

# 통합 물류 연계 디지털 플랫폼 구축을 위한 표준 데이터 흐름도 개발

## Development of Standard Data Flow for Building Integrated Logistics Digital Platform

장지영 · 이강현 · 방선호 · 조희연 · 신광섭<sup>†</sup>

인천대학교 동북아물류대학원

### 요약

디지털 플랫폼 기반 온라인 유통 시장의 발전은 생활물류 영역에서 급격한 물동량 성장과 다양한 서비스 혁신을 촉진시키고 있다. 융복합 물류 기술개발에 대한 수요가 증가함에 따라 국가 차원에서 물류서비스 혁신을 위한 기술개발을 지원하고 있다. 디지털 플랫폼은 개별 단위의 표준을 개발하여 운영되고 있으며, 국가연구개발 사업에서도 자체 표준을 정의하고 있어 호환성 및 연계성 부족으로 인한 문제를 발생시킬 가능성이 높다. 이러한 문제해결을 위해 생활물류 전체에 걸쳐 개발된 표준 프로세스를 기반으로 시스템과 장비 사이의 데이터 연계를 위한 표준 데이터 흐름도를 정의하였다. 특히, 전체 프로세스에서 공통으로 유지 및 공유되어야 할 데이터, 업무 수행을 위해 연계가 필요한 데이터, 마지막으로 내부 운영 성과를 관리하기 위한 데이터로 구분하여 연계용 데이터를 중심으로 흐름을 정의하였다. 본 연구에서 제안하는 방법을 통해 연구개발 성과의 실제 현장 적용 가능성을 높일 수 있을 것이다.

■ 중심어 : 통합물류정보, 디지털 플랫폼, 데이터 흐름도, 정보 연계, 시스템 연계

### Abstract

The current development of digital platform-based online retail business leads to the rapid growth of freight demand and service innovation. With the demand for converged logistics technologies, our government supports R&D projects to innovate the logistics service. The digital platforms are developed based on their own standard process and data formats. It may cause interoperability and connectivity-related problems. In this research, the standard data flow to connect the data among systems is defined based on the standard process. Especially, data for connectivity is categorized into three groups, common data, connected data, and management data. It may be possible to enhance the applicability to the practical logistics business.

■ Keyword : Integrated Logistics Information, Digital Platform, Data Flow, Data Connectivity, System Integration

2022년 12월 02일 접수; 2022년 12월 13일 수정본 접수; 2022년 12월 19일 게재 확정.

\* 이 연구는 국토교통부 고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신 기술개발 사업(RS-2022-00142845)의 연구비 지원으로 수행되었음

† 교신저자 (ksshin@inu.ac.kr)

## I. 서 론

COVID-19 이후 글로벌 공급망의 변화와 4차 산업혁명 가속과 도입 등 국제물류에 변화가 나타나고 있다. 이중 디지털 플랫폼의 성장에 따라 온라인 전자상거래 시장(E-Commerce)은 국제물류에서 가장 빠르게 변화하고 있는 영역이다. 이에 발맞춰 물류산업 내 자동화 및 디지털 전환을 위한 기술 도입으로 서비스수준이 향상되고 있지만 전통적인 물류 서비스보다 더 많은 이해관계자가 참여하게 되어 낮은 업무 연계성, 데이터 호환성 등 문제점이 발생하였다.

플랫폼 기반의 서비스가 유통물류 산업에서 핵심 기반으로 자리잡고 있음에도, 각각의 기업과 플랫폼이 데이터 공유를 꺼리고 있다. 이는 호환성을 높이기 위한 노력의 부족, 전체 산업에 공통으로 적용될 수 있는 표준 가이드의 부재에서 그 원인을 파악할 수 있다. 하나의 판매자는 여러 플랫폼에 참여하는 것이 일반적이다. 그러나 개별 온라인 쇼핑몰 및 플랫폼은 각각의 내부 운영 프로세스 및 데이터 항목과 형식이 모두 다르게 설계되어 있기 때문에 동일한 판매자라고 하더라도 해당 기업이 가진 데이터를 통합하여 관리하는 데 어려움을 겪고 있다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 해당 산업을 관리하는 정부 기관에서 데이터 표준 혹은 가이드를 개발하여 제공할 필요가 있다. 현재 우리나라 정부와 지방자치단체에서 개발한 디지털 물류 데이터 플랫폼으로는 국토교통 분야의 화물운송 실적관리시스템, 물류창고 정보시스템, 해양수산부의 수출입 물류 데이터 공유 플랫폼 등이 운영되고 있지만, 온라인 유통 플랫폼을 통해 화물의 구매에서 실제 고객에게 제품이 배송 단계까지의 흐름을 관리할 수 없다.

국토교통부는 2021년부터 생활물류영역에서 물류공동화, 공공 데이터 플랫폼 개발 및 친환경 선진 물류기술 등을 개발하기 위한 연구개발 과

제를 추진하고 있다. 그러나, 전체 연구 개발과제를 구성하는 세부 과제는 생활물류영역 전체 영역 중 일부 구간에 해당하거나, 특정 기술 혹은 장비를 개발하는 데 집중하고 있다. 따라서, 개별 과제의 수행을 통해 얻어지는 결과물들이 실제 생활물류영역에 도입되기 위해서는 업무 수행 절차의 일관성과 업무 수행 결과의 연계성을 높이기 위한 표준 체계를 확립하거나 혹은 설계 가이드를 연구개발의 초기 단계부터 제공해야만 한다.

이에 본 연구는 생활물류 전체 영역에 활용될 수 있는 프로세스를 기준으로 각 서비스에 참여하는 전체 이해관계자들이 데이터를 실시간으로 공유할 수 있고 공유된 데이터를 적재적소에 활용할 수 있는 디지털 통합물류 정보 플랫폼 설계를 위한 표준 데이터 항목을 우선 식별하였다. 표준 데이터 항목은 크게 각 활동의 수행을 위해 필요한 항목과 수행 결과의 성과관리를 목적으로 필요한 항목, 다음 활동으로 연계를 위한 항목으로 구분된다. 실제 업무 수행의 연계성과 호환성을 확인할 수 있도록 전체 데이터의 흐름도를 설계하였다.

## II. 연구의 배경

### 2.1 미래융복합생활물류 기술 현황

현재 전자상거래 시장성장, 유통채널의 다변화 등으로 빈도가 높고 소량의 수요가 증가하고 있으며 ITC 기술 발전으로 유통 등과 융복합하여 소비자 맞춤형 생활 물류 서비스가 급성장하고 있다. 반면에 현재 존재하는 플랫폼들은 서로 다른 정보 표준을 가지고 있어 통합성, 호환성, 확장성, 표준화에 어려움을 겪고 있으며, 민간 데이터 기반 스마트 물류로의 프로세스 전환과 신기술 도입률은 낮은 실정이다.

미국, EU, 일본 등 주요 선진국은 정부 주도하에 물류 효율성 향상을 위해 ALICE(EU), 종합물

류시책대강(일본)등 공급망관리 (Supply Chain Management, SCM)분야에 대한 연구와 IoT, 빅데이터, AI 등 물류 신기술 반영, 혁신, 시장 창출 전략 개발 등을 진행 중이다. 한국 정부 역시 최적 배송 등 소비자 편의 제고와 물류 경쟁력 강화를 위해 4차 산업혁명 기술을 활용하여 육상물류, 해운물류, 물류기술 부분에서 스마트물류 인프라를 확충하고 있다. 이는 택배화물 운송서비스의 신청, 집하, 운송, 분류, 인도 등의 단계별 프로세스에서 발생하는 비정형 데이터를 정형화 및 재정의할 수 있도록 한다. 또한, 통합 플랫폼 기반 제어 및 물류장치 등의 표준화와 통합관계 인터페이스 구축을 통해 블록체인, 인공지능, 사물인터넷, 애널리틱스(Analytics) 등과 같은 첨단 ICT기술들을 유통 및 금융 등 다양한 분야와 연계해 서비스를 혁신함과 동시에 더 높은 가치를 창출할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것이다.

## 2.2 기존 연구

김시구 외 1인(2019)은 프로세스 기반 스마트 물류센터 운영프로세스의 데이터 흐름도를 정리해 모델링 결과를 가장 하위 수준까지 분해하여 실제 운영이 가능한 정도까지 운영 규칙을 도출했다. UML, CPM, PM 등 다양한 프로세스 모델링 도구를 활용하여 최적의 모델링 방안을 연구했으며, 기존의 물류 네트워크와 연계하여 더욱 효율적인 스마트 물류센터 계획/관리 시스템을 제안함으로써 물류센터의 통제가능성을 향상시켰다.

전홍배 외 1인(2008)은 전체 물류 프로세스를 Semantic Web 구축의 한 도구인 RDF 언어를 응용하여 정의하고 동적으로 변화하는 물류 메타데이터 정보들을 효율적으로 모델링하고 기업들 사이의 물류 정보들을 체계적으로 관리 및 공유할 수 있는 RDF 모델을 RDF 스키마와 함께 제시하였다. 또한 물류 데이터들을 추적 및 추론할 수

있는 방법들을 SeRQL 언어를 사용하여 제시하였으며, 항공기 부품 보전 물류 모델의 실사례를 통해 연구의 내용을 검증하였다.

정태원 외 3인(2021)은 미국, 일본, 한국, 대만, 홍콩, 중국 등 6개 국가의 선박 육상 보고 문서 중 공통 보고서류를 도출하여 입출항 및 물류정보 처리의 비즈니스 데이터관리 프레임워크를 구축했다. 또한 입출항 및 물류정보의 데이터 전달 흐름도를 통해 관련 데이터의 여러 운영 주체들의 데이터관리 정보시스템을 정리하였으며 시스템 간 데이터 교환의 용이성을 위해 XML 서식과 이를 구성하기 위한 XML 스키마를 제시하였다.

이연경 외 2인(2020)은 이해관계자 간 데이터와 정보를 주고받는 방식을 파악해 유형화하고 이를 기반으로 공급사슬 데이터·정보 흐름도 도식화하였다. 이를 활용해 수출과 수입에서 데이터와 정보를 전달하는 이벤트별 송신자와 수신자를 구분해 전달 방식별 빈도수와 비중을 정량화하였으며 공급사슬 데이터와 정보를 수집·제공·연계·통합하는 방안을 제시하였다. 또한 물리적 이동과 데이터·정보의 이동을 구분하여, 프로세스상에서 대기행렬을 발생시킬 수 있는 세부 단계를 파악해 정리하였다.

유시형(2022)은 한국판 뉴딜 정책인 데이터 댐의 분야별 데이터를 바탕으로 빅데이터 유통 데이터 플랫폼의 프레임워크를 제시하였다. 빅데이터를 다양성과 유통 플랫폼의 특징을 고려하여 7가지 분류 유형으로 정의하였으며 데이터 집합의 키워드, 메타정보 등을 기반으로 의미 태그를 생성하였다. 이를 통해, 다양한 플랫폼의 데이터 집합 태그 정보를 통해 의미 태그 데이터 집합을 완성하였다. 또한 표준 연계기를 추출하여 표준 연계기 사전, 표준 연계 인덱스 등을 발굴하여 플랫폼 사이의 데이터 호환성을 확보하였다.

김동호 외 2인(2005)은 개발된 시스템 통합 및 연동에 대한 기본적인 개념과 특징을 정리하고 시스템 통합 및 연동 유형을 정보 지향 방법론,

비즈니스 프로세스 통합 방법론, 서비스 지향 방법론, 포털 지향 방법론으로 분류하였다. 또한 우편물류 통합정보시스템의 구성과 특성을 분석하고 시스템의 연동 현황 및 문제점들을 파악하여 이를 보완하기 위한 차세대 우편물류 정보서비스를 지원하는 시스템 플랫폼 시스템의 모델을 제시하였다.

안경림 외 1인(2016)은 택배화물 운송 서비스 신청, 집하, 운송, 분류, 인도 등의 단계별 정보를 수집, 가공, 처리한 정보를 비즈니스 처리, 비즈니스 협업, 비즈니스 거래 사이에 발생하는 업무 흐름에 대한 정보를 명시하였다. 이를 통해 택배 화물용 전자 운송장을 위한 표준 프로세스와 정보모델을 개발하였으며 더 나아가 택배물류 표준화 방안을 제시하였다.

안경림 외 2인(2009)은 국내 수출입 화물 업무를 대상으로, 수출입 화물에 대한 운송 관리, 화물 관리, 민원 처리, 특히 화물 추적 서비스의 관점에서 단일화되고 통합된 비즈니스 협업을 위한 표준 프로세스를 정의하였다. 정의하고자 하는 대상 비즈니스 영역을 물류 분야로 설정하고, 최상위 수준을 물류로, 하위 비즈니스 프로세스는 물류 비즈니스 내에서 정의될 수 있는 다섯 개 세부 프로세스로 정의하였다. 또한, 표준화된 UMM (UN/CEFACT Modeling Methodology)을 이용한 모델링 결과를 바탕으로 XML 전자문서 개발 지침에 따라 표준 데이터를 정의하였다.

Asma Hassani 외 1인(2017)은 BDA(Big Data Analytics)와 BI&A(Business Intelligence and Analytics)를 정의 및 차이점을 설명하고 비즈니스 프로세스를 개선하기 위해 BPM(Business Process Management) 기능을 결합한 새로운 데이터 프레임워크를 제시했다. BPM은 운영프로세스를 설계, 제어 및 분석하는 방법과 소프트웨어를 포함한 개념으로 대량의 다양한 데이터를 효과적으로 인식하기 위해 BPM 기능을 빅데이터 분석과 결합된 구조로 설계하였다. 이러한 조합

을 통해 빅데이터 분석과 BPM이라는 두 가지 측면을 포괄하여 비즈니스 프로세스를 효율적으로 개선하였다.

Wissem Inoubli 외 4인(2018)은 가장 대표적인 빅데이터 프레임워크를 분석하여, 개발에 사용된 프로그래밍 모델, 지원되는 프로그래밍 언어, 데이터 소스 유형, 반복 처리 허용 여부, 기존 기계 학습과의 호환성 등과 같은 주요 기능에 따라 프레임워크를 분류했다. 이후 데이터 처리 실험을 통해 가장 효율적인 데이터 처리 방법과 프레임워크를 선정하고 요인별 분석을 통해 비효율적 요소와 개선방안을 제안하였다.

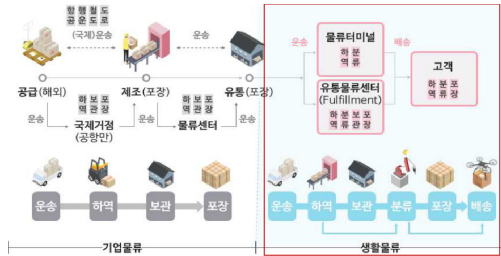
지금까지 살펴본 기존 연구에서는 개별 시스템의 구축을 위해 필요한 데이터 항목을 식별하고, 시스템 내 데이터 연계를 위한 체계를 제시하고 있다. 그러나 화물의 구매 이후, 배송과 보관 전 과정에 참여하는 시스템과 장비 및 시설을 대상으로 업무 수행 과정 중에 발생하는 데이터 항목을 식별하거나 각 시스템 혹은 플랫폼 간 데이터 연계를 위한 체계를 제시한 연구는 찾아보기 어렵다.

### III. 표준 프로세스 및 기반 데이터 흐름도 설계

#### 3.1 연구의 범위

본 연구는 현재 국토교통부에서 추진 중인 연구개발 중인 ‘고부가가치 융복합 물류 배송 인프라 혁신기술 개발 사업’을 기반으로 한다. 전체 연구개발 사업의 범위는 <그림 1>과 같이 스마트 물류센터와 생활 물류 화물 배송 분야, 물류 정보 통합·관리 분야에서 이루어지는 물류 활동인 운송-하역-보관-분류-포장-정보로 한정되어 있다. 생활 물류 서비스(B2C)란 소형·경량의 화물이 소비자에게 전달되는 배송·보관 등의 행위(이에 부가되어 가치를 창출하는 분류·포장 등을

포함)와 정보통신망 등을 활용하여 이를 증대하는 행위로 정의할 수 있다.



〈그림 1〉 스마트 융복합물류 기술 개발 범위

현재 국토교통부에서 추진 중인 전체 연구개발 사업의 목표는 4차 산업혁명 변화에 대응해 물류기술경쟁력을 강화하여 스마트물류 기술개발 및 전략 수립이다. 전체 사업의 세부 과제별 연구 범위는 <표 1>과 같다. 전체 사업 중 8번 과제를 제외한 세부 사업은 생활물류 서비스 영역을 대상으로 개별 시설이나 장비, 시스템 혹은 연계용 플랫폼을 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 특히, 세부 과제의 연구개발의 범위는 생활물류 서비스 영역의 일부 구간을 대상으로 하고 있거나, 특정 기능을 담당하기 위한 시스템이나 장비의 개발을 목표로 하고 있다. 따라서, 전체 사업에서 개발되는 시스템 간 호환성이나 연계성의 검증이 반드시 동시에 수행되어야 한다. 세부 과제 8번은 이러한 문제를 해결하기 위해 H/W 인터페이스 상태에서의 기능 및 성능을 기능/안전이 확보된 호환형 S/W 플랫폼을 구축해 통합적인 시스템 간의 정보 통신 체계의 도입을 목표로 한다. 또한, 전체 연구개발 사업을 통해 개발되는 시스템과 장치 간 인터페이스를 설계하기 위한 기준을 제시하고 실제 현장에 활용 가능한 지 여부를 판단하기 위한 실검증 과제가 포함되어 있다.

전체 생활물류 영역에서 시스템과 장치 간 인터페이스를 고려하지 않고 설계되는 데서 발생하는 호환성 문제를 해결하기 위해서는 전체 사업 범위와 함께 생활물류 영역에서 포함되지 않는

〈표 1〉 스마트 융복합 물류기술 개발 세부 과제별 목표

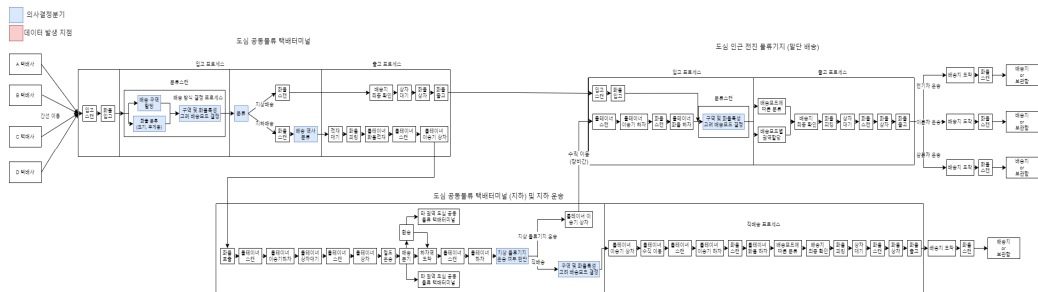
번호	과제명	과제의 연구목표
1	도심 공동물류 택배터미널 구축/운영 기술 개발	도심 내 공동 인프라(지자체 및 철도차량기지 유휴지 등)를 활용한 공동물류 택배터미널 장비 및 운영기술 개발·실증
2	지하공간을 활용한 도시물류 기술 개발	도시철도 시설 및 지하공간을 활용하여 택배 등 도심 화물 운송을 위한 기술 개발·실증
3	온도민감성 화물의 안전과 생활폐기물 감축을 위한 신선물류 포장기술 및 시스템 개발	온도민감성 화물의 안정성 확보 및 생활폐기물 절감을 위한 신선물류용 포장용기 및 운영시스템 개발
4	환경부하 저감을 위한 친환경 고효율 말단배송 기술 개발	기존 말단배송 시스템으로 인한 교통정체, 환경부하 저감을 위한 친환경 말단배송 시스템 개발
5	고밀도 스마트 택배 말단 보관 인프라 및 관리·운영기술 개발	비대면 말단 배송이 가능한 가변형 택배 고밀도 보관함 기술개발
6	말단배송 로봇 및 운영기술 개발	복합단지 내 말단배송 로봇 및 운영 기술개발 및 실증
7	배송기사 노동부하 저감 저장형 적재함 및 하역장비 개발	배송기사 노동부하 저감과 주거지역 등 접근성 제고를 위한 적재함과 하역장비개발을 통하여 작업환경 개선 및 말단배송 효율성 극대화
8	물류정보 통합연계플랫폼 및 융복합 물류시스템 실·검증 인터페이스 기술 개발	디지털물류정보의 통합연계 플랫폼 구축 및 과제간 실검증 IF 및 종합적인 현장적용 연구개발
9	육상화물 운송 디지털정보 표준 기반 거래 및 공유·관리 기술 개발	전자인수증·전자운송장 등 기업물류(B2B) 화물 운송 거래에서 활용가능한 블록체인 적용 전자문서 시스템 및 정보관리체계 구축
10	콜드체인 상태정보 관리 및 실시간 모니터링체계 구축 기술 개발	유통채널 및 공급사슬에서 블록체인 기술을 활용하여 신뢰할 수 있는 온도 및 상태정보를 실시간으로 제공할 수 있는 저온물류 모니터링 플랫폼 구축

절차까지 고려한 데이터 연계성을 높일 필요가 있다. 이를 위해, <그림 2>와 같이 생활물류 영역 전체를 대상으로 설계된 일반적인 프로세스를 바탕으로 데이터를 식별하고 그 연관성을 정의한다. 특히, 서로 연관된 세부 과제 간의 데이터 호환성 뿐만 아니라 직접적으로 연결되지 않는 연구개발 과제 사이의 연계성과 호환성을 위해 연구개발 범위에서 제외된 일부 업무 수행 절차를

위한 표준 데이터 항목과 그 흐름을 설계할 필요가 있다.

### 3.2 생활물류 표준 프로세스

우선 데이터 흐름도를 정의하기 전에 생활물류 전체 영역에 대해 배송 업무를 중심으로 표준 프로세스를 정의할 필요가 있으며, 일반적인 중



<그림 2> 생활물류 영역 표준 업무 프로세스

<표 2> 데이터 항목 식별 예시

거점	도심 공동 물류 택배터미널	도심 공동 물류 택배 터미널 (지하 운송)	도심 인근 물류 전진기지	
데이터 생성 및 공유 목록	기본공유 데이터	표준 송장 화물 정보	표준 송장 화물 정보	
	운송 계획 데이터 (연계용 데이터)	인터페이스 업로드 일자 지하, 지상 운송 여부 정보 입고 확정일 운송 AGV 정보 도착 터미널 정보 출발 예정 시간 도착 예정 시간	운송 AGV 정보 도착 터미널 정보 출발 예정 시간(환송 시) 도착 예정 시간 (환송 시) 지상 운송 여부 출발 예정 시간(지상으로)	운송 모드 정보 상차 위치 배송 기사 정보 배송 대리점(역) 정보 배송 경로 정보 보관함 번호, 비밀번호 출발 예정 시간 도착 예정 시간
	운송 업무 처리 데이터 (관리용 데이터)	적재 플랫폼너 정보 플랫폼너 마스터 송장 입고 스캔 정보 입고 스캔 위치 스캔 User 스캔 위치 스캔 시간 분류 일자 분류 위치	적재 플랫폼너 정보 플랫폼너 마스터 송장 스캔 User 스캔 시간 스캔 위치	스캔 User 스캔 시간 스캔 위치 배송 완료 시간 배송 예정 안내 메시지 배송 완료 안내 메시지

합물류기업의 배송업무를 기준으로 <그림 2>와 같이 물류 표준 프로세스를 제시한다. 데이터의 양식과 측정 값들은 실제 물류환경의 특성과 내부 시스템 설계 기준에 따라 달라질 수 있으므로, 본 연구에서는 특정 현장이나 상품을 대상으로 하지 않고, 향후 세부 연구개발 과제의 진행 과정에서 발생 가능한 호환성과 연계성 측면의 문제를 최소화하기 위해 가장 일반적인 업무 수행 절차를 기준으로 활용하였다. 또한, 세부 과제별로 업무 수행 절차와 데이터 흐름을 통일시키고 데이터의 연계성을 증대시키기 위해 개별 과제의 내부 프로세스보다 생활물류 전체 업무 영역을 대상으로 설계하였다.

표준 프로세스는 타 과제에서 생성되는 데이터에 유연하게 대처할 수 있도록 가장 일반적인 물류 프로세스를 문헌 조사와 함께 현장 전문가를 대상으로 설계된 결과의 검증을 수행하였다. 전체 생활물류 프로세스는 도심 공동물류 택배 터미널, 도심 공동물류 택배 터미널(지하 운송), 도심 인근 전진 물류 기지(말단 배송)와 같이 주요 거점을 중심으로 세 개의 구간으로 구성할 수 있으며, 각 단계별로 발생하는 데이터를 아래 <표 2>와 같이 식별하였다.

설계된 표준 물류 프로세스 내에서 각 업무 수행 단계별 생성 및 관리되는 데이터들은 다음 업무 단계로 화물이 배송될 때마다 축적되는 형태를 가진다. 배송 업무의 각 단계를 거치면서 생성

및 축적된 데이터들은 통합물류 플랫폼에 업로드되거나 업무 담당자가 보관한다. 전체 통합 프로세스 기준 데이터 흐름을 설계하기 위해 단계별 생성 및 공유, 재가공되는 데이터의 유형을 아래 <그림 3>과 같이 기본 공유데이터, 연계용 데이터 및 관리용 데이터로 구분하였다.

### 3.3 통합물류 데이터 흐름도 정의

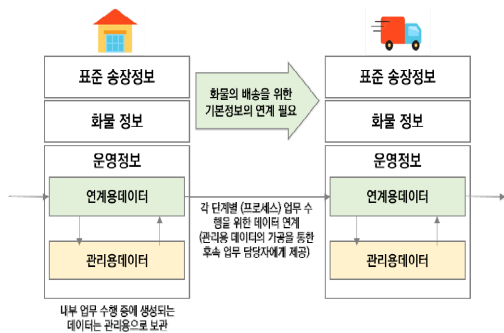
기본 공유데이터는 전체 프로세스 내에서 공통으로 공유되어야 하는 정보로 전체 프로세스가 진행되더라도 데이터의 변경이나 재가공 없이 공유되어야 하는 데이터 (예: 표준 송장 정보, 화물 정보)를 의미한다.

연계용 데이터는 이전 단계 혹은 프로세스에서 처리되는 데이터 중 다음 단계의 업무 수행을 위해 필요로 하는 입력 정보로 연계를 위한 기준, 양식, 작성 단위 등의 정합성이 유지되어야 하는 데이터로 정의하였다.

관리용 데이터는 이전 단계에서 연계되어 전달받은 후 재가공되거나 내부 업무 수행 과정 중에 생성되는 데이터로 각 단계의 업무 수행 성과의 평가를 위해 필요한 기초 데이터를 말한다. 일반적으로 기본 공유데이터는 전체 프로세스에서 일관되게 공유되어야 하는 데이터이며, 연계용 데이터는 관리용 데이터로 전환될 수 있고, 관리용 데이터는 다음 단계의 업무 수행을 위해 연계용 데이터로 전환될 수 있다.

앞서 언급한 바와 같이 본 연구에서 정의하는 데이터 흐름은 주로 화물의 이동 과정 중에 가장 많이 발생하는 기준 정보의 스캔 지점을 기준으로 발생 및 수신되는 데이터 중 대표적인 항목만을 다루어 정의하였다.

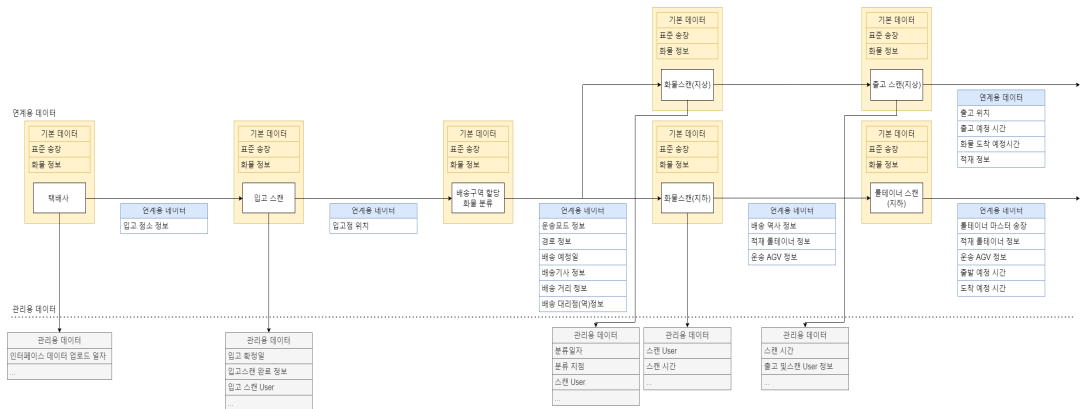
첫 번째 단계인 도심 공동물류 택배 터미널은 <그림 4>와 같이 화물이 입고되어 지상 및 지하 물류로 배정받아 출고되기까지의 단계이며 화물의 특성 및 물성에 따라 지하물류 혹은 지상물류



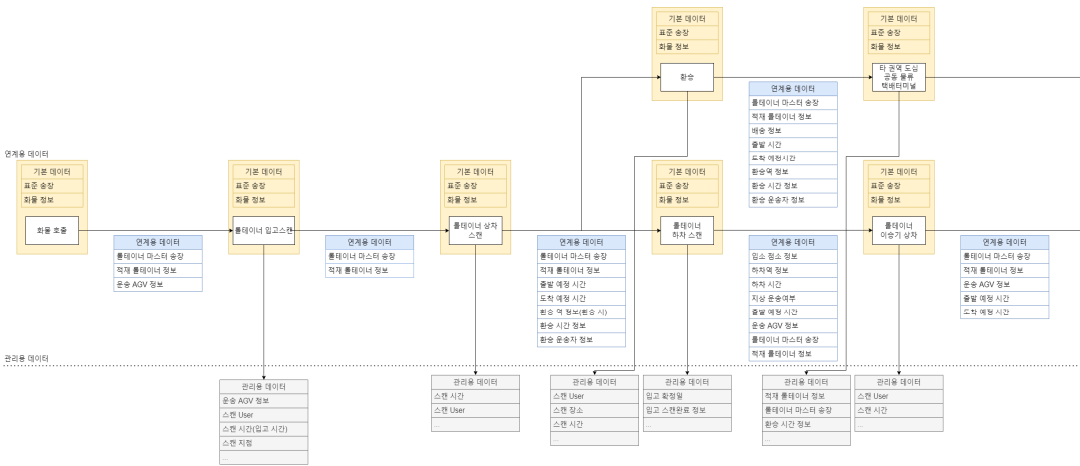
<그림 3> 데이터 흐름도 정의 기준

로 분류되는 과정을 정의하였다. 이때 대부분의 데이터는 배송구역 할당과 화물 분류 시 생성된다. 두 번째 단계인 도심 공동물류 택배 터미널 지

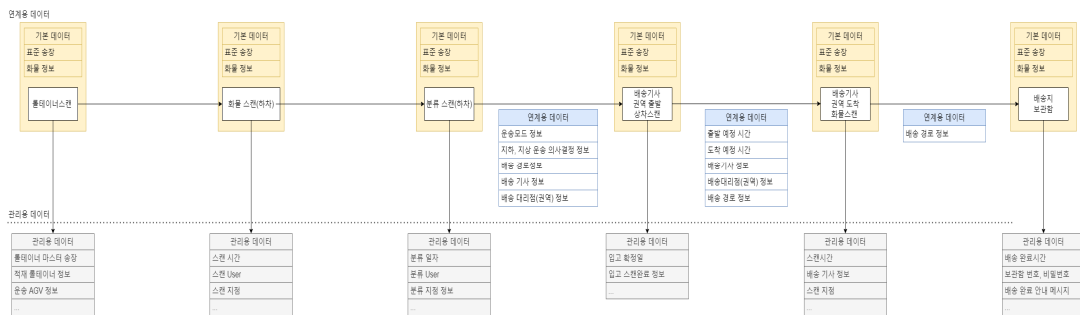
하 운송은 스마트 융복합 물류기술개발 사업에서 추진 중인 지하철을 이용하여 첫 번째 단계인 도심 공동물류 택배터미널에서 지하 운송으로 분류



〈그림 4〉 도심 공동 물류 택배 터미널 데이터 흐름도



〈그림 5〉 도심 공동물류 택배 터미널 지하 운송 데이터 흐름도



〈그림 6〉 도심 인근 전진 물류기지 내 데이터 흐름도



된 화물을 롤테이너에 적재한 뒤 운송 AGV를 통해 지하철도로 이송시킨다. <그림 5>와 같이 이송이 완료된 화물이 목적지인 지상 물류 기지 또는 타권역 물류 기지에 도착하면 지하 운송이 종료된다. 이 과정에서 대부분의 데이터는 롤테이너 입고 스캔 과정에서 생성되며, 이후 정의된 절차에 따라 다음 업무로 연계된다. 실제 화물은 롤테이너에 상차된 상태로 다음 단계로 이동하거나 직배송 단계로 인계된다.

마지막 단계인 도심 인근 전진 물류기지는 <그림 6>과 같이 최종 고객에게 화물을 배송하기 위한 마지막 단계이며, 상품의 배송 수단이 트럭으로 제한되지 않고, 이륜차, 삼륜차와 함께 스마트 융복합 물류 기술개발 사업에서 추진 중인 저장차까지 포함하여 정의하였다. 이때, 대부분의 화물 배송 과정 중에 발생하는 데이터는 배송 기사가 화물을 인수하거나, 배송이 완료되어 화물이 고객에게 인계되는 단계, 또는 스마트 보관함에 보관하는 과정 중에 발생하게 된다.

#### IV. 결론 및 시사점

온라인 유통 물류로 대표되는 전자상거래 시장에서는 디지털 플랫폼을 통한 거래 규모의 급격한 성장과 택배 물동량 증가의 주요한 요인으로 작용하고 있다. 그러나, 온라인 유통 시장에 존재하는 대부분의 온라인 플랫폼 및 통합 운영 시스템은 업무 수행 및 데이터 항목과 양식을 자체적으로 정의하여 사용하기 때문에 데이터의 호환이나 연계성 측면에서 다양한 문제를 발생시키고 있다. 특히, 스마트 융복합 물류 기술개발 사업과 같이 생활 물류 전체 서비스 영역을 대상으로 다양한 시스템이나 기술, 장비 등이 개발되는 타 국가 연구개발 사업에서도 세부 추진과제별로 별도의 업무 수행 절차 및 업무 수행에 필요한 데이터 항목을 정의하여 개발 중이다. 이는 사업별로 다른 표준 데이터 항목이 만들어져 전체 국

가 연구개발 사업의 성과물들이 물류 현장에 그대로 적용될 가능성이 낮아지고, 플랫폼에 공유되는 데이터를 기반으로 부가가치를 창출할 수 있는 가능성이 낮아질 수 있다.

이에 본 연구에서는 현재 추진 중인 국가연구개발사업의 세부 과제들을 대상으로 설계된 표준 물류 프로세스를 기반한 표준 데이터 항목 및 흐름도를 제시하였다. 사업단 내의 과제들을 대상으로 전문가의 인터뷰 및 기존 연구 조사를 통해 업무 수행 과정 중에 생성, 공유 및 재가공되는 데이터 항목을 식별하였고 업무 수행에 필요한 데이터 항목의 종류를 기본 공유데이터, 연계용 데이터 및 관리용 데이터로 구분하여 정의하였다. 사업단 내 각 업무 단계별로 생성 및 관리되는 데이터들을 정의된 세 가지의 항목으로 구별하고 데이터 흐름도를 제시하였다. 연계용 데이터와 관리용 데이터 항목을 사전에 정의함으로써 각 세부 과제별로 시스템이나 장비를 개발하는 과정에서 기준 가이드로 활용될 수 있고 원활한 플랫폼 환경을 조성할 수 있으며 업무 효율성 증가, 운영의 투명성, 서비스 품질향상 등과 같은 이점을 기대할 수 있다. 또한 제시된 표준 데이터 항목 및 흐름도를 통해 연계성이 보장된 표준 데이터 기반 플랫폼은 사용자들의 다양한 데이터 공유와 재가공을 통해 빅데이터 및 인공지능 기술을 활용할 수 있고, 지속적인 생활 물류 서비스의 개선을 통해 더 높은 부가가치를 창출할 수 있을 것이다. 또한, 본 연구에서는 생활 물류 서비스 영역을 대상으로 추진 중인 스마트융복합 물류 기술개발 사업단 내에서 설계된 표준 프로세스를 기반으로 표준 데이터 항목 및 데이터 흐름도를 정의하였다. 향후 다양한 국가연구개발사업뿐만 아니라 민간 주도의 기술개발 사업에서도 유사한 방식으로 표준 데이터 항목의 식별과 공유를 위한 표준화 기준으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서 제시한 궁극적인 목표를 성공적으로 달성하기 위해서는 표준 데이터 항목의 식

별과 흐름도의 정의뿐만 아니라 실제 시스템의 안정적 운영과 데이터 공유를 위한 표준 양식과 데이터 전송 방식, 플랫폼과 개별 시스템 간 데이터 동기화 방식 등에 대한 추가적인 표준 가이드 설계가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김동호, 전성우, 허홍석, “개방형 우편물류정보 서비스 플랫폼 방안”, 한국정보처리학회 학술대회논문집, 제12권, 제2호, pp.595-598, 2005.
- [2] 김시규, 류광렬, “증강현실 기반 스마트 물류센터 운영기술 개발”, 대한산업공학회 추계학술대회 논문집, pp.533-538, 2019.
- [3] 안경림, 박창권, “택배 물류 안전 배송을 위한 전자문서 개발 연구”, 한국전자거래학회지, 제21권, 제2호, pp.47-59, 2016.
- [4] 안경림, 윤근영, 박창권, “물류 화물 추적을 위한 UN/CEFACT 표준 기반의 BP 모델링 및 데이터 정의”, 한국전자거래학회지, 제14권, 제4호, 2009.
- [5] 유시형, “빅데이터 유통 플랫폼을 위한 프레임워크”, OSIA Standards & Technology Review, 제35권 제1호, pp.4-8, 2022.
- [6] 이연경, 서정용, 김효재, *디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구 (II)-일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심*, [KMI] 연구보고서, 2020.
- [7] 생활물류서비스산업발전법안 (국회발의)  
<https://www.lawmaking.go.kr/mob/nsmLmSts/outline/2021836/detailR>
- [8] 전홍배, 서효원, “RDF(Resource Description Framework)기반 물류 정보 모델 구축 및 응용에 관한 연구”, 산업공학 (IE interfaces), 제21권, 제2호, pp.177-188, 2008.
- [9] 정태원, 조용철, 최정열, 우수한, “스마트 항만에서 입출항 및 물류를 위한 데이터관리 프레임워크 연구”, 해운물류연구, 제37권, 제2호, pp.361-380, 2021.
- [10] 한국과학기술정보연구원, “공공 디지털 플랫폼의 역할과 활성화 방안 - 플랫폼 데이터와 서비스 관점에서”, KISTI ISSUE BRIEF, Vol. 27, 2020.
- [11] 한국교통연구원, 한국철도기술연구원, 과학기술전략연구소, 한국산업기술시험원, *미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서*, 국토교통부, 2020.
- [12] Asma Hassani, Sonia Ayachi Gahnouchi, “A framework for Business Process Data Management based on Big Data Approach”, 2017
- [13] Wissem Inoubli, Sabeur Aridhi, Haithem Mezni, Mondher Maddouri, Engelbert Mephu Nguifo “An experimental survey on Big Data Frameworks”, Future Generation Computer Systems, Vol. 86, pp.546-564, 2018.

## 저자 소개



### 장 지 영(Ji-Yeong Jang)

- 2021년 2월 : 우석대학교 토목 환경공학과 (공학사)
- 2021년 9월~현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 물류시스템 학과 (석사과정)
- <관심분야>: 스마트 시티, 라스트마일



### 이 강 현(Kang-Hyun Lee)

- 2022년 2월 : 청주대학교 전자 공학과 (공학사)
- 2022년 3월~현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 물류시스템 학과 (석사과정)
- <관심분야>: 빅데이터, 머닝 러신



### 방 선 호(Sun-Ho Bang)

- 2021년 8월 : 인천대학교 전자 공학과 (공학사)
- 2021년 9월~현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 물류시스템 학과 (석사과정)
- <관심분야>: 빅데이터, SCM



### 조 희 연(Hee-Yeon Jo)

- 2022년 2월 : 인천대학교 중어 중문학과 (문학사)
- 2022년 3월~현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 물류시스템 학과 (석사과정)
- <관심분야>: 물류최적화, SCM



### 신 광 섭(Kwnag-Sup Shin)

- 2003년 2월 : 서울대학교 산업 공학과 (공학사)
- 2006년 2월 : 서울대학교 산업 공학과 (공학석사)
- 2012년 2월 : 서울대학교 산업 공학과 (공학박사)
- 2012년 2월~현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 교수
- <관심분야> : 빅데이터 활용, 솔루션