째 행인 화주 및 포워더를 예로 설명하면, 이들은 종이, 팩스, 메일, 웹을 통한 정보전달을 수출 업무상[46] 1, 3, 4, 6회 수행한다는 의미이다. 같은 이벤트임에도 여러 정보전달 수단이 동시에 활용될 수 있으므로, 빈도수의 합계가 이벤트 수를 의미하지는 않는다.

수출 부문은 웹 활용빈도가 가장 높으나, 두 번째로 높은 활용빈도수를 보이는 EDI와 큰 차이가 없다. 종이와 팩스, 메일의 활용빈도는 EDI나 웹의 중간 수준이고, 모바일은 활용빈도가 높다고 볼 수 없다. 파악된 프로세스상에서는 전화를 통한 정보전달이 거의 이루어지지 않음을 알 수 있다. 수입 부문에서 역시 웹과 EDI의 활용빈도가 가장 높았다. 다음으로는 메일과 팩스, 종이, 모바일이 일부 활용됐으며, 전화는 수출 부문과 마찬가지로 거의 활용되지 않았다.

〈표 4-12〉는 송신자 기준 이벤트 횟수 대비 데이터·정보 전달방식 활용의 빈도비율을 정리한 것이다. 수출 부문에서 화주 및 포워더는 웹을 프로세스 전반에서 활용하는 것으로 파악됐다. 터미널 운영사의 경우 EDI 활용비중이 높고, 종이와 웹, 모바일을 일부 프로세스에서 활용함을 알 수 있다.

46) 제3장에서 파악한 업무를 의미하며, 실제 업무는 이보다 더 복잡함.

〈표 4-11〉 송신자 기준 데이터·정보 전달방식 빈도수

분류	송신자	(P)종이	(H)전화	(F)팩스	(M)메일	(E)EDI	(W)웹	(O)모바일
수출	화주/포워더	1	0	3	4	0	6	0
	터미널 운영사	1	0	0	0	3	1	1
	선사	0	0	0	1	4	2	0
	육상운송사	1	0	0	0	3	0	0
	기타	3	0	2	2	2	4	2
수출 소계		6	0	5	7	12	13	3
수입	화주/포워더	1	1	2	3	2	5	0
	터미널 운영사	1	0	0	0	4	2	2
	선사	0	0	3	3	8	6	0
	육상운송사	0	0	0	0	1	1	0
	기타	1	0	0	1	2	1	1
수입 소계		3	1	5	7	17	15	3
총계		**9**	**1**	**10**	**14**	**29**	**28**	**6**

자료: 저자 작성

〈표 4-12〉 송신자 기준 데이터·정보 전달방식 비율

분류	송신자	(P)종이	(H)전화	(F)팩스	(M)메일	(E)EDI	(W)웹	(O)모바일
수출	화주/포워더	16.67%	0.00%	50.00%	66.67%	0.00%	100.00%	0.00%
	터미널 운영사	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	60.00%	20.00%	20.00%
	선사	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	80.00%	40.00%	0.00%
	육상운송사	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	75.00%	0.00%	0.00%
	기타	30.00%	0.00%	20.00%	20.00%	20.00%	40.00%	20.00%
수출 소계		20.00%	0.00%	16.67%	23.33%	40.00%	43.33%	10.00%
수입	화주/포워더	14.29%	14.29%	28.57%	42.86%	28.57%	71.43%	0.00%
	터미널 운영사	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	57.14%	28.57%	28.57%
	선사	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	66.67%	50.00%	0.00%
	육상운송사	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	50.00%	0.00%
	기타	20.00%	0.00%	0.00%	20.00%	40.00%	20.00%	20.00%
수입 소계		9.09%	3.03%	15.15%	21.21%	51.52%	45.45%	9.09%
총계		14.29%	1.59%	15.87%	22.22%	46.03%	44.44%	9.52%

자료: 저자 작성

〈표 4-13〉 송신자 기준 수출입 데이터·정보 전달방식 빈도수 및 비율

분류	송신자	(P)종이	(H)전화	(F)팩스	(M)메일	(E)EDI	(W)웹	(O)모바일
빈도수	화주/포워더	2	1	5	7	2	11	0
	터미널 운영사	2	0	0	0	7	3	3
	선사	0	0	3	4	12	8	0
	육상운송사	1	0	0	0	4	1	0
	기타	4	0	2	3	4	5	3
비율	화주/포워더	15.38%	7.69%	38.46%	53.85%	15.38%	84.62%	0.00%
	터미널 운영사	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	58.33%	25.00%	25.00%
	선사	0.00%	0.00%	17.65%	23.53%	70.59%	47.06%	0.00%
	육상운송사	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	66.67%	16.67%	0.00%
	기타	26.67%	0.00%	13.33%	20.00%	26.67%	33.33%	20.00%

자료: 저자 작성

〈표 4-14〉 수신자 기준 데이터·정보 전달방식 빈도수

분류	수신자	(P)종이	(H)전화	(F)팩스	(M)메일	(E)EDI	(W)웹	(O)모바일
수출	화주/포워더	0	0	2	2	0	2	0
	터미널 운영사	0	0	0	0	6	0	1
	선사	2	0	1	1	1	3	1
	육상운송사	3	0	0	2	1	2	1
	기타	1	0	2	2	4	6	0
수출 소계		6	0	5	7	12	13	3
수입	화주/포워더	0	0	2	2	0	3	1
	터미널 운영사	0	1	1	2	6	0	1
	선사	2	0	0	1	2	3	0
	육상운송사	1	0	2	2	1	1	1
	기타	0	0	0	0	8	8	0
수입 소계		3	1	5	7	17	15	3
총계		9	1	10	14	29	28	6

자료: 저자 작성

〈표 4-15〉 수신자 기준 데이터·정보 전달방식 비율

분류	수신자	(P)종이	(H)전화	(F)팩스	(M)메일	(E)EDI	(W)웹	(O)모바일
수출	화주/포워더	0.00%	0.00%	66.67%	66.67%	0.00%	66.67%	0.00%
	터미널 운영사	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	85.71%	0.00%	14.29%
	선사	40.00%	0.00%	20.00%	20.00%	20.00%	60.00%	20.00%
	육상운송사	50.00%	0.00%	0.00%	33.33%	16.67%	33.33%	16.67%
	기타	11.11%	0.00%	22.22%	22.22%	44.44%	66.67%	0.00%
수출 소계		20.00%	0.00%	16.67%	23.33%	40.00%	43.33%	10.00%
수입	화주/포워더	0.00%	0.00%	40.00%	40.00%	0.00%	60.00%	20.00%
	터미널 운영사	0.00%	11.11%	11.11%	22.22%	66.67%	0.00%	11.11%
	선사	40.00%	0.00%	0.00%	20.00%	40.00%	60.00%	0.00%
	육상운송사	25.00%	0.00%	50.00%	50.00%	25.00%	25.00%	25.00%
	기타	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	80.00%	80.00%	0.00%
수입 소계		9.09%	3.03%	15.15%	21.21%	51.52%	45.45%	9.09%
총계		14.29%	1.59%	15.87%	22.22%	46.03%	44.44%	9.52%

자료: 저자 작성

〈표 4-16〉 수신자 기준 수출입 데이터·정보 전달방식 빈도수 및 비율

분류	수신자	(P)종이	(H)전화	(F)팩스	(M)메일	(E)EDI	(W)웹	(O)모바일
빈도수	화주/포워더	0	0	4	4	0	5	1
	터미널 운영사	0	1	1	2	12	0	2
	선사	4	0	1	2	3	6	1
	육상운송사	4	0	2	4	2	3	2
	기타	1	0	2	2	12	14	0
비율	화주/포워더	0.00%	0.00%	30.77%	30.77%	0.00%	38.46%	7.69%
	터미널 운영사	0.00%	8.33%	8.33%	16.67%	100.00%	0.00%	16.67%
	선사	23.53%	0.00%	5.88%	11.76%	17.65%	35.29%	5.88%
	육상운송사	66.67%	0.00%	33.33%	66.67%	33.33%	50.00%	33.33%
	기타	6.67%	0.00%	13.33%	13.33%	80.00%	93.33%	0.00%

자료: 저자 작성

선사는 대부분의 프로세스에 EDI를 도입하고, 웹과 이메일을 일부 프로세스에서 사용하고 있음을 알 수 있다. 육상운송사 역시 EDI 활용비중이 가장 높고, 운전기사의 인수(도)증 수령으로 인해 종이를 다른 송신자 대비 적극적으로 활용함을 알 수 있다. 나머지 송신자들은 전화를 제외한 나머지 전달방식을 전반적으로 활용함을 알 수 있었고, 웹이나 EDI, 모바일의 비중이 높긴 하지만 디지털화 수준이 높다고 보기에는 무리가 있다.

수입 부문에서, 화주 및 포워더는 여전히 웹의 활용빈도가 높고, 메일이나 EDI, 팩스 등을 적극적으로 활용하고 있음을 알 수 있다. 동시에 종이 또는 전화도 일부 사용하고 있다. 터미널 운영사의 경우 EDI 비중이 가장 높으며, 웹과 모바일을 일부 활용하고 있다. 선사의 경우 웹과 EDI 비중이 가장 높으며, 종이나 전화, 모바일의 활용이 파악되지 않았다. 육상운송사의 경우 EDI나 웹에 주로 의존함을 알 수 있다.

수출입 전체를 바라보면, EDI와 웹이 가장 활용비중(각각 46.03%, 44.44%)이 높고, 메일(22.22%)이나 팩스(15.87%), 종이(14.29%)가 일부 이벤트에서 활용되며, 모바일(9.52%)과 전화(1.59%)의 활용빈도는 아직 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다(표 4-12, 표 4-13 참고).

〈표 4-14〉는 수신자를 기준으로 데이터·정보 전달방식의 빈도수를 정리한 것이다. 수출 부문은 웹과 EDI의 활용빈도가 가장 높고, 종이와 팩스, 메일이 웹과 EDI의 절반 수준으로 활용되고 있으며, 전화는 활용되지 않음을 보였다. 단, 이는 제3장에서 파악한 프로세스를 기반으로 작성된 표이므로, 현업에서 전화가 전혀 사용되지 않음을 의미하지 않는다. 수입 부문 역시 웹과 EDI의 활용빈도가 가장 높았고, 모바일이나 전화를 활용하는 이벤트가 많지 않았다.

〈표 4-15〉는 수신자 기준 이벤트 횟수 대비 데이터·정보 전달방식 활용의 빈도비율을 정리한 것이다. 수출 부문에서, 화주 및 포워더는 팩스와 메일, 웹을 고르게 활용함을 알 수 있다. 반면 터미널 운영사는 EDI에 대부분의 데이터·정보전달 이벤트를 의존하고 있고, 일부에서 모바일을 활용하고 있다. 선사는 전화를 제외하고, 모든 수단을 골고루 활용하고 있다. 육상운송사는 종이에 의존하는 이벤트가 많으나, 메일이나 웹, EDI나 모바일을 동시에 활용하고 있다. 나머지 수신자들은 전화와 모바일을 제외하고 다양한 방식을 활용하고 있으며, 특히 웹이나 EDI 활용비중이 높다. 수출 전반에 웹과 EDI가 가장 자주 활용(각각 43.33%, 40.00%)되며, 메일(23.33%), 종이(20.00%), 팩스(16.67%), 모바일(10.00%)이 일부 이벤트에서 활용되고 있음을 알 수 있다.

수입 부문에서, 화주는 웹을 기반으로 팩스와 메일, 모바일을 활용하고 있음을 알 수 있다. 터미널 운영사의 경우 EDI에 데이터·정보 전달방식을 의존하고 있으며, 종이나 팩스, 모바일 활용빈도가 높다고 볼 수 없다. 선사의 경우 웹과 EDI, 종이 활용빈도가 높고, 육상운송사의 경우 팩스와 메일의 비중이 높다. 기타 수신자들은 웹과 EDI로의 의존도가 매우 높음을 알 수 있다. 수입 전반에서 EDI와 웹의 활용비율이 각각 46.03%, 44.44%로 가장 높고, 메일과 팩스, 종이가 각각 22.22%, 15.87%, 14.29%로 그다음으로 활용비중이 높았으며, 모바일(9.52%)과 전화(1.59%)는 상대적으로 자주 활용되는 데이터·정보 전달방식이 아님을 알 수 있다(표 4-15, 표 4-16 참고).

제2절 수출입 부문 디지털화 니즈 및 애로점

앞선 절에서 소개된 바와 같이 수출입 물류 프로세스에서는 다양한 이해관계자들이 참여해 데이터와 정보를 교환한다. 현재는 교환 방식이 일원화돼 있지 않고, 각 이해관계자 고유의 업무를 수행하기 위해 다양한 이해관계자에 개별 연락이 필요하므로 데이터·정보교환의 비효율이 발생한다. 이로 인해 수출입 부문 데이터·정보교환의 디지털화 니즈가 발생한다.

하지만 데이터와 정보를 생성하기 위해 별도의 노력과 자원(예, 인력) 투입이 필요하고 플랫폼 도입 고려 시 정보공유에 대한 이해관계자의 동의가 필수적으로 이뤄져야 하므로 참여원을 구성하는 데 어려움이 생길 수 있다.

수출 부문에서 디지털화 니즈 및 애로점은 이해관계자별로 나눠 정리될 수 있다. 화주 및 포워더는 도어투도어 서비스를 위해 수출물류 전 과정에 대한 정보를 하나의 채널(서비스나 플랫폼)을 통해 받길 원한다. 가령 선박 계획에서 수출신고 등의 업무처리를 위해 선사나 운송사, 관세청 등 다양한 기관과 연락해 정보를 주고받아야 한다.

또한 운송의뢰부터 선적과정을 추적하기 위해 예약번호(booking number), B/L 번호, 컨테이너 번호 등 다양한 ID(Identification) 값을 관리해야 한다. 현업에서 이를 매칭하기 어렵고, 운송사가 터미널에 수출 컨테이너 반입을 위해서는 화주(또는 포워더)가 해당 값을 사전에 전달해야 하는 등 업무와 정보의 흐름이 별개의 방향에서 발생한다.

터미널 운영사의 입장에서는 외부 트럭의 진입 시점을 미리 파악

하지 못해 터미널에서 상차를 위한 사전작업을 진행하기 어렵다. 이로 인해 차량의 대기시간이 길어지므로, 터미널 내 자원 활용의 비효율이 발생한다. 또한 효율적인 터미널 운영을 위해 적정수준의 외부트럭이 진입해야 하나 화주의 요청과 운송사의 판단에 따라 게이트 진입이 이뤄지고 있는 실정이다.

선사의 경우 선박 운항 현황에 따라 선석계획의 조정을 원하고, 이에 따라 접안 선석과 운송 마감시한의 변경이 발생한다. 특히 환적에서 선적 선박에 대한 선석계획 변경은 양하 선박이나 운송 출발지점의 변경 등 많은 변화와 혼란을 가져올 수 있다. 이때 선사로부터 터미널 운영사, 1, 2군 운송사 및 운송기사에 이르기까지 정보전달 과정이 매우 길어 정보 인식의 시차가 존재하고, 심한 경우 컨테이너를 선적하지 못하는 경우가 발생하게 된다.

운송사의 입장에서는 터미널 운영사의 정보시스템이 모두 달라 선적 계획이나 사전반출입 정보 처리결과 등의 정보를 운송사가 터미널 홈페이지에서 일일이 확인해 운송처리를 해야 한다. 또한 수출화물 적입을 위해 공컨테이너 수령 시 선사별 공컨테이너 재고관리가 되지 않아 목적 터미널 방문 시 재고 부족으로 인해 타 터미널로 재방문해야 하는 경우가 발생하기도 한다.

육상운송사는 수출 컨테이너 운송과정의 정보 ID가 상이해 운송정보 관리와 장애 발생 시 대응이 어렵다. 이는 화주(또는 포워더)와 선사는 운송사와 예약번호, 컨테이너 번호를 활용해 정보를 공유하고, 운송사와 터미널 간은 운송주문번호를 사용하며, 수출환적에서는 예약번호 대신 BL번호를 사용하기 때문이다.

육상운송사의 작업은 선박의 도착 장소와 시간이 매우 중요한 요소이며 수시로 변경될 수 있으나 변경사항을 실시간으로 확인하기

어렵다. 마지막으로, 수출을 위해 공컨테이너 수령을 하는 경우 컨테이너 상차 후 상태확인을 할 수 있어 세척이나 손상 발생 시 추가적인 시간 손실을 감수해야 한다.

수입 부문에서 디지털화 니즈 및 애로점 역시 각 이해관계자 관점에서 정리될 수 있다. 화주 및 포워더는 지속적인 선박 도착여부 확인이 필요한데, 이는 화물도착 통지가 선사의 의무사항이 아닐 수 있기 때문이다. 또한 화주(또는 포워더)는 선박 도착시각과 관세청 수입신고 결과에 대한 정보를 실시간으로 파악하길 원하나 현재는 필요할 때 개별 시스템에 접속해서 확인해야 한다,

또 다른 애로점으로는 선하증권 원본 도착 전 수입화물이 도착해 반출을 원하면 L/C 발급 후 증빙서류로 제출하는 등 번거로움이 발생하고 있다. 마지막으로, 화주(또는 포워더)가 선석 도착부터 창고 입고까지 추적하기 위해 예약번호, B/L 번호, D/O 번호, 컨테이너 번호 등 다양한 ID 값을 관리해야 해 정보관리의 효율성이 떨어진다.

터미널 운영사의 경우 입항년도와 모선 항차 정보를 사용하는 반면 선사가 선박 코드나 선박명을 사용해 정보의 ID 값이 입항과 접안 시에 차이가 있어 관리의 어려움이 존재한다. 또한, 출항 선박 기준으로 터미널의 반입 마감시간이 정해지나, 유동적인 선박 도착시각으로 인해 운송차량이 마감시간에 집중되어 터미널 게이트의 혼잡도가 증가한다.

다른 애로점으로는 반출입이 동시에 발생하는 화물의 경우 각 터미널의 정보조회서비스를 통해 확인해야 하는 불편함이 존재한다는 것이다. 마지막으로, 사전 정보공유 없이 차량이 게이트에 도착한 후 수입화물에 대한 반출작업이 진행되므로 장치장 하차작업의 효율성이 낮다.

선사로서는 수입화물을 터미널에 내리기 위해 해양수산부나 관세청, 도예선협회 등 유사정보를 활용해 여러 기관에 중복으로 신고하거나 신청해야 한다. 이는 기관 간의 정보시스템이 통합돼 있지 않아 한 번의 신고정보 입력으로 일괄 처리가 불가능하기 때문이다.

육상운송사의 입장에서는 화주의 상황에 맞춰 화물수입 프로세스가 긴급하게 진행될 경우, 배차계획이나 터미널의 사전작업을 기대하기 어렵다. 또한 개별 운송사의 수입화물에 대한 복화율을 높이기 위해 차량의 동선계획이나 실시간 위치 정보가 필요하지만 공유되지 않는 실정이다. 마지막으로, 운송사가 터미널로 전달하는 반출입계에 대한 물류정보망은 단일망으로 장애 발생 시 터미널 출입이 어렵다.

제3절 소결

항만 중심 수출입 컨테이너 물류 프로세스에서 총 일곱 가지의 정보교환방식을 확인했다. 먼저 트럭 운전자에게 전달되는 인수(도)증과 같이 종이로 전달되는 유형이 있었다. 이는 가장 전통적인 방식으로 분실의 위험이 있어 선호되지는 않으나, 전자기반시스템의 장애 발생에 영향을 받지 않아 필요할 때 보조수단으로 활용될 수 있다.

두 번째 유형은 수입 프로세스상 화주(또는 포워더)가 터미널 운영사에 직반출을 요청할 때 활용하는 유선전화로 필요할 때 담당자에게 전화 연락을 통해 데이터와 정보를 교환한다. 말로 전달하는 것은 정확성이 떨어질 뿐 아니라, 기록을 위한 별도의 작업이 필요한 단점이 있다. 하지만 유형화되지 않은 데이터나 정보 항목에 대해 유연하고 구체적으로 확인할 수 있어 종이 문서와 마찬가지로 보조수단으로 활용될 수 있음을 파악했다.

세 번째 유형은 팩스를 통한 전달방식으로 화주(또는 포워더)가 선사로 선적요청을 위해 보내는 예약목록과 선적요청이 대표적 세부 관련 프로세스이다. 팩스는 과거보다 사용이 감소하고 있으나, 여전히 중요 사무용품 중 하나로 분류되며, 인터넷 연결수준이 높지 않은 공간에서도 활용할 수 있어 물류 프로세스상에서도 많은 활용이 있음을 알 수 있었다.

네 번째 유형은 이메일로, 수출 프로세스상 창고운영사가 화주에게 컨테이너 CLP를 보내는 세부 프로세스가 대표적인 활용처이다. 과거 활용했던 우편에 비해 활용이 쉬우며, 통상 웹 기반 교환이나 팩스 등과 함께 사용됨을 알 수 있었다.

다섯 번째 유형은 EDI로 관세사가 관세청에 수출신고를 위해 문서를 전달하는 세부 프로세스가 대표적인 활용 영역이다. 과거 수십 년 동안 산업계에서 광범위하게 사용돼왔고, 물류 프로세스상에서도 상당 부분의 정보교환이 EDI를 통해 수행됨을 알 수 있었다.

여섯 번째 유형은 웹 기반 교환방식으로, 수출 프로세스상 터미널 운영사가 선석계획을 선사로 전달하는 세부 프로세스가 대표적인 활용처이다. 이해관계자별 별도의 데이터·정보공유 플랫폼을 가지고 있고, 터미널 운영사의 경우 각각의 시스템을 보유하는 등 일원화돼 있다고 볼 수 없다.

마지막 유형은 모바일을 활용한 정보교환방식으로, 수입 프로세스상 터미널 운영사가 인수증을 발급해 육상운송사(트럭 기사)에 전달하는 세부 프로세스가 대표적이다. 스마트폰 보급이 확대되며 이를 통한 데이터·정보교환의 편의성이 증가했고, 사무실 외부에서도 손쉽게 확인할 수 있다는 장점이 있다.

이와 같은 데이터·정보 전달방식을 유형화함과 동시에, 관련 이벤트 간 중복성을 제거한 후 정제해 수출에서 30개, 수입에서 33개, 총 63개의 이벤트를 추출했다. 이를 기반으로, 수출과 수입에서 데이터·정보를 전달하는 이벤트별 송신자와 수신자를 구분하고, 이를 활용해 데이터·정보 전달방식의 빈도수와 비중을 정량화했다. 이를 통해 이해관계자별 데이터·정보전달 현황을 보다 객관적으로 파악할 수 있다. 이는 분명 유의미한 정보이긴 하지만, 본 연구의 제3장에서 정의한 이해관계자별 업무 프로세스는 모든 업무를 담고 있지 않으므로, 각각의 디지털화 척도를 나타낸다고 볼 수 없다.

상기 정량화 정보를 기반으로, 항만 중심 수출입 컨테이너 흐름 프로세스의 일곱 가지 데이터·정보 전달방식을 입력한 후 실행까지의 시간(즉시/일정 기간), 송수신자 성격(개인, 기업, 공공기관)에 따라 구분했다. 그 결과 ⅰ) 선장, 트럭 기사, 검정·검수사가 현장에서 작업지시·확인 등을 할 때는 종이 문서 혹은 모바일로 정보가 전달되었다. ⅱ) 개인일지라도 계획을 통보하거나 결과서를 첨부해 보내야 하는 경우 메일 혹은 팩스를 활용했다. ⅲ) 민간기업은 직반출 요청 등 시급한 업무에는 핸드폰을 사용하는 것으로 나타났다. ⅳ) 민간기업은 운송 오더, 선적요청, 출고요청 등 계획정보에 대해서는 웹으로 신청을 할 수 있다. 다만 민간기업의 정보화 수준에 따라 웹이 아닌 메일과 팩스를 이용해 계획정보를 요청하는 방식도 동시에 활용되는 것으로 보인다. ⅴ) 공공기관의 경우에는 계획, 신고, 결과 등의 정보를 주로 EDI를 통해서 전달하는 것으로 나타났다. ⅵ) 공공기관은 등록된 정보를 즉시 변경하거나, 파일을 첨부해야 할 때 EDI가 아닌 웹을 이용하는 것으로 나타났다(표 4-17 참고).

〈표 4-17〉 정보 흐름 시간과 송수신자 성격에 따른 분류

구분	개인 (선장/트럭 기사/ 검정검수사)	민간기업 (화주/선사/육상운송사/ 포워더/터미널 운영사)	공공기관 (항만공사/관세청/ 해수부/ 출입국/검역소)
즉시/긴급 (작업지시/ 첨부/변경)	(종이 문서/모바일)	(핸드폰)	(웹)
	• 화물인도증 • 검수결과서	• 직반출 요청	• 수출/수입신고변경 • 수출/수입신고필증 첨부
일정 기간 (계획/신고/ 결과)	(메일/팩스)	(팩스/메일/웹)	(EDI)
	• 운송오더 • 화물도착통지서 • 화물인도지시서	• 운송오더 • 선적요청서 • 화물출고요청서	• 운항계획 • 선적/적하목록 • 수출입신고 • 사전 반출입정보 • 반입/반출결과 • 위험물목록

자료: 저자 작성

향후 연구에서는 데이터·정보 흐름 특성(실행시간, 주체 성격)에 따라 방식이 다른 이유 등을 더욱 자세히 분석해 특성별로 적합한 디지털화 전략을 수립하고, 궁극적으로 항만 중심의 수출입 물류 데이터·정보전달의 디지털화 수준을 개선할 수 있으리라 판단된다.

제 5 장

결론 및 정책제언

제1절 결론

2019년에 해당하는 1차년도에는 '디지털 공급사슬 물류 정보통합 구축전략 – 디지털 공급사슬 생태계 정보통합지도 구축 중심' 연구를 수행했다. 항만 중심의 수출입 물류와 관련한 다양한 이해관계자들을 확인하고, 이들을 연결하는 물류정보 흐름도를 작성했다. 1차년도 연구의 경우, 이해관계자를 빠짐없이 확인하고, 이해관계자 간 연결 여부 확인에 초점을 맞춰 연구를 진행했다.

올해는 2차년도에 해당하며, '디지털 공급사슬 물류 정보통합 구축 전략 – 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심' 연구를 수행했다. 1차년도에 확인한 이해관계자 중 일반 컨테이너 수출입과 직접 관련된 이해관계자를 추려 이들이 교환하는 데이터와 정보를 작업 기반으로 재확인하고, 교환방식을 유형화했다. 이를 기반으로 공급사슬 데이터·정보 흐름도를 갱신함과 동시에, 중복된 데이터·정보교환 이벤트를

제거해 핵심 이벤트를 정제하고, 수단별 활용빈도와 비중을 정량화해 시사점을 도출했으며 현업에서의 물류 디지털화 애로점을 파악했다.

항만을 중심으로 한 수출입 물류에서는 해상과 항만을 포함한 내륙이 물리적 범위가 된다. 수출입 물류 프로세스에 선박이나 트럭, 철도 등 복수의 운송수단이 활용되며 선사와 터미널 운영사, 육상운송사, 검수사, 관세청 등 다양한 기업이나 기관이 참여한다. 이들은 업무를 수행하기 위해 협업하고, 이를 위해 상호 다양한 방식으로 정보를 전달하거나 교환하게 된다. 동 연구에서는 총 일곱 가지 정보전달방식을 확인했고, 이는 종이 문서, 전화, 팩스, 이메일, EDI, 웹 및 모바일 전송을 포함한다.

원활한 물류활동을 수행하기 위해 이해관계자 간 적시에 적절한 데이터와 정보가 교환돼야 한다. 이를 위해 가장 이상적인 체계는 i) 사물인터넷 기술 등을 활용한 자동 데이터 수집과 ii) 모바일과 컴퓨터에서 접근이 가능한 웹 기반 데이터·정보공유 플랫폼을 활용하는 것이다.

하지만 1, 2차년도 연구에서 확인한 바로는 수출입 물류 프로세스상 정보교환은 온·오프라인 방식을 혼용하고, 이해관계자 간 또는 작업자 간 활용 가능한 장치와 시스템 수준의 차이가 존재한다. 또한 4세대, 5세대 통신망 사용자가 늘어나는 등 사회적 기술발전을 항만물류산업에서 따라오지 못하는 사례를 발견할 수 있었다. 특히 아직 많은 프로세스가 팩스나 EDI에 의존하고 있어 데이터와 정보 전송의 지연이 발생해 물류 프로세스 최적화가 달성되지 않은 실정이다. 다만 전달하는 데이터와 정보의 성격(계획, 신고 또는 결과), 긴급성(예, 작업 변경) 등에 따라 일정 부분 특정 수단에 의존하는 때도 존재했다.

1차년도 연구보고서 및 '제2절 디지털 공급사슬 개념 및 관련 현

황'에서 소개된 바와 같이 항만물류산업의 선두에 있는 네덜란드나 독일 등은 항만을 중심으로 한 데이터·정보 연계 최적화를 위한 움직임을 보인다. 과거 'Pronto'로 불리던 네덜란드 로테르담의 'PortXchange'는 여러 이해관계자 간 정보 표준화 및 정보 연계를 달성하기 위한 플랫폼이다. 이는 물류 데이터 및 정보의 디지털화를 기반으로 향후 인공지능 기술과 연계해 이해관계자들이 실시간으로 정보를 공유하고 업무를 최적화하도록 한다. 독일 함부르크 항의 'chainPORT' 역시 물류 최적화를 위해 타 항만과의 연계 기반을 닦는 디지털 항만 구축 프로젝트이다.

국제 공급망을 디지털화하고 물류 효율을 증진하기 위해 개발된 트레이드렌즈는 세계 주요 선사와 터미널 운영사가 참여하고 있다. 과거에는 기관이나 기업들이 정보보안의 문제로 자사의 데이터나 정보를 제공하기 꺼렸다. 하지만 정보보안에 강점이 있는 블록체인기술이 등장하고 고도화·대중화되면서 정보공유를 통한 장점이 두드러짐에 따라 트레이드렌즈로의 참여가 점차 증가하는 추세이다.

상기 사례들에서 알 수 있듯이 물류 프로세스상 정보교환의 디지털화는 세계적 흐름으로 볼 수 있다. 국내 역시 물류 디지털화를 위한, 또는 관련한 다양한 정책을 발표하고 있다. 지난 5월 정부가 발표한 '한국판 뉴딜 추진방향'에서는 코로나19로 인한 디지털 경제로의 전환 가속을 배경으로 삼고, 디지털 물류 서비스 체계를 구축하는 것을 10대 중점과제 중 하나로 삼았다.

지난 4월 해양수산부 미래전략팀에서는 '2020 해양수산 스마트화 활성화 방안'을 발표했다. 이는 항만물류 관련 정보공유의 고도화를 추구하며, 세부적으로는 해상물류 분야의 자동화·지능화 항만 부문과 디지털화 촉진 기반을 마련하고자 한다.

2019년 12월 정부가 발표한 '인공지능 국가전략'에서 역시 물류연계 효율화가 필요함을 강조했다. 특히 인공지능을 활용한 물류 효율성을 개선하는 것이 핵심 내용 중 하나로, 사물인터넷 등을 적용해 항만자원정보를 실시간으로 공유하고 자원의 활용을 최적화하려 한다.

본 연구는 항만 중심의 수출입 물류 프로세스상 발생하는 정보의 흐름을 작업 기반으로 파악하고, 정보전달방식을 유형화하여 분석했다. 이는 '물류 디지털화'라는 세계적 추세 및 정부의 정책·전략을 지원하는 교두보 역할을 한다. 연구의 결과물로 단일 도메인(domain)에 수출(입) 물류 이해관계자를 배치하고, 이들 간 연계 여부, 데이터 및 정보 전송방식을 유형화해 표시한 '물류정보 흐름도'가 구축됐다. 또한 제3장에 정리된 프로세스를 기반으로, 제4장에 데이터·정보 전달수단별 활용빈도와 비중이 정리됐고, 이에 대해 제시된 시사점은 향후 맞춤형 물류 디지털화 전략을 수립하는 데 큰 도움이 될 것이다.

'물류정보 흐름도'는 물류 디지털화 수요를 조사하고 구체적인 디지털화 방안을 도출하기 위한 기초 자료로 3차년도에 활용될 것이다. 이를 기반으로 4차 산업혁명에서 물류산업이 연관산업의 기술발전을 주도하는 선구자의 역할을 할 수 있도록 전력을 다할 것이다.

다만 일반 컨테이너를 중심으로 화물의 대상을 한정했기 때문에 1차년도에 조사된 모든 이해관계자를 고려하지 못했다. 예를 들어, 농림축산 검역본부와 같이 동물 및 축산물 수출입과 관련한 이해관계자는 2차년도 연구대상에서 제외됐다. 향후 특수화물이나 컨테이너 등을 집중적으로 다루는 연구가 필요할 것이고, 본 연구에서 정리한 주요 이해관계자별 프로세스와 데이터·정보 전달방식 활용빈도와 비중을 주기적으로 갱신해 현황을 보다 정량적으로 진단하는 체계를 마련할 필요가 있다.

제2절 정책제언

1. 정부와 부처의 물류 디지털화 전략 보완·연계

현재 물류 디지털화와 관련한 정책이나 전략을 지속해서 보완해야 하는데, 디지털화는 순간적인 것이 아닌 장기적인 관점에서 접근이 필요하기 때문이다. 항만 물류의 이해관계자는 다양하고, 관련 업무가 복잡하게 얽혀있으며, 일부 업무는 역학적인 관계로 인해 데이터나 정보의 비대칭성이 존재한다. 일부는 민간의 힘으로 해결하기 어려우며, 특히 거시적인 전략 수립에서는 정부의 권한이나 힘이 필요하다. 주기적으로 물류 디지털화 전략을 보완하며 민간이 해결하지 못하는 영역을 파악하고 해결할 필요가 있다.

상호 관련성이 높은 정책이나 전략은 연계를 강화할 필요가 있다. '2020 해양수산 스마트화 활성화 방안'이나 '인공지능 국가전략'은 '기술'이라는 교집합이 존재하며, 항만물류 디지털화를 위해 기술적 측면에서 연계해야 하는 영역을 구분하고 관련 국정 사업을 적극적으로 지원해야 한다. 이를 위해서는 기존의 정책이나 전략을 더욱 명확히 진단하고 최신 추세와 전망을 고려할 필요가 있다.

2. 통합 플랫폼 구축 및 참여 독려

웹이나 블록체인 기반의 데이터·정보공유 플랫폼은 사용 편의성, 실시간 정보공유 기능 등으로 인해 향후 활용 가능성이 큰 정보전달 및 교환방식으로 볼 수 있다. 현재 일부 이해관계자는 독립적인 정보공유 플랫폼을 활용하지만, 다른 이해관계자 그룹 간뿐 아니라 같은

그룹 내에서도 다른 플랫폼을 활용해 다른 이해관계자 그룹이 업무 관련 데이터와 정보를 취득하기 위해 개별 접속을 해야 하는 등 불편함이 존재한다. 또 하나의 애로점은 물류 종사자나 기업이 관련 기술에 대한 인식이나 이해도가 부족해 플랫폼이 구축된다고 할지라도 참여가 어려울 수 있다.

이를 극복하기 위해서는 현재 분산돼 있는 플랫폼을 통일하거나 별도의 통합 플랫폼을 구축할 필요가 있다. 또한 플랫폼 참여를 각 물류 주체에게 알리고, 신규 업체의 참여를 독려하며 시스템 활용을 극대화할 수 있도록 지침을 제시할 필요가 있다. 이들은 민간기업이 수행하기에 금전적·인적 부담이 클 수 있으므로, 정부 주도로 진행될 필요가 있다.

영세기업이라 할지라도 개인용 컴퓨터나 스마트폰을 통해 플랫폼 활용이 가능하므로, 플랫폼 구축이 완료되고 운영이 안정화된다면 영세기업의 디지털화 역량을 끌어올리는 데 상대적으로 적은 노력이 투입될 것으로 예상된다.

3. 물류 디지털화 평가체계 도입

물류 디지털화에 관련된 사업은 다양하나, 이를 객관적으로 평가하는 절차나 방법이 없다면 현황을 진단하기 어렵고, 향후 계획이나 전략을 효과적으로 수립하기 어렵다. 이를 극복하기 위해 항만 중심의 수출입 물류 세부 프로세스 또는 전체 프로세스가 디지털화를 달성할 시 얻을 수 있는 편익을 유형화·정량화해야 한다.

산업계 간, 또는 동일 산업계의 이해관계자 간 다른 물류 디지털화 평가체계를 사용한다면 기준이 명확하지 않아 혼란을 초래할 수 있

다. 즉, 높은 신뢰성을 보장하는 국가 표준의 물류 디지털화 평가체계를 도입해 현황을 객관적으로 진단할 수 있게 하고, 각 이해관계자가 누릴 수 있는 디지털화의 편익을 구체적으로 제시해 물류 전반의 디지털화와 개선을 추구해야 한다.

4. 데이터 수집 및 정보 전송 자동화 체계 수립

물류기업의 상당수는 영세사업자로 자사의 데이터·정보 교환방식을 디지털화하는 데 재무적 부담을 느끼고 있다. 가령, 현재 종이 문서나 EDI를 활용하는 기업이 자사의 독립적인 데이터·정보공유 플랫폼을 구축·운영하고자 할 때 소요되는 투자·운영비용은 상당하다. 특히 고도화된 데이터 입력 및 전송 기술 없이는 추가 인력이 소요되어 디지털화의 편익을 온전히 누리지 못할 수 있다.

4차 산업혁명의 사물인터넷 기술은 자원이나 업무영역 간 데이터 공유를 가능하게 함과 동시에 이를 자동화할 수 있다. 가령, 블록체인 기반의 데이터·정보공유 플랫폼이 구축된 상황에서 육상운송사가 업무를 수행한다면 화주나 포워더의 운송 오더가 발생하는 즉시 파악할 수 있고, 선사 역시 화물 도착 통지를 메일이나 팩스를 활용하지 않은 채 즉시 플랫폼에 올림으로써 화주에게 알릴 수 있다.

이를 달성하기 위해, 데이터 수집과 정보 전송의 자동화를 도입·적용할 대상 자원과 업무영역을 구체적으로 정의하고 관련 사업이나 연구를 정책적으로 지원할 필요가 있다. 또한 다양한 항만물류 이해관계자가 포함된 협의체를 구성해 이들의 현황과 데이터 수집·전송 체계 구축의 애로점을 보다 자세히 파악해야 한다.

5. 물류 데이터 수집 및 활용 독려 방안 마련

공급사슬 디지털 플랫폼이 활성화되기 위해서는 공공 데이터와 민간 데이터의 수집뿐만 아니라 상호 간 필수정보의 공유가 필요하다. 디지털 플랫폼이 직접 수집하지 않은 물류 데이터의 공유, 활용을 위해서는 데이터 주체의 정보공유 동의가 있어야 한다. 또한 데이터 주체의 정보공유 동의가 있을지라도 서비스 범위, 대상 등이 당초 수집 목적과 달라지면 「신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률(이하 '신용정보보호법')」, 「위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률(이하 '위치정보보호법')」, 「개인정보보호법」 등의 위배 여부를 판단해야 한다. 즉 「신용정보보호법」, 「위치정보보호법」, 「개인정보보호법」에 위배되지 않고 물류 데이터를 활용할 수 있는 관련법을 개정하는 방법을 찾거나 변경된 목적에 부합하는 정보공유 동의서가 필요하다.

법에 저촉되지 않도록 물류 데이터를 수집·활용하는 방법도 중요하지만, 기본적으로는 물류 관련 디지털 플랫폼에 많은 주체의 참여를 통한 직접적인 데이터 수집이 가능하도록 해야 한다. 이를 위해서는 해당 플랫폼을 사용하여 수익이 발생하는 방안을 마련해야 한다. 예를 들면 데이터 제공자가 해당 디지털 플랫폼을 이용하면 기존 비즈니스 프로세스의 문제점을 개선하여 운영혁신을 가져가도록 물류 데이터 기반 분석 및 컨설팅 모듈을 탑재하는 것이 필요하다. 또한 데이터를 분석하여 판매하는 솔루션 주체가 데이터 주체의 정보 가명처리를 통해 새로운 비즈니스 발굴, 시장 전망 등의 정보를 생성해 필요 고객에게 판매하는 수익 모델을 발굴하는 모듈도 탑재하는 것이 필요하다.

디지털 플랫폼 구축 시 다양한 물류 데이터를 가지고 있는 주체들

의 데이터 목록, 수집처, 형태 등을 조사하여 시스템 아키텍처를 구성하고, 해당 주체들의 니즈를 파악하여 제공 서비스를 정의하며, 데이터 수집·활용을 원활하게 하기 위한 법을 개정하고, 참여를 독려할 수 있는 수익 창출 모델을 고민해야 한다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

김시래·임왕규, 「물류정보공유가 물류성과에 미치는 영향」, 『물류학회지』, 25(2), 2015.

김정현·고현우, 「제3자 물류활성화를 위한 정보시스템 연계방안」, 『물류학회지』, 18(4), 2008.

박준혁·이강대·고현우, 『국가 통합물류시스템 구축을 위한 물류정보 표준화 연구』, 한국산업경영시스템학회, 2005.

서정용, 「APM 터미널, 물류 디지털화를 위한 디지털화 프로그램 도입」, 『국제물류 위클리』, 555호, 2020.

이언경, 「유럽, 미래 디지털 항만을 위한 DataPorts 프로젝트 본격 착수」, 『국제물류 위클리』, 540호, 2020.

조재형·최형림·이창섭·박용성·권태우·정재운, 「항만물류정보의 표준화 실태와 정책방향에 관한 연구」, 『Entrue Journal of Information Technology』, 8(2), 2009.

정태원·박영태·김근섭, 『항공물류정보 통합테이터베이스 구축에 관한 연구』, 인하대학교 정석물류통상연구원 연구보고, 2005.

최상희·이언경·서정용, 『디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅰ) - 디지털 공급사슬 생태계 정보통합지도 구축 중심 -』, 한국해양수산개발원, 2019.

PNCT, 『PNCT Gate eSlip 시스템 (Android) 사용자 매뉴얼』, 2019.

〈국외 문헌〉

Accenture, "Supply chain management in the cloud", 2014.

ATKearney, "Digital Supply Chains: Increasingly Critical for Competitive Edge", 2015.

Bhargava, Bharat., Rohit Ranchal, and Lotfi Ben Othmane, "Secure information

sharing in digital supply chains", 2013 3rd IEEE International Advance Computing Conference (IACC), 2013.

Büyüközkan, Gülçin and Fethullah Göçer, "Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research", *Computers in Industry*, 97, 2018.

Chen, Mu-Chen, Taho Yang, and Chi-Tsung Yen, "Investigating the value of infor mation sharing in multi-echelon supply chains", *Quality & quantity*, 41 (3), 2007.

De Giovanni, Pietro, "Digital Supply Chain through Dynamic Inventory and Smart Contracts", *Mathematics*, 7(12), 2019.

De Vass, Tharaka, Himanshu Shee, and Shah J. Miah, "Iot in supply chain manage ment: a narrative on retail sector sustainability", *International Journal of Logistics Research and Applications*, 2020.

Ganeriwalla, Amit, Gideon Walter, Libor Kotlik, Robert Roesgen, and Stefan Gstettner, "Three Paths to Advantage with Digital Supply Chains", the Boston Consulting Group, 2016.

Ivanov, Dmitry and Alexandre Dolgui, "A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0", *Production Planning & Control*, 2020.

Kim, K.H. and Y-M Park, "A crane scheduling method for port container terminals", *European Journal of Operational Research,* 2004.

Kinnett, Jim, "Creating a Digital Supply Chain: Monsanto's Journey", *Monsanto*, 2015.

Nasiri, Mina, Juhani Ukko, Minna Saunila, and Tero Rantala, "Managing the digita l supply chain: The role of smart technologies", *Technovation*, 2020.

Queiroz, Maciel M., Susana Carla Farias Pereira, Renato Telles, and Marcio C. Machado. "Industry 4.0 and digital supply chain capabilities", *Benchmar king: An International Journal*, 2019.

Raab, Martin and Belinda Griffin-Cryan, "Digital Transformation of Supply Ch

ains: Creating Value–When Digital Meets Physical", *Capgemini Counsulting*, 2011.

Unctad, *Review of Maritime Transport 2019*, 2020.

〈인터넷 자료〉

국가법령정보센터, 「무역항 등의 항만시설 사용 및 사용료에 관한 규정」, http://www.law.go.kr/행정규칙/무역항등의항만시설사용및사용료에관한규정(검색일: 2020. 7. 7)

_____, 「수출통관 사무처리에 관한 고시」, http://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2000000071435#AJAX(검색일: 2020. 7. 4)

_____, 「보세화물 입출항 하선 하기 및 적재에 관한 고시」, http://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000041342#AJAX(검색일: 2020. 8. 1)

_____, 「수입통관 사무처리에 관한 고시」, https://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000092860#AJAX(검색일: 2020. 8. 20)

_____, 「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 시행규칙」, http://www.law.go.kr/법령/선박의입항및출항등에관한법률시행규칙(검색일: 2020. 8. 21)

부산광역시 베트남대표무역사무소, 「제19강 : 선적준비와 컨테이너 수배」, http://busan-hcmc.org/cyber_trade/Lectures/Lesson19/Lesson19_02.html(검색일: 2020. 8. 23)

부산항터미널주식회사, 「선석배정 현황(T)」, http://info.bptc.co.kr:9084/content/sw/frame/berth_status_text_frame_sw_kr.jsp?p_id=CONT_CN_KR&search=Y&snb_num=2(검색일: 2020. 8. 24)

태영상선, 「Booking 입력/조회」, http://eservice.taiyoungship.co.kr/manual/sub/sub09.html(검색일: 2020. 8. 23)

㈜한국무역정보통신, 「차세대물류포탈시스템 사용자매뉴얼(운송사)」, http://www.cargoview.co.kr/cgv_manual.pdf(최종수정일: 2016. 2. 17, 검색일: 2020. 8. 20)

한국무역협회, 「포장명세서(Packing List)」, https://www.kita.net/cmmrcinfo/cmmrcFormat/oldCmmrcformat/oldCmmrcformatDetail.do;JSESSIONID_KITA=yiY-gXxpZ4HOnjlN2WGWYCFQfSvWbvrMOBhmWDGTET7y330W_4vS!280820096?pageIndex=1&nIndex=74387&iframe=Y(검색일: 2020. 8. 1)

AJOT, "New SEDNA Platform Slashes Transaction Time and Costs; Provides New Level of Security", https://www.ajot.com/news/new-sedna-platform-slashes-transaction-time-and-costs-provides-new-level-of-security (게시일: 2018. 6. 18, 검색일: 2020. 8. 20)

ChainPortal, 「사전반출입조회」, https://www.chainportal.co.kr/info/main(검색일: 2020. 8. 22)

DataPorts, "DataPorts-A Data Platform for the Connection of Cognitive Ports", https://dataports-project.eu/(검색일: 2020. 9. 30)

Deloitte, "Digital supply networks", https://www2.deloitte.com/global/en/pages/operations/solutions/gx-digital-supply-networks.html(검색일: 2020. 8. 16)

Digital Container Shipping Association, "Industry Blueprint – Container Shipping 2.0 Reading guide", https://dcsa.org/wp-content/uploads/2020/07/Industry-Blueprint-2.0-Reading-Guide-vF.pdf (게시월: 2020. 7, 검색일: 2020. 8. 25)

_____, "Industry blueprint for container shipping 1.0", https://dcsa.org/blueprints/industry-blueprint-for-container-shipping-1-0/shipment-journey/(검색일: 2020. 8. 25)

Embedded Computing Design, "What are Digital Technologies and the Digital Supply Chain?", https://www.embedded-computing.com/guest-blogs/what-are-digital-technologies-and-the-digital-supply-chain(게시일: 2020. 4. 29, 검색일: 2020. 8. 16)

European Commission CORDIS, "A Data Platform for the Cognitive Ports of the Future", https://cordis.europa.eu/project/id/871493(검색일: 2020. 9. 30)

Forwarder.KR, 「해상수입 단계별 운송 프로세스」, https://www.forwarder.kr/bbs/board.php?bo_table=menu9_1&wr_id=1027(게시일: 2019. 2. 13, 검색일: 2020. 8. 20)

_____, 「선하증권 또는 선화증권(Bill of Lading : B/L,BL)의 기재사항 및 해석방법에 대해 알아보기」, https://www.forwarder.kr/bbs/board.php?bo_table=menu9_1&wr_id=1884(게시일: 2019. 7. 15, 검색일: 2020. 8. 21)

Here360, "What's a digital twin and why is it important to retail now?", https://360.here.com/digital-twin-technology(게시일: 2020. 8. 14, 검색일: 2020. 8. 16)

IBM, "Digitizing Global Trade with Maersk and IBM", https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/01/digitizing-global-trade-maersk-ibm/(검색일: 2020. 8. 25)

Ledger Insights, "Hapag-Lloud, ONE join IBM Maersk Tradelens shipping block chain", https://www.ledgerinsights.com/hapag-lloyd-one-ibm-maersk-tradelens-shipping-blockchain/(게시연도: 2019, 검색일: 2020. 8. 25)

logistics-manager, "APM Terminals Introduces APIs to Transform the Next Generation of Terminal Data", https://www.logistics-manager.com/apm-terminals-introduces-apis-to-transform-the-next-generation-of-terminal-data/(게시일: 2020. 7. 21, 검색일: 2020. 8. 20)

OOCL, "CargoSmart Arrival Notice / Advice Note", https://www.oocl.com/SiteCollectionDocuments/OOCL/Local%20Site/USA/Homepage/CargoSmartANt.pdf(검색일: 2020. 8. 20)

Port of Rotterdam, "First blockchain container shipped to Rotterdam", https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/first-blockchain-container-shipped-to-rotterdam(게시일: 2019. 7. 1, 검색일: 2020. 8. 20)

_____, "How Rotterdam is using blockchain to reinvent global trade", https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/how-rotterdam-is-using-blockchain-to-reinvent-global-trade(게시일: 2019. 9. 12, 검색일: 2020. 8. 25)

SearchERP, "digital supply chain", https://searcherp.techtarget.com/definition

/digital-supply-chain(게시월: 2016. 3, 검색일: 2019. 10. 2)

SEDNA, https://www.sedna.com/blog/shipping-industry-adopts-sedna-to-digitally-transform(검색일: 2019. 3. 25)

SupplyChainDive, "DP World joins Maersk blockchain platform TradeLens", https://www.supplychaindive.com/news/tradelens-gains-dp-world-blockchain/578750/(게시일: 2020. 5. 28, 검색일: 2020. 8. 20)

SupplyChainGameChanger, "What is the Digital Supply Chain?", https://supplychaingamechanger.com/what-is-the-digital-supply-chain/(검색일: 2020. 8. 16)

SupplyChainQuarterly, "Digital supply chain transformation: Taking the first step" https://www.supplychainquarterly.com/articles/2061-digital-supply-chain-transformation-taking-the-first-step (게시일: 2019. 10. 24, 검색일: 2020. 8. 16)

Supply Chain Shaman, "Embracing the Digital Supply Chain", http://www.supplychainshaman.com/demand/demanddriven/embracing-the-digital-supply-chain/(게시일: 2016. 2. 16, 검색일: 2019. 10. 2)

The Center for Global Enterprise, "The Frontside Flip: Advancing the Digital Supply Chain", https://www.thecge.net/the-frontside-flip-advancing-the-digital-supply-chain/(게시일: 2017. 8. 10, 검색일: 2019. 10. 10)

TokenPost, "Russian Ministry of Transport signs MoU to launch IBM-Maersk blockchain shipping solution TradeLens" https://tokenpost.com/Russian-Ministry-of-Transport-signs-MoU-to-launch-IBM-Maersk-blockchain-shipping-solution-TradeLens-2164 (게시일: 2019. 6. 10, 검색일: 2020. 8. 20)

TradeLens, "TradeLens – Global Trade Industry Blockchain Platform", https://www.ecianow.org/assets/docs/GIPC/IBMTradeLens%20Overview%20-%20ECIA%2011.21.19.pdf(게시일: 2019. 11. 21, 검색일: 2020. 8. 25)

TradeLens, "Solution Architecture", https://docs.tradelens.com/learn/solution_architecture/(검색일: 2020. 8. 25)

_____, “X-Press Feeders joins TradeLens”, https://www.tradelens.com/press-releases/x-press-feeders-joins-tradelens(게시일: 2019. 10. 3, 검색일: 2020. 8. 25)

TradLinx, 「상업송장 (커머셜 인보이스, Commercial Invoice)」, https://www.tradlinx.com/trade-dictionary/commercial-invoice(검색일: 2020. 8. 21)

Truecommerce, “A Brief History of EDI”, https://www.truecommerce.com/resources/what-is-edi/edi-history(검색일: 2020. 8. 16)

Wikipedia,“Blockchain”, https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain(검색일: 2020. 8. 20)

World Economic Forum, http://widgets.weforum.org/blockchain-toolkit/introduction/(검색일: 2020. 8. 25)

X-PRESS FEEDERS, “About X-PRESS”, https://www.x-pressfeeders.com/Home/About(검색일: 2020. 8. 25)

기본연구보고서 발간목록

2020년

01	해양수산업의 지역 간 연관구조 분석	장정인
02	해양수산 분야 기술 대외의존도 분석연구 - 스마트항만을 중심으로 -	전형모
03	지역 해양수산 오픈 플랫폼 구축방안 연구	최지연
04	갯벌 거버넌스 개선방안에 관한 연구	육근형
05	해양환경정책의 능동적 추진을 위한 재원체계 개선 방안 연구	박수진
06	항만 대기환경 관리 표준 및 평가모형 연구	안용성
07	해양수산분야 사회문제해결형 R&D 기반 구축 연구	좌미라
08	해양 유입 하천쓰레기 관리체계 개선방안	이윤정
09	수산식품 품질·안전관리 제도 개선방안 연구	이헌동
10	국제법 변화에 대응한 어선원 안전 및 권리 제고방안 연구	한덕훈
11	스마트 양식 클러스터 추진 방안 수립 연구	이상철
12	해양포유류 보호에 관한 수산업 대응 방안 연구	정명화
13	수산물 수급통계 개선 방안 연구	김수현
14	IMO 온실가스 규제 대응 정책방향 연구	박한선
15	퇴직전문가 활용을 통한 해운업 경쟁력 강화방안 연구	안영균
16	글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안	전형진
17	내항여객운송항로 정책 발전방안 연구	김태일
18	블록체인 기술기반 식품콜드체인 체계 구축 연구	조지성
19	항만자동화 도입 관련 노무 갈등 해소 방안 연구	김찬호
20	스마트항만과 스마트도시 연계 발전 방안 연구	이언경
21	항만의 회복탄력성 측정 모형 구축에 관한 연구	김성기
22	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 -新해사산업의경제적파급효과분석연구(4차년도)-	박한선
23	국내 항만연계 산업의 가치사슬 및 공급사슬 연계성 강화방안 - 자동차 산업을 중심으로	신수용

2019년

01	한반도 평화 체제 수립 대비 접경수역 연구	최지현
02	수산부문 전망모형 「KMI-FOSiM」 구축 연구(2차년도)	이헌동
03	4차 산업혁명 시대의 스마트 어촌 구축방안 연구	박상우
04	해양수산분야 예견적 위험분석 기반구축 연구	최석우
05	재해대응 및 환경보전을 위한 연안토지 매수 이행방안 연구	윤성순
06	선박 대기오염물질 배출저감 기술의 평가·인증체계 구축 및 활용방안 연구	안용성
07	해양레저관광서비스 산업 육성방안 연구	최일선
08	주요국의 나고야의정서 이행체계 강화에 대응한 해양유전자원정책 개선 연구	박수진
09	하천·해양 수질의 연계·통합 관리 체계 연구	장원근
10	총허용어획량(TAC) 기반 수산자원관리 강화 방안 연구	이정삼
11	우리나라 수산업·어촌의 공익적 기능에 관한 연구	류정곤
12	우리나라 원양산업의 사회적 책임 실천 강화를 위한 정책연구	정명화
13	수산업 노동시장 구조 분석과 노동정책 변화에 따른 대응 연구	한광석
14	우리나라 정기선 해운정책 개선 방안 연구	김태일
15	국내외 해운금융 비교를 통한 국내 해운금융 역량강화 방안 연구	전형진
16	해상 사이버 보안체계 강화방안 연구	박한선
17	해운 기업 비즈니스 모델과 경쟁우위 분석 연구	윤희성
18	국내 항만산업이 지역경제에 미치는 영향 분석	하태영
19	동북아 공동배출규제해역 지정 필요성 및 추진방안 연구	이기열
20	수출기업의 글로벌 공급사슬협력 수준 분석과 물류정책 방안 연구 - 화주~물류기업 협력을 중심으로 -	김은수
21	신선식품 수출입 증대를 위한 우리나라 항만물류 개선 방안	신수용
22	환동해권 물류 및 지역개발 비즈니스 모델 제안과 협력방안	박한선
23	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구 -	최나영환

수시연구보고서 발간목록

2020년

01	포스트 코로나 19 해양수산 분야 정책방안	박광서
02	생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구	심성현
03	해양법 전문인력 양성 방안 연구	박영길
04	무인도서 해양주권 강화와 이용 활성화를 위한 제도 개선방안	정지호
05	지역 해양수산 재정분권 대응방향	황재희
06	데이터 3법 개정에 따른 항만·물류 데이터 활용도 제고 방안	이기열
07	양식 활어 유통 효율화 방안 연구	마창모
08	해양레저관광사업 추진을 위한 제도정비 방안	홍장원
09	해양바이오기업의 규제 정비 방안 연구	최석문
10	비상체제 시 선원의 안전을 위한 선박-항만-항공 이동경로 구축방안	이혜진

2019년

01	일본의 수산물 수입 구조 분석과 對일본 수출 전략 연구	임경희
02	선박부착생물에 대한 선제적 대응을 위한 정책방향 연구	박수진
03	수산물 위생안전을 위한 저온유통체계 구축방안 연구	장홍석
04	전국 사업체조사 마이크로데이타를 활용한 어촌지역 고용통계 (2016, 2017)	한광석

일반연구보고서 발간목록

2020년

01	지역 해양관광 경쟁력 지수 체계화 연구	최일선
02	AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구	강무홍
03	김 중기 수급전망모형「Gim-MFoS」구축 연구	허수진
04	중앙 북극 공해 비규제어업방지협정 이행방안 연구	김민수

05	동해 평화관광자유구역 조성 방안 연구	윤인주
06	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅱ) - 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -	이언경
07	스트레스 테스트를 통한 우리나라 해운·조선 기업의 안정성 분석	박성화
08	인공지능기반 해상운임예측 연구	황수진
09	국제물류주선업 실태분석 및 경쟁력 제고 방향 연구	최나영환
10	디지털화에 따른 개별 직업의 대체 가능성 추정 연구	박희대
11	시계열 분석을 통한 해운시장 분석 및 예측 연구	고병욱
12	해양수산분야 글로벌 경제효과 분석모형(KMI-GEM) 시범 구축 연구	임병호
13	해운항만물류 인력양성사업 관리운영 제도 개선 방안 연구	이자연

2019년

01	양식수산물의 경영비 조사체계 구축에 관한 연구	백은영
02	딥러닝 기반의 건화물선 시황예측 연구	윤희성
03	해운-조선산업 관계분석 연구 - 컨테이너 신조발주량 예측 -	최건우
04	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅰ) - 디지털 공급사슬 생태계 정보통합지도 구축 중심 -	최상희
05	시민 건강증진을 위한 해안관리 방향	정지호
06	우리나라 주요 국제여객항 운영체계 개선방안 연구 : 운영, 시설, 제도를 중심으로	이경한
07	북한 서해 해양관광 활성화 방안	윤인주
08	EU의 수산물 소비 특성 및 수출 전략(프랑스, 스페인을 중심으로)	김지연
09	해양수산 위성계정 기초연구(Ⅰ)	장정인
10	우리나라 해운·물류기업의 중국 자유무역시범구 활용방안 연구	김형근
11	지역 해양수산 혁신성장체계 구축 연구	최지연
12	도미니카공화국 뱀장어 양식사업 타당성 조사	마창모
13	강원도 어촌 신활력 제고방안(2차년도) - 어촌 활성화 거버넌스 구축과 신활력 사업구상 -	박상우

일반연구 2020-06

디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(II)

- 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -

2020년 12월 29일 인쇄
2020년 12월 31일 발행

발 행 인 | 장 영 태
발 행 처 | 한국해양수산개발원
49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)
연 락 처 | 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)
등 록 | 1984년 8월 6일 제313-1984-1호
조판·인쇄 | 한성애드컴 (02-2266-6559)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 02-394-0337
정가 6,000원