

# A Study on the Logistics Sharing Platform for the Utilization of Idle Resources in Industrial Complexes: Case Study on Ulsan-Mipo

Jeoungha Kim\*<sup>†</sup> · Dowoo Lee\*\*

\*Department of Technology Policy, Yonsei Graduate School, \*\*Thira-Utech Co, Ltd.

## 산업단지내 유헴 자원 활용을 위한 물류 공유 플랫폼에 대한 연구: 울산미포 사례

김정하\*<sup>†</sup> · 이도우\*\*

\*연세대학원 기술정책협동과정, \*\*주식회사 티라유텍

Industrial complexes are areas where manufacturing companies are integrated, and logistics between tenant companies play a very important role, but idle resources can occur depending on the situation if each company operates independently. Accordingly, this study aimed to reduce overall logistics costs and increase corporate productivity by looking at ways to share and utilize logistics resources such as warehouses and transportation equipment to efficiently utilize logistics resources in industrial complexes and implementing a logistics sharing platform that can share these idle resources.

To this end, this study conducted a research survey on the logistics status of manufacturing companies in Ulsan-Mipo Industrial Complex, based on this analysis, the necessity of logistics resource types and utilization of industrial complex resident companies, and based on this, a service model for logistics resource sharing was studied. In addition, it was intended to analyze the operational characteristics of the existing logistics system to derive improvements and to derive optimal measures to utilize information on shared idle resources. This study confirmed the importance of sharing and utilizing idle resources to optimize logistics resources in industrial complexes, and is expected to contribute to reducing logistics costs and increasing logistics efficiency of tenant companies.

**Keywords :** Smart Industrial Complexes, Joint Logistics, Sharing Platform, Smart Manufacturing

### 1. 서론

산업단지는 제조 기업들이 밀집된 지역으로 현대 사회 및 경제에 중요한 역할을 하는 곳이다. 이러한 산업단지에는 다양한 산업 부문의 제조, 생산, 물류 및 관련 활동을

수행하는 기업들이 모여 있으며 경제 발전과 고용 창출에 기여한다. 2020년 기준 산업단지는 우리나라 제조업 생산의 63%, 수출의 66%, 고용의 47%를 차지하고 있는 제조업의 근간으로 경제성장과 일자리 창출에 중추적 역할을 수행하고 있다. 하지만 준공 후 20년 이상 된 노후 산업단지가 전체 산업단지의 16%를 차지하고 있으며, 주력 산업 침체 등으로 산업단지 가동률이 지속 하락하여 제조업 구조조정 가능성과 고용위기 우려도 지속되고 있다. 또한, 산업단지 입주 기업의 경쟁력을 보면 50인 미만 기업의

Received 25 September 2023; Finally Revised 12 October 2023;  
Accepted 13 October 2023

<sup>†</sup> Corresponding Author : jason69@naver.com

비중이 93.0%로, 이로 인해 4차 산업 혁명 관련 분야에 대응하는 업체도 13.9%에 불과한 상태이다. 이에 따라 산업단지내 변화 혁신이 요구되고 있으며 산업단지 입주기업들의 디지털 전환도 필요한 상황이다. 정부는 이에 대처하기 위하여 산업단지에 디지털 기술을 적용하고 에너지 집중 사용 지역인 산업단지를 저탄소·고효율·친환경 지역으로 바꾸는 ‘스마트그린산단’ 사업을 활발히 추진하고 있다[3]. 특히, 울산은 한국의 주요 산업 도시 중 하나로서 석유화학, 조선, 철강, 자동차 산업 등 다양한 산업 분야에서 활발한 경제 활동이 이루어지고 있으며, 울산미포산단 한 공단에서만 국내 생산의 28%, 수출 32%를 차지할 정도로 대한민국 국가 경제에서 중요한 비중을 차지하고 있다. 이러한 상황에서 산업단지에 입주해 있는 각 기업들은 창고, 운송 차량 등의 물류 자원을 대부분 독립적으로 운영하고 있으며, 사업 현황에 따라 물류 자원이 부족하거나, 어떤 때에는 자원이 남아도는 문제점을 가지고 있다. 따라서 입주 기업에서 사용하고 있는 창고, 운송 차량 등 다양한 물류 자원과 정보를 효과적으로 활용하는 것은 중요한 문제이며 특히, 유휴 물류 자원의 효율적인 활용은 환경보호와 경제적 이익을 동시에 추구하는 중요한 과제이다.

이에 본 연구는 울산지역 산업단지 내 유휴 물류 자원을 공유하여 입주 기업이 물류 비용을 절감할 수 있도록 입주사와 물류센터, 운송 업체 등을 연결하는 물류 공유 플랫폼에 대한 연구를 진행하였다. 이 연구에서는 울산지역, 특히 울산미포산단 내의 입주 기업들을 대상으로 사전 조사를 진행하였으며, 그 중 자동차 산업 관련 제조 업체를 대상으로 현장 방문 조사 및 심층 인터뷰를 통하여 제조 업체가 직면하고 있는 물류 관리 현황과 문제점을 조사하였고, 이를 기반으로 물류 자원의 공유 및 활용 방안을 모색하였다. 이러한 과정에서 산업단지 내 입주 기업들의 물류 운영 체계 및 특성을 분석하여 개선할 수 있는 부분을 파악하는 것에도 중점을 두었으며, 본 연구의 결과를 통해 울산 산업단지 내 기업들은 물류 자원에 대한 정보를 공유하고 활용함으로써 물류 비용을 절감하고 물류 효율성을 높이는 데 기여할 것으로 기대한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 산업단지 개념

산업단지는 다수의 제조 기업들이 집적되어 상호 협력과 경쟁을 통해 생산활동을 진행하는 지역이다. 산업입지 및 개발에 관한 법률[20]에서는 산업단지를 ‘산업시설과 이와 관련된 교육·연구·업무·지원·정보처리·유통 시설과 이들 시설의 기능 향상을 위하여 주거·문화·환경·공원

녹지·의료·관광·체육·복지 시설 등을 집단적으로 설치하기 위하여 포괄적 계획에 따라 지정·개발되는 일단(一團)의 토지’로 정의하고 있다. 산업입지법 개정(1995년) 전에는 공업단지라는 개념이 사용되었으나 1990년대 들어 경제환경 변화에 탄력적으로 대응하고 기술집약형 첨단산업을 육성하기 위해 공장용지 중심의 공업단지를 산업단지로 개편하고, 생산·연구·물류·복지 등 다양한 업종과 지원기능의 연계가 수월한 복합개발 기반을 조성하고자 하였다. Kim and Lee[11]은 산업단지 조성을 통한 기업 입주를 통해 단지 내 가동률이 높아질수록 안정적인 일자리 창출의 기회가 증가할 것이라고 전망하였으며, Han et al.[4]은 산업단지가 단순한 생산을 위한 공간에서 산·학·연의 클러스터 형성, 주거·상업·유통·복지 등의 다양한 개념이 융합되며, 복합적 공간으로 변모함에 따라 나타난 노후산업단지의 문제점 해결을 위해 재활성화와 관련된 세부사항을 도출하였다. 이처럼 산업단지는 산업의 질적 향상을 도모하고 시설을 더욱 효율 적으로 운영하기 위하여 다양하게 개발되고 있다. 또한, 산업단지 지원제도는 사업시행자 대상과 입주기업 대상 지원으로 구분된다. 사업시행자에게는 금융지원과 토지개발지원이 제공되며 입주기업 대상으로는 입주 시 최초 취득한 토지·건물에 대해 취득세·등록세 면제, 입주 후 5년 간 재산세 감면 등이 적용된다[2].

### 2.2 산업단지의 물류 체계

산업단지 내 물류시설은 화물의 운송·보관·하역과 관련된 분류·수리·포장·상표부착·판매 등의 기능을 담당하며, 물류의 공동화·자동화 및 정보화를 위한 시설을 뜻한다[14]. 물류시설은 제품에 대한 단순한 보관·적재 개념의 창고기능 뿐 만 아니라 다양한 부가 가치를 만들어낼 수 있는 기능을 갖춘 시설로 발전하고 있으며, 산업단지에서 물류 시설을 활용한 물류 체계는 생산, 유통, 창고 및 운송 등 다양한 활동을 포함한다. Kang[6]은 환경, 물류, 서비스, 비용, 시장 요인 등 5개의 입지 결정요인을 통해 전체 물류비용의 최소화를 위한 기업 내부의 효율성 증대와 정부 차원에서의 지원 등이 물류센터 입지경쟁력 제고에 큰 영향을 줄 것이라고 주장하였다. 또한, Jeon[5]은 물류체계를 보다 고도화 한 ‘스마트 물류체계’에 대하여 운송-하역-보관-분류-포장-배송 등 물류처리 전체 과정을 ① 로봇, 자동 분류, 자율주행 등을 통한 ‘자동화’, ② 물류정보 등을 실시간 통합 연계 관리하는 ‘정보화’, ③ AI를 활용한 ‘지능화’하는 것으로 정의하고 있다. 즉, 스마트한 물류체계를 구축하기 위해서는 어느 한 과정, 한 분야만 잘 한다고 해서 구축 할 수 없으며, 물류 인프라부터 정보 시스템, 운송수단 등 모든 분야가 첨단화되어야 하고, 각 과정의 정보가 실시간으로 연계-공유-분석-처리되어야 한다는 의미이다. 하지만 아직

까지 우리나라는 물류 분야에 대한 R&D 투자 부족, 노동에 의존하는 영세한 산업구조 등으로 국가 물류기술 수준이 글로벌 1위 국가인 미국 대비 78.5% 수준에 머무르고 있다.

## 2.3 유희 자원 및 물류 공동화

유희 자원은 미활용 또는 남는 물적 및 인적 자원을 의미한다. 이러한 유희자원을 효과적으로 활용하기 위해서는 유희 자원 활용이 입주기업 공공의 이익이 될 수 있도록 산업단지 내 공유경제사업이 활성화되어야 한다. Kim et al.[9]은 산업단지 내 사회적 경제 기반 공유경제사업을 수행하기 위해서는 먼저 지자체와 사회구성원의 적극적인 참여와 지원이 필요하다고 하였다. 지자체는 산업단지 내 유희공간을 비롯하여 자원, 시설 등을 파악하고 사회적 경제조직이 활용 가능한 지원사업을 펼쳐야 한다고 하였다. 이러한 활동들은 궁극적으로 입주 기업 간 유희 물류 자원의 효율성을 높일 수 있으며 이를 위해서는 물류 공동화가 필요하다. Baek[1]은 물류 공동화란 다수 기업이 노동, 자본, 시설, 시간 등 물류관련 자원을 최대한 활용하여 비용을 절감하고, 고객에 대한 서비스 향상과 대기오염, 소음, 교통체증 등 외부 불경제를 최소화하는 물류혁신의 한 방법이라고 정의하였다. 물류 공동화와 더불어 합리적으로 유희 물류를 활용할 수 있는 물류 합리화 방법도 중요한데 Ok et al.[15]은 동종업체 또는 이종업종 기업들이 전국적으로 또는 지역적으로 물류 시설을 공동으로 설치하고 이용, 관리함으로써 기업이 개별적으로 물류시설을 설치하거나 운영할 때 보다 최소의 비용으로 최대의 이익을 획득할 수 있는 물류합리화 방법으로 정의하였으며, Koh et al.[12]은 물류활동에 필요한 노동력, 수송수단, 보관시설, 정보시스템이나 도로, 항만, 공항 등 물류 인프라를 복수의 파트너와 함께 공유하여 물류활동을 하는 것을 의미한다고 하였으며, Park et al.[16]은 동종 또는 이종업체간 전국 또는 특정지역에서 물류시설을 비롯하여 수·배송, 보관, 유통, 정보 등 물류활동의 일부를 공동으로 설치하거나 이용, 관리함으로써 규모의 경제를 통해 최소의 비용으로 최대의 이익을 획득할 수 있는 물류효율화 방법이라고 정의하였다. 이에 따라 물류 공용화에 대한 최적화는 물류 체계의 효율성과 경제성을 극대화하기 위한 전략으로, 최소의 비용과 자원을 사용하여 최대의 효과를 달성하려는 목표를 가진다. 또한, 물류 최적화는 공급망 설계, 물류 네트워크 최적화, 운송 및 창고 최적화, 재고 관리 전략, 정보 기술 활용 등의 방법을 통해 이루어질 수 있다.

## 2.4 물류 정보 공유

산업단지내 입주기업이 가진 유희 자원을 공동화하기 위해서는 물류자원에 대한 정보공유가 선행되어야 한다.

또한, 정보공유의 수준은 기업의 이윤과 공급사슬에 대한 이해관계를 최우선적으로 고려하여 진행되어야 한다. Kang and Yoon[7]은 정보공유의 특성을 첫째, 정보공유의 한계수익은 정보공유의 양에 따라 감소되는 경향이 있으며, 둘째, 정보공유는 운영상의 효율성을 개선하여 가치를 부가하지만 구매자와 공급자 간의 관계에 영향을 미친다고 하였다. 그리고 세 번째로, 공유된 정보의 특성이 다른 산업의 경쟁자들과 관련하여 구매자 혹은 공급자의 경쟁 위치에 영향을 미치게 된다고 언급하였다. 또한, Soh et al.[18]은 기업의 정보기술을 통한 인적자원관리와 시스템 관리 노력 및 투자가 물류역량과 상승 효과를 나타내면서 기업 성과에 공헌하는지를 검증하였는데, 실제 효율적인 물류 자원 관리를 통하여 재고, 운송, 창고 및 인력을 최적화함으로써 비용을 절감할 수 있다고 증명하였다. 다만, 우리나라 산업단지의 경우 대기업을 중심으로 여기에 납품하는 1차, 2차, 3차 협력사로 이루어지기 때문에, 비슷한 품목을 납품하는 산업 단지 내 입주사간의 경쟁 구도로 인하여 유희자원을 활용하는 문제에 대해서도 정보공유에 대한 저해요소로 나타날 수 있다.

## 2.5 물류 플랫폼 구현 기술

일반적으로 플랫폼은 다수의 구매자와 판매자가 상호 작용하는 공간으로 정의할 수 있으며, 일반적으로 기업은 이 플랫폼에서 거래라는 상호 작용을 통한 이익을 목표로 한다. Kim et al.[10]은 ‘물류 플랫폼’을 스마트 IT 기술을 접목하여 물류 서비스 이용과 관련된 다수의 당사자들이 원활하게 상호작용하며 보유자원과 역량이 조정, 보완되면서 가치를 창출하는 환경으로 정의하였다. 따라서 산업단지의 물류 플랫폼은 산업단지 내의 기업 및 물류 업체 간의 가치 창출을 위하여 정보를 공유하고 협력하며 물류 프로세스를 관리하기 위하여 주문 및 재고, 운송 관리, 실시간 운송 추적, 창고내 재고 정보 공유, 물류 데이터 분석 등의 기능을 제공하여야 한다. 또한, 산업 단지 내에서 물류 프로세스를 최적화하고 비용을 절감하는 데 중요한 역할을 한다. 이는 물류 네트워크 내에서의 협력과 효율성을 촉진하여 기업의 경쟁력을 향상시킬 수 있으며, 이를 위하여 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 ‘IoT(사물인터넷)’ 기술, 인터넷상의 서버를 통하여 데이터 저장, 네트워크, 콘텐츠 사용 등 IT 관련 서비스를 한 번에 사용할 수 있는 ‘클라우드 컴퓨팅’, 실시간으로 생성되는 대용량 데이터를 인공지능 등과 연결하여 학습, 분석할 수 있는 ‘빅데이터 분석’등의 스마트 IT 기술을 활용할 수 있다. 또한, 자국의 경제 활성화를 도모하고 물류 경쟁력을 키우기 위하여 정부 주도의 다양한 물류 플랫폼 구현도 늘어나고 있다[17].

### 2.6 스마트 산업단지

기술은 지속적으로 진화하고 변화하며, 이러한 기술 혁신은 산업과 기술 간의 융합을 점점 더 가속화 시키고 있다. 이러한 융합은 전례 없는 기회와 동시에 새로운 도전을 제기하며, 전 세계적으로 경제와 산업 생태계에 혁명적인 변화를 불러왔다. 따라서 기존 산업은 새로운 기술을 통합하고 혁신을 추구하여 경쟁력을 유지해야 하며, 새로운 기술 분야와 산업 간의 연결이 강조되어 다양한 정보공유와 기업간의 협력과 파트너십이 필요하게 된다. 산업단지도 이러한 변화에 맞게 스마트화 되어야 하는데 산업통상자원부에서[8]는 스마트산업단지에 대해 ‘데이터의 연결·공유를 통해 기업 생산성과 근로자 삶의 질 향상, 신산업을 창출하는 활력이 넘치는 산업단지’로 정의하는데, 이는 생산방식, 생산 제품, 근로자의 삶, 창업기업 사업방식의 스마트화를 의미한다고 하였으며, 좀더 구체적으로 산업단지 입주 기업의 생산방식 스마트화는 스마트공장으로 운영하는 것과 산업단지 입주 기업의 생산제품 스마트화는 신제품 개발이 제대로 이루어지는 규제완화와 교류활성화, 그리고 근로자 삶의 스마트화는 주거·양육·문화생활 등이 산업단지 안에서 해결되고, 출퇴근이 스마트 기술을 통해 빠르고 안전하게 이루어짐을 의미한다고 하였다. 또한 Lee[13]은 국내 산업단지 노후실태 분석을 실시하여 산업단지 공급정책의 향후 방향성을 도출하였는데, 노후 산업 단지의 재생이 2020년대 산업입지 정책의 주요 대상이 될 것으로 예상하였으며, 제4차 산업혁명 등 산업 패러다임 변화와 기업의 수요에 맞는 산업 단지의 경쟁력 회복, 첨단산업으로의 산업구조의 고도화 및 스마트화를 위하여 노후 산업단지의 재생을 위한 법적 기준 정비와 산업입지 정책 측면의 구체적 사전 대책이 절실하다고 하였다.

## 3. 연구 방법

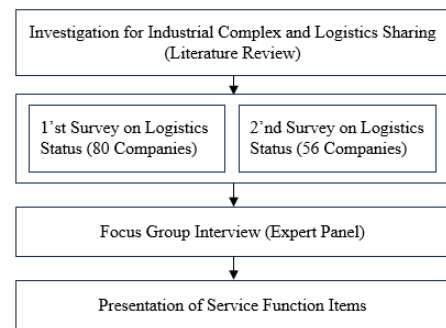
### 3.1 연구 개요

본 연구는 울산지역 산업단지에 있는 입주기업들의 물류 자원 활용과 물류 비용 절감을 위해 물류 운영의 어려운 점을 파악하고 이를 개선할 수 있도록 물류 자원을 효율적으로 관리할 수 있는 물류플랫폼 서비스를 구성하고 구현할 수 있는 방안을 도출하는데 본 연구의 목적을 둔다.

### 3.2 연구 대상 및 절차

본 연구는 문헌조사를 통하여 산업단지의 특징과 물류

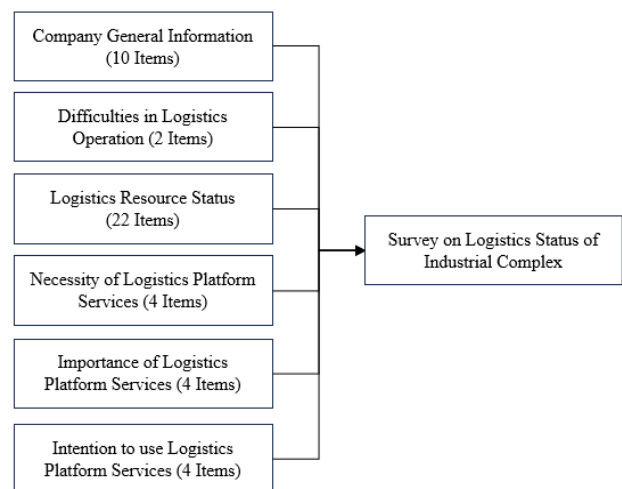
자원 공유에 대한 방법을 연구하고, 울산미포 산업단지에 입주해 있는 기업을 대상으로 1차 유선조사를 실시하였다. 유선조사를 통하여 얻은 분석 결과를 기반으로 설문집단을 선정하고 2차 설문조사를 진행하였으며, 이를 기반으로 울산미포 산업단지의 물류 현황을 분석하였다. 그리고 전문가들과 실제 산업 현장에서 발생하고 있는 물류 운영에 대한 문제점과 해결 방안을 파악하고자 심층인터뷰(FGI)를 진행하였으며, 이를 통하여 물류플랫폼 서비스에서 제공해야 할 기능 모델과 구현 방안에 대하여 연구하였다. 아래의 <Figure 1>은 이러한 연구 절차를 나타낸 것이다.



<Figure 1> Research Process

### 3.3 설문 구성

설문문항은 산업단지 내 입주기업들이 공동물류센터, 수배송, 물류정보공유, 물류자원공유 등 물류플랫폼 서비스에 대한 인식과 현재 산업단지의 물류 현황을 파악하기 위하여 <Figure 2>와 같이 물류자원현황, 우려사항, 서비스의 필요성과 중요도, 이용의향 등을 선정하여 구성하였다.



<Figure 2> Survey Model

## 4. 산업단지 현황 및 분석

### 4.1 울산미포 산업단지 현황

울산미포 산업단지는 대한민국 울산광역시 남구에 위치한 대규모 공업단지이다. 이 지역은 대한민국의 산업 중심지로서 SK 이노베이션, LG화학, 롯데케미칼, S-OIL 등 석유화학 기업들이 입주해 있으며, 현대중공업, 삼성중공업, 대우조선해양 등 주요 조선 및 해양산업 기업들도 위치하고 있다. 또한, 현대자동차, 현대모비스, 현대위아 등 자동차 관련 기업들도 이 지역에 집중되어 있어서 석유화학, 금속, 조선, 해양 및 자동차 산업 등 다양한 산업 분야에서 세계적인 성과를 거두고 있다. 물류 운송 측면에서도 울산항과 인접해 있어 국제 무역에 유리한 위치적 조건을 갖추고 있으며, 공항 및 고속도로와 철도 연결로 국내외 교역이 원활하게 이루어진다. 최근에는 지속가능한 산업 발전을 위해 친환경 에너지, 탄소저감 기술, 친환경 소재 등의 친환경 그린정책을 강화하고 있으며 이를 위해 정부와 기업들은 지속적인 연구개발과 투자를 진행하고 있다.

역사적으로 보면 1962년 1월 27일, 국가재건최고회의에서 울산이 동해 바다와 인접해 깊은 수심과 조수간만의 차이가 적고, 태화강과 회야강 등이 있어 공업단지에 공급할 공업용수가 풍부하고, 부산과 대구 등 대도시 사이에 있고 동해남부선 등 철도가 지나가는 점, 공업단지 예정지가 평탄하고 광활하다는 점 등을 높이 평가해 특제공업지구로 지정·공포하면서 출발했다. 이어 2월 3일에 현재의 남구 매암동 남도 마을에서 박정희 의장이 직접 참석한 가운데 울산공업센터 기공식을 거행하고 본격적으로 개발을 시작한다. 1962년~1966년, 1차 경제 개발 5개년 계획에 따라 울산특별건설국을 설치해 울산산업단지의 기틀을 닦았고 대한석유공사의 울산정유공장이 준공되면서 산업수도로의 첫 걸음을 걸었다. 이후 2차 경제 개발 5개년 계획 시기 영남화학과 한국비료공업 등이 입주했고 현대자동차 울산공장 또한 이 시기에 지어지면서 공단이 본격적으로 가동되기 시작한다. 3차 경제 개발 5개년 때는 정부의 중화학 공업 육성 정책에 따라 기존의 대한석유공사 정유공장 외 석유화학 공장 8개가 추가됐고, 현대조선 울산조선소가 미포지구에 문을 열었다. 이후 여천·매암 지구에 각종 공장들이 입주해 공단 규모가 점점 커졌고 울산이 국내 최대 중화학공업단지로 발전하게 되었다. 이후 “울산미포 국가산업단지”로 명칭이 변경되었고 계속 성장을 거듭하면서 울산과 대한민국 경제에 큰 이바지를 하고 있다. 하지만 2012년 이후 3대 주력 산업인 자동차, 석유화학, 조선 등이 부진에 빠지면서 그동안 주력 산업 외 신성장 사업 발굴에는 미흡했다는 분석이 나왔고, 시간이 흘러 점점 공단 설비 등이 노후되어 가스 누출, 폭발, 화재 등의 사

건·사고가 빈발해 문제가 되고 있다. 이에 따라 2021년 3월 산업단지 대 개조 지역과 스마트 그린 산단으로 울산미포 국가산업 단지가 선정되어 미래산업 전환 및 탄소중립형 산업단지 구현을 위한 기반을 마련했고 공단 설립 60주년이 되던 2022년부터 사업을 진행중에 있어 현재도 이 산업단지는 대한민국의 최대 수출 거점이자 산업 수도로서의 명성을 유지하기 위해 노력하고 있다. 울산미포 산업단지는 2022.03기준 812개의 입주기업이 약 9만명의 고용을 창출하고 있지만, 1960년대에 만들어진 노후산업 단지로서 단지 내에 물류 센터가 부재하고, 전국대비 울산지역이 차지하는 물동량 비중이 약 7.3%인데 반하여 지역내 물류 창고의 수는 96개로 전국의 2.0%에 불과하다. 따라서 이러한 점을 감안하면 물류 자원에 대한 공유 요구와 물류 현황 개선의 여지는 여전히 높을 수밖에 없다.

### 4.2 물류 환경 분석

#### 4.2.1 유선 조사 및 물류 환경 분석

울산미포 산업 단지 내의 입주기업리스트를 기반으로 4주에 걸쳐 1,045개 업체에 유선 조사를 진행하여 그 중 80개 업체로부터 응답을 받았으며, 각 업체들의 업종별 현황은 <Table 1>과 같다.

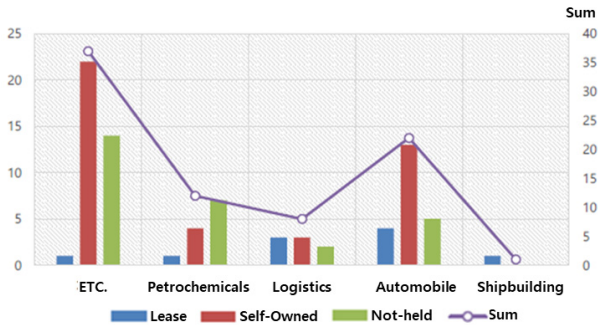
<Table 1> Telephone Survey Responders

Industrial type	Business Category	Frequency
Manufacturing	Petrochemicals	12
	Automobile	22
	Shipbuilding	1
Non-Manufacturing	Logistics	8
	ETC.	37
Total		80

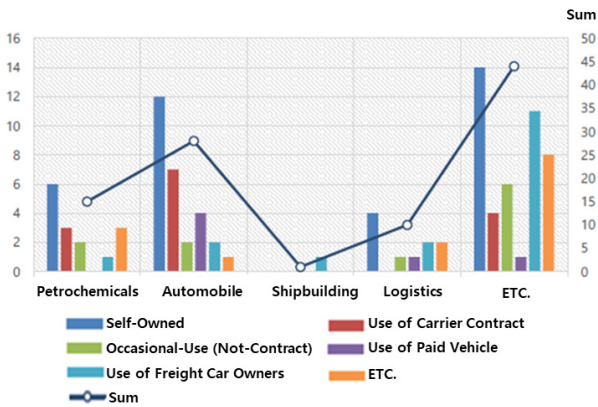
유선조사 결과를 바탕으로, 자동차, 조선, 석유화학 등 업종별 물류 보관 창고 운영 형태와 화물 운송 방식, 유희 물류 자원의 유무 및 공동 물류 자원이나 공동 서비스 이용 등에 대해 분석을 하였다. 우선 물류보관창고 현황을 보면, <Figure 3>에 나타난 바와 같이 제조업의 48.6%, 비제조업의 55.5%가 자사 보유 물류 창고를 활용하고 있었으며, 제조업 중에서는 자동차 업종에 있는 기업들이 창고를 직접 소유하는 비율이 59.1%로 가장 높았다.

화물 운송 방식에 있어서도 <Figure 4>에 나타난 바와 같이, 제조업의 40.9%, 비제조업의 33.3%가 자사 보유 화물 차량을 이용하고 있으므로, 공동 운송 서비스 도입을 통해 수배송 비용을 절감할 수 있는 가능성이 높은 것으로 나타났다. 또한, 석유화학이나 조선업에 종사하는 기업 보다

자동차 산업에 종사하는 기업들의 화물차량을 직접 소유하는 비율이 42.9%로 타 산업군에 비해 높은 것으로 나타났다.

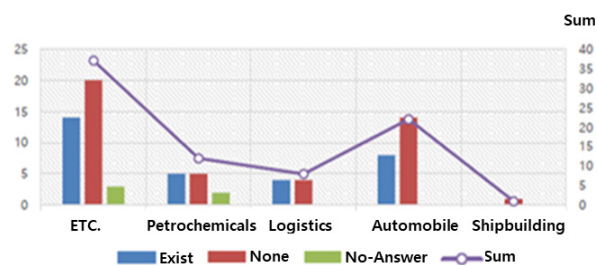


<Figure 3> Warehouse Operation Types by Industry



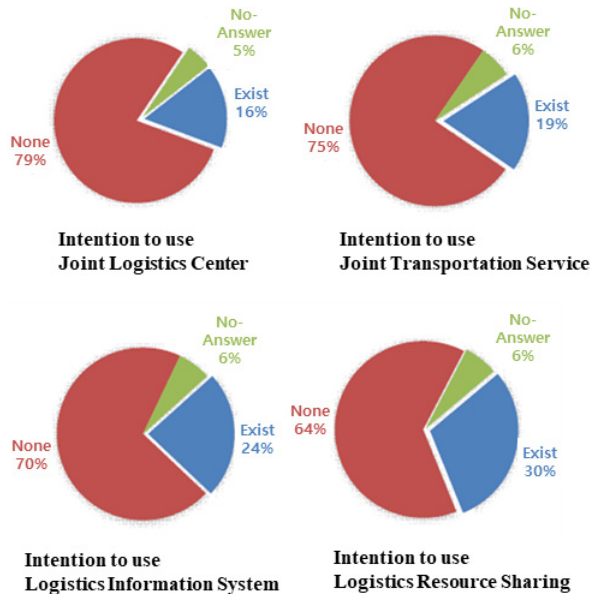
<Figure 4> Transportation Types by Industry

결과적으로, 물류창고와 운송 차량과 같은 물류자원 에 대한 직접 소유 비중이 높은 자동차 산업의 기업들이 유희 물류 자원 비중 역시 36.4%로 높게 나타났는데, 이는 자동차 산업의 물류자원 에 대한 요구가 다른 산업에 비해 상대적으로 일정하지 않으며 직접 소유해서 운영하는 경우 물류 효율 측면에서도 떨어지는 것으로 판단할 수 있다. 따라서 울산미포 산업단지내에 자동차 산업군이 타 산업군에 비해 유희 자원 활용에 대한 필요성도 높은 것으로 파악된다(<Figure 5> 참조).



<Figure 5> Idle Logistics Resources Present by Industry

추가적으로 <Figure 6>이 나타내고 있는 서비스 이용 의향에 대한 결과를 보면, 공동 물류 센터 이용의향(16%)이나 공동운송 서비스 이용의향(19%), 정보공유 시스템 이용의향(24%), 자원공유 서비스 이용의향(30%)에 대해서 이용의향은 전반적으로 높지 않은 것으로 나타났다. 이는 입주 기업의 특성상 동종 업계에 종사하는 경우가 많고 공유경제사업에 대한 상호 불신과 산업 단지 내 경쟁 구도로 인한 영업 기밀 또는 보안 문제 등이 존재하기 때문으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 물류자원 공유서비스나 물류정보시스템 이용 의향에 대해서는 공동운송 서비스나 공동물류센터 이용의향 보다 높게 나타나서 납품, 재고, 이송 등 실시간 물류정보를 확인할 수 있는 정보 시스템이 필요하다는 것으로 조사되었으며, 특히 상황에 따라 물류 자원이 모자라거나 남는 경우 자사 또는 타사의 유희 물류 자원에 대한 정보를 확인하고 필요에 따라 활용하고 싶어 하는 것으로 분석되었다.



<Figure 6> Intention to use the Logistics Sharing Service

4.2.2 설문 조사 통계 분석

좀 더 심도 있는 연구를 위하여 물류 창고와 운송 차량의 직접 소유 비율이 높고 유희 물류 자원이 상대적으로 많은 자동차 산업 기업 56개를 대상으로 <Table 2>와 같이 기업규모와 물류비 비중을 연구변수로 범주화 하여 분석하였다.

<Table 3>은 연구변수를 기준으로 공동물류센터, 물류 정보공유, 공동운송, 물류자원 서비스의 필요성, 시급성, 이용의향에 대해 최소, 최대, 평균, 그리고 표준편차 등 기초 기술통계를 정리한 표이다. 표에 의하면 56개 조사



기업의 종업원 수 평균은 69명으로 나왔고, 물류비 비중은 평균 3.82%로 나왔다. 공동물류센터의 필요성은 평균 3.41, 시급성은 평균 3.27, 이용의향은 전체 기업의 7%로 나왔고, 물류정보공유 플랫폼의 필요성은 평균 3.43, 시급성은 평균 3.23, 이용의향은 전체 기업의 13%로 나왔다. 공동운송에서는 필요성 평균은 3.23, 시급성은 평균 3.11, 이용의향은 전체 기업의 11%, 물류자원은 필요성은 평균 3.57, 시급성은 평균 3.38, 그리고 이용의향은 전체 기업의 14% 정도로 나왔다. 참고로 서비스의 필요성과 시급성은 5점 Likert형 척도로 조사하였으며 전반적으로 서비스에 대한 필요성과 중요성을 느끼고 있다고 판단된다. 다만 이용의향은 없다=0, 있다=1의 이진변수로 평균은 이용할 의도 확률이 되는데, 유선조사와 마찬가지로 대부분 기업들이 서비스에 대한 이용의향이 높지 않음을 알 수 있다.

<Table 2> Survey Responders & Distribution Cost Ratio

Item	Classification	Frequency	Percentage(%)
Number of employees	Less than 10	10	17.9
	10-50	32	57.1
	50~100	7	12.5
	100~300	4	7.1
	300 or more	3	5.4
Distribution Cost Ratio	Less than 2%	13	24.5
	2%-5%	23	43.4
	5% or more	17	32.1

<Table 3> Descriptive Statistics for Variables

Kind of Service		MIN	MAX	AVG	STDEV
Number of Employees		2	782	69.00	155.76
Distribution Cost Ratio		0.5	12.0	3.82	3.00
Joint Logistics Center	Necessity	2	5	3.41	0.63
	Importance	1	4	3.27	0.65
	Intention to use	0	1	0.07	0.26
Logistics Information Service	Necessity	2	5	3.43	0.57
	Importance	2	5	3.23	0.60
	Intention to use	0	1	0.13	0.33
Joint Transportation Service	Necessity	2	4	3.23	0.54
	Importance	2	4	3.11	0.53
	Intention to use	0	1	0.11	0.31
Logistics Resource Sharing Service	Necessity	2	5	3.57	0.60
	Importance	2	5	3.38	0.62
	Intention to use	0	1	0.14	0.35

추가적으로, 물류플랫폼을 통해 제공하려는 4가지(공동물류센터, 물류정보, 공동운송, 물류자원공유) 서비스 중

유휴 물류자원 활용을 위한 물류자원공유 서비스 필요성에서 유의적인 차이가 있는지 검증한 결과, <Table 4>와 같이 종업원 수에서는 유의적인 차이가 없었지만 물류비 비중에서는 F=6.217(p<.01)로 유의적인 차이가 있었다. 물류비 비중이 2% 미만 기업의 서비스 필요성 평균은 3.08로 상대적으로 낮지만 물류비 비중이 2%-5% 미만, 5% 이상 기업에서는 물류자원 서비스 필요성 평균이 각각 3.70, 3.71로 상대적으로 높게 나왔으며, 사후 검정에서도 같은 결과가 나왔다.

<Table 4> The Necessity of Logistics Resource Service

Item	Classification	AGV	STDEV	F value	p value	Post Hoc
Number of employees	Less than 10	3.30	0.48	2.528	0.089*	.
	10 ~ 50	3.72	0.52			
	50 or more	3.43	0.75			
Distribution Cost Ratio	Less than 2%	3.08	0.49	6.217	0.004***	(1)<(2=3)
	2%-5%	3.70	0.47			
	5% or more	3.71	0.68			

\*p<.1, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01.

또한, 종업원 수와 물류비 비중이 물류자원 서비스 필요성에 미치는 영향에서는 종업원 수는 유의적인 영향력이 없었지만 물류비 비중에서는 =0.190 (p<.05)로 유의적인 정적 영향력이 있었다(<Table 5> 참조). 즉 물류비 비중이 높은 기업일수록 물류자원 서비스 필요성도 유의적인 수준으로 높아졌다.

<Table 5> Impact on the Need for Logistics Resource Services

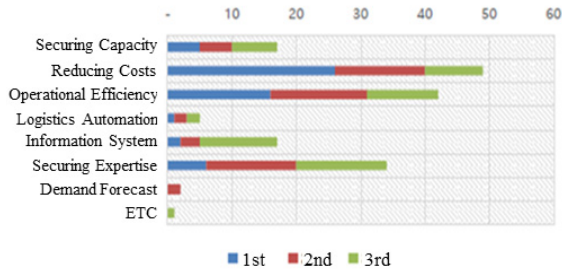
Independent variable	Un-standard		Standard $\beta$	t value	p value
	B	se			
constant	3.483	0.135	.	25.860	0.000
Number of employees	-0.001	0.001	-0.304	-2.306	0.025*
Distribution Cost Ratio	0.038	0.027	0.190	1.442	0.155
Model statistics	$R^2=.131, R^2=.097, F=3.780, p=.030^{**}$				

\*p<.1, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01.

#### 4.2.3 물류 운영 실태 분석

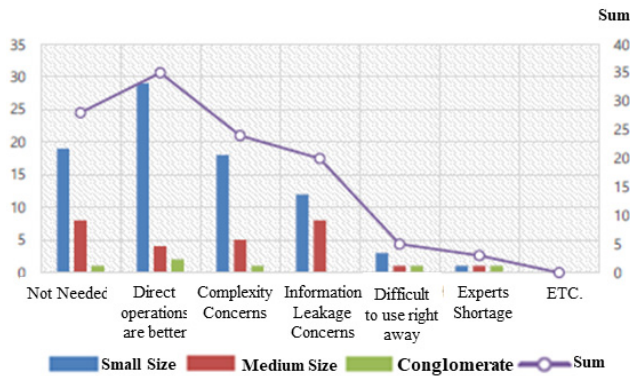
울산미포 산업단지내 자동차 산업의 경우 규모에 따라 현대차에 부품을 납품하는 1차, 2차, 3차 협력사 형태로 구분되어 있고, 이 중 1차 협력사의 경우 보유하고 있는 자사 창고를 직접 운영하며 서열화 해서 현대차에 직접 납품하는 JIT 방식으로 공급하고 있는 반면, 2차, 3차 협력업체는 자사 창고가 있더라도 창고의 CAPA 부족으로 인해 물류센터(3PL)를 임시 창고로 활용하여 납품하고 있었

다. 또한, 자동차 협력사의 경우 1차 협력업체를 제외하면 50인 이하 중소기업 비중이 전체의 약 70%를 차지하고 있었는데, 이들은 매출 대비 물류 비용의 비중이 높고 전문 인력이 부족하여 물류 비용 절감과 물류운영 효율화를 가장 시급하게 개선하여야 할 문제로 인식하고 있었다 (<Figure 7> 참조).



<Figure 7> Troubleshooting Priority for Logistics Operation

또한, 물류정보시스템이 존재하는지에 대한 유무를 파악하고 물류정보시스템 사용에 대한 기대효과에 대해서도 조사하였는데, 결과적으로 물류정보시스템에 대한 기대는 규모가 작은 중소기업이 강했으나 전문 인력 부족이나 예산 부족 등으로 인하여 시스템을 활용하는 수준은 대기업/중견기업보다 중소기업의 활용도가 상대적으로 적음을 알 수 있었다(<Figure 8> 참조).



<Figure 8> Reason for Not Using Logistics System

결론적으로, <Figure 9> 상관분석도에서 나타나듯이 물류정보시스템을 사용하고 있거나 사용 의향이 있는 기업이 물류자원 공유 서비스에 대한 의향도 강하게 나타났으며, 공동 운송 서비스나 공동 물류센터에 대한 관심도 상대적으로 높게 나타나는 것을 알 수 있었다. 이는 산업 단지내 많은 기업들이 수작업에 의한 물류 운영을 하고 있기 때문에 시스템 사용을 통한 직접적인 효과에 대하여 막연한 기대감만 가지고 있는 상황이라 물류 자원 공유에 대한 이해도나 관심이 부족한 것이라 판단된다.

Business Category	Business Category	Number of Employees	Distribution Cost Ratio	Dedicated Organization	Storage Period	Raw Materials	Work in Process	Finished Goods	Joint Distribution Center	Joint Transport Service	Logistics Info. System	Logistics Resource Sharing
Business Category	1.00	-0.29	-0.37	-0.34	-0.21	0.13	0.08	0.05	0.16	0.09	-0.05	-0.14
Number of Employees	-0.29	1.00	-0.02	0.45	0.47	-0.31	-0.12	0.35	0.18	0.07	0.22	0.29
Distribution Cost Ratio	-0.37	-0.02	1.00	0.53	0.22	0.04	-0.17	0.22	0.02	-0.17	-0.25	-0.21
Dedicated Organization	-0.34	0.45	0.53	1.00	0.41	-0.02	0.05	-0.03	-0.02	-0.20	-0.10	-0.12
Storage Period	-0.21	0.47	0.22	0.41	1.00	-0.13	0.15	0.17	0.18	-0.03	0.06	0.19
Raw Materials	0.13	-0.31	0.04	-0.02	-0.13	1.00	-0.23	-0.54	-0.13	-0.03	0.05	0.04
Work in Process	0.08	-0.12	-0.17	0.05	0.15	-0.23	1.00	-0.48	-0.12	-0.25	-0.02	0.07
Finished Goods	0.05	0.35	0.22	-0.03	0.17	-0.54	-0.48	1.00	0.26	0.08	0.02	-0.04
Joint Distribution Center	0.16	0.18	0.02	-0.02	0.18	-0.13	-0.12	0.26	1.00	0.64	0.59	0.55
Joint Transport Service	0.09	0.07	-0.17	-0.20	-0.03	-0.03	-0.25	0.08	0.64	1.00	0.77	0.72
Logistics Info. System	-0.05	0.22	-0.25	-0.10	0.08	0.05	-0.02	0.02	0.59	0.77	1.00	0.93
Logistics Resource Sharing	-0.14	0.20	-0.21	-0.12	0.18	0.04	0.07	-0.04	0.55	0.72	0.93	1.00

<Figure 9> Relationship between Logistics Information System

### 4.3 현장 조사 및 FGI

설문 조사를 진행하였던 산업단지 내 자동차산업 관련 입주기업 56개 기업 중 물류 정보 공유 및 유휴 물류 자원 활용에 대한 관심이 많은 제조 업체(화주) 7개와 이와 연관된 5개 물류창고업체 및 2개 운송업체를 선정하여 현장 조사 및 방문 인터뷰를 실시하였다. 방문 인터뷰는 사전에 전달한 질문지를 기반으로 이루어졌으며 이를 통하여 아래와 같이 제조 업체가 직면하고 있는 문제점들이 조사되었다.

- 1) 고객사의 생산계획 정보를 확인할 수 있는 시스템이 없음
- 2) 긴급 납품이 잦고 서류 작업이 많아 납품 효율성이 많이 저하됨
- 3) 위탁재고 현황을 실시간으로 공유 받지 못해 납품량 산정에 차질이 생김
- 4) 수출정보 및 포워딩 업체 정보 확인 절차가 복잡함
- 5) 운송계약을 위한 신규 업체 선택 범위가 제한적임
- 6) AS 부품 수요를 위한 제품 및 금형 보관 장소가 부족함
- 7) 대차 보관 공간이 부족하고 신속한 회수가 이루어지지 않음

추가적으로, 물류창고업체나 운송업체 입장에서는 납품량 산정이나 운송장 등이 수기로 작성되어 작업자 실수로 인한 오류가 자주 발생하고, 긴급 납품에 대한 납품 일자 준수나 운송 인력 수급에 대한 어려움도 겪고 있는 것으로 나타났다. 또한, 현장 조사를 통하여 고객의 주문 정



보나 협력사의 납품 정보, 물류 창고에 보관중인 재고 정보 및 이동 중인 운송 정보 등 효율적 물류 운영을 위한 정보 시스템이 아직까지 제대로 갖춰지지 않았으며, 긴급 납품 등으로 일이 몰리는 경우 보관 장소나 긴급 운송 차량 등 물류 자원이 부족하게 된다는 것을 확인하였다. 만약 이런 물류 정보가 공유되고 다른 기업들의 유휴 자원을 확인하여 활용할 수 있는 서비스가 존재한다면 이를 통해 기업들은 물류 비용을 절감하고 효율성을 높일 수 있다는 판단이 들었으며, 보다 정확한 기업들의 요구 사항을 확인하기 위하여 현장 조사를 수행했던 7개 제조 업체를 표적 집단으로 선정해서 FGI (Focus Group Interview)를 진행하였다. 참고로 FGI는 “납품”, “수/배송”, “재고”, “공유자원”, “물류비용” 등 5개 핵심과제 테마를 대상으로 제조업체에서 필요한 사항을 도출하기 위해 진행하였으며, 인터뷰를 통해 항목별로 다음과 같은 필요 사항이 정의되었다.

- 1) 납품: 주문수량 변경 및 긴급 오더를 완충할 수 있는 물류센터 확보 필요
- 2) 수/배송: 공동 물류 업체의 운송 기사를 지원할 수 있는 정보 서비스 필요
- 3) 재고: 편리하고 신속하게 재고장을 작성하고 파악할 수 있는 도구 및 시스템 필요
- 4) 공유자원: 유휴 차량 수배 및 유휴공간 정보를 쉽게 찾을 수 있는 시스템 필요
- 5) 물류비용: 저렴하게 활용할 수 있는 운송 차량 및 공동 물류센터 확보 필요

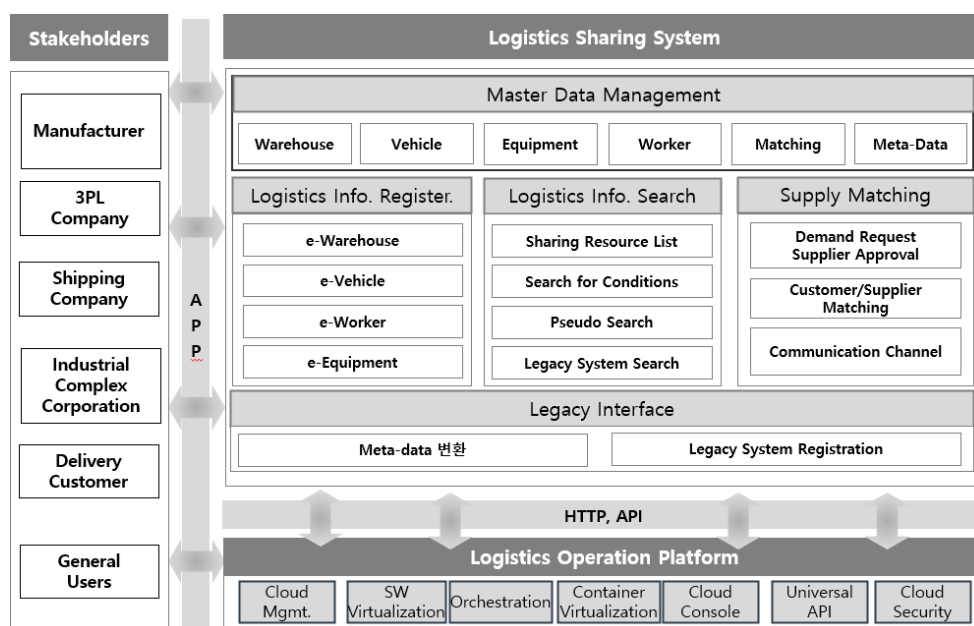
추가적으로 제조 업체는 고객 주문에 의한 납품을 물류

업체를 통해 대응하고 있으나, 대부분 영세하여 물류운영 시스템이 갖춰지지 않은 것으로 조사되었으며, 적재 공간이 부족하여 유휴공간 확보도 시급한 상황인 것으로 확인되었다. 또한, 물류 전문가가 부족한 상황에서 제조 핵심 역량에 집중하기 위하여 물류 아웃소싱에 대한 필요성을 느끼고 있으며 고객 주문수량 변경, 긴급 오더 등에 대응하고 위탁재고 파악이 용이한 시스템 구축을 요구하고 있어서, 공동 물류 및 유휴 자원에 대한 정보를 공유하고 납품 서비스를 제공하는 물류 공유 플랫폼을 필요로 하고 있었다.

## 5. 물류 공유 플랫폼

### 5.1 물류 공유 플랫폼 구현 방향

연구결과 서비스 구현 방향은 크게 스마트한 물류 정보 관리, 울산미포 산업단지에 특화된 물류 정보 지원, 그리고 유휴 자원 공유 등으로 나타났다. 산업단지내 물류자원 공유 활성화가 필요하며 특히 울산미포 산업단지는 공동 물류센터가 부재하기 때문에 이에 대한 대안으로 물류센터 없이 운영하는 새로운 개념의 물류관리 디지털화가 필요하였다. 이를 위하여 <Figure 10>과 같이 물류표준화 서비스 모델을 구현하고 통합 정보서비스를 제공하여 산업단지 내 제조 기업의 취급 품목에 대한 디지털 기반의 통합 자원 공유서비스를 구현하는 것으로 방향 설정을 하였다.



<Figure 10> Logistics Sharing Platform Configuration

### 5.2 물류 공유 플랫폼 서비스 모델

산업단지의 물류 공유에 대한 인식은 상당히 부정적이었다. 이는 경쟁사 보안 이슈와 사용자의 편의성 부족이 원인으로 파악되는데 이를 해결하기 위해 물류 공유 플랫폼은 표준 절차(<Figure 10> 참조) 기반으로 아래와 같이 다양한 서비스 모델로 제공될 필요가 있다.

• 플랫폼 기반 서비스(Platform-as-a-Service):

플랫폼 제공 업체는 공유 물류에 대한 관리 및 운영을 위한 기반 플랫폼을 구축하고 운영과 유지 보수를 하며, 산업단지 내 기업들은 이 플랫폼을 사용하여 자체 물류 활동을 관리하고 최적화할 수 있다. 예를 들어, 현대차에 납품하는 자동차 부품 기업은 플랫폼을 사용하여 현대차에 납품할 부품에 대한 주문 처리, 재고 관리 및 운송 요청을 수행할 수 있다.

• 물류 서비스 제공자(Logistics-as-a-Service):

물류 서비스 제공 업체는 창고 제공, 운송, 주문 처리 등 완전한 물류 서비스를 제공하며, 기업은 물류 서비스 제공 업체와 계약을 체결하여 자체 물류 활동을 아웃소싱할 수 있다. 이 모델은 기업에게 물류 운영의 복잡성을 줄이고 비용을 절감하는 장점을 제공한다.

• 물류 데이터 분석 서비스(Logistics Data Analysis Service)

이 모델은 물류 데이터 수집, 분석 및 예측 서비스에 중점을 두고 물류 데이터를 수집하고 분석하여 실시간 추적, 재고 최적화, 운송 경로 최적화 등을 제공한다. 기업은 이 서비스를 활용하여 데이터 기반 의사 결정을 내리고 물류 프로세스를 최적화할 수 있다.

• 물류 협업 플랫폼(Logistics Collaboration Platform)

이 모델은 물류 네트워크 내에서 정보 및 자원을 공유

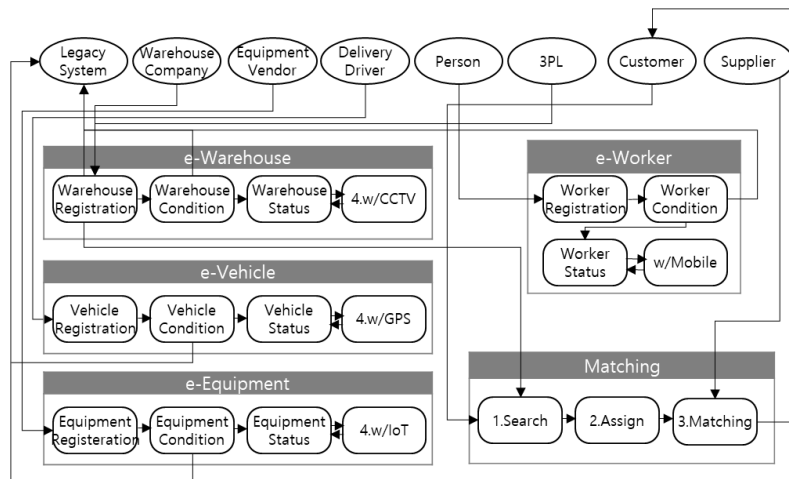
하고 협력하여 효율적인 물류 운영을 달성하여 다양한 물류 이해관계자 간의 협업을 촉진한다. 기업은 이를 통하여 운송 업체, 물류 창고 업체, 생산업체 및 기타 이해관계자 간의 협력을 강화하고 물류 비용을 절감할 수 있다.

• 물류 블록체인 플랫폼(Logistics Blockchain Platform)  
블록체인 기술을 기반으로 한 물류 플랫폼은 물류 데이터의 투명성과 보안을 강화할 수 있으며, 거래 및 추적 데이터를 안전하게 저장하고 물류 프로세스의 투명성을 제공한다. 또한, 스마트 계약을 활용하여 물류 계약 및 결제 프로세스를 자동화할 수 있다.

또한, 물류 공유 플랫폼 서비스는 입주기업의 필요와 이해 관계자의 상호 비즈니스 모델에 따라 다양하게 조합하여 통합 운영 될 수도 있다.

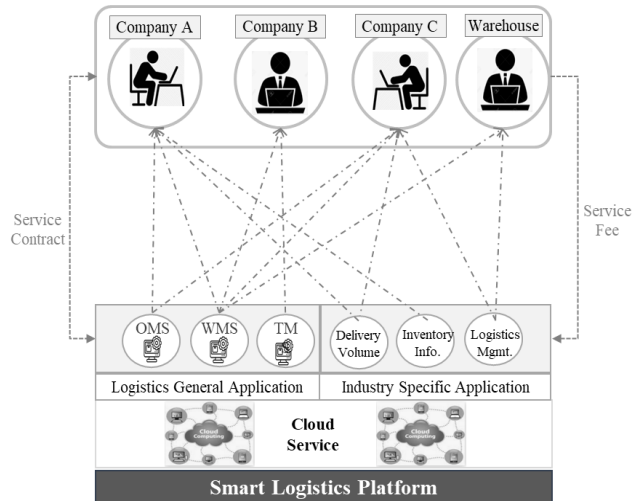
### 5.3 클라우드 기반 서비스 운영

산업단지내 기업들이 유휴 자원을 지속적으로 활용하기 위해서는 물류 정보 공유 서비스를 효과적으로 운영하기 위한 방안이 필요하다. 클라우드 기반의 플랫폼 운영은 비즈니스의 신속성 및 투명성을 확보할 수 있으며, 기업은 이를 통해 통합 운영 플랫폼내 물류납품, 창고, 배송, 관제, 공유 서비스를 제공받을 수 있다. 또한, 클라우드 기반 물류 정보 공유 서비스는 다양한 물류 관련 이해관계자(제조업체, 창고업체, 운송업체 등) 간에 실시간으로 정보를 공유하여 재고 수준, 주문 상태, 납품 예정일 등을 실시간으로 파악할 수 있게 해주고 서로 다른 시스템과 데이터 소스 간의 데이터 통합을 용이하게 함으로써 이를 통해 데이터 오류 및 중복을 줄이며 정확한 정보를 효과적으로 관리할 수 있게 해준다. 뿐만 아니라 데이터를 실시간으로 모니터링하고 분석할 수 있는 기능을 제공하기 때문에 이를



<Figure 11> Platform Service Conceptual Diagram

통해 물류 프로세스를 실시간으로 추적하고 문제가 발생하면 빠르게 대응할 수 있으며, 필요에 따라 서버 및 리소스를 조절하여 하드웨어 및 유지보수 비용을 절감할 수 있다.



<Figure 12> Cloud Service Operations Model

데이터 보안 측면에서도 보안을 유지하고 규정을 준수하는데 필요한 보안 조치를 클라우드 서비스 업체에서 제공하기 때문에 데이터의 안전을 보장하며, 고도화된 분석 및 머신 러닝 알고리즘을 활용하여 재고 관리, 라우팅 및 운송 계획 등을 향상시킬 수 있다. 이처럼 클라우드 기반 서비스 운영은 물류 및 공급망 관리에 있어서 효율성이 증대하고 물류 프로세스를 개선할 수 있기 때문에 산업단지 내 입주 기업들의 요구사항에 부합하며, 정보의 투명성과 실시간 공유를 강조하여 물류 네트워크 내에서 협력과 조정을 촉진할 수 있다.

## 6. 결론

### 6.1 결론

본 연구에서는 울산미포 산업단지 내 입주 기업들의 물류 자원 공유 필요성에 대해 알아보고 기업의 유휴 자원을 활용할 수 있는 방안에 대해 모색해 보았다. 각 기업들이 대부분 독립적으로 물류 창고나 운송 차량을 직접 운영하는 현 상황에서 상황에 따라 물류 자원이 부족하거나 남아도는 문제를 해결하기 위하여 물류 정보 및 자원 공유 플랫폼 구축과 활용 전략이 필요하며, 이를 통해 기업들은 물류 비용을 절감하고 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대한다. 특히, 유휴 물류 자원이 상대적으로 많은 자동차 부

품 협력사의 경우 물류관리 인프라가 전반적으로 부족한 수준이고 물류 공유 플랫폼 도입으로 물류관리를 개선할 수 있다는 인식을 가지고 있어 시스템의 수용성은 높을 것으로 판단된다. 또한, 물류자원 공유나 물류정보시스템에 대한 필요성이 공동물류(공동운송, 공동물류센터) 서비스 보다는 높은 것으로 분석되었고, 설문조사 결과 공동물류 서비스의 필요성을 못 느끼는 산업단지내 입주기업도 많았기 때문에 공동 물류와 관련된 서비스를 개발하는 경우 이용 업체의 편의성 및 적시성 확보가 필요 할 것으로 보인다. 추가적으로 중요도와 시급성 측면에서 가장 높은 우선 순위를 차지하고 있는 “물류정보 보안강화”는 물류정보의 “공유”와는 상충되는 항목이면서도 도입이 시급하다고 판단되는데, 사유는 물류정보의 경우 해당기업의 영업정보로 물류기업의 경쟁사 노출이 필연적인 바 이에 따른 블록체인 등 보안 관련해서 역설적으로 더욱 강화가 필요한 부분이라고 할 수 있다[19].

결론적으로, 본 연구의 결과를 통해 울산미포 산업단지 내 기업들에게 물류 자원 정보를 공유하고 활용하게 함으로써 물류 비용을 절감하고 물류 효율성을 높이는 데 기여할 것으로 예상된다. 또한, 산업단지를 통한 지역 경제 발전을 지속적으로 추구하기 위하여 인공지능, 블록체인 등 새로운 IT 기술을 접목하고 산업 활동 개선을 위한 새로운 접근 방식을 연구하여 산업단지를 통한 지역 경제 발전에 이바지할 수 있는 연구를 지속적으로 진행할 예정이다.

### 6.2 한계점 및 향후 연구 방향

먼저 본 연구는 산업단지 물류 최적화를 위한 서비스를 도출했다는 점에서 의의가 있지만, 설문조사 대상을 물류 자원 공유가 가능한 자동차 업종으로 한정하여 진행하였으며 참여한 기업의 수가 많지 않다는 점에서 한계가 있다. 또한, 개념적인 물류플랫폼의 서비스 구조만 언급함으로써 실질적 개선 효과에 대한 검증이 생략되었다. 따라서 향후 연구에서는 도출된 서비스 방향에 대하여 구체적인 성과를 확인할 수 있는 모델을 구성하여 산업단지내 입주기업들이 유용하게 활용할 수 있는 연구를 진행할 예정이다.

### Acknowledgement

This study has been partially supported by the Smart Logistics Platform Construction Project of the Korea Industrial Complex Corporation.

### References

[1] Baek, B.S., Implications of Logistics hollowing out cases,

- Logistics Trends of East Asia*, 2009, pp. 108-119.
- [2] Cho, H.Y., A Study on the Multilateral Industrial Location Strategy for Job Creation in Korea, *Planning and Policy*, 2014, pp. 130-131.
- [3] Choi, J.S., Kim, C.J., Kim, Y.M., Lee, J.Y., and Lee, Y.S., Development Strategies for Smart-Green Industrial Complexes, *Research Report of KIET*, 2022, Vol. 1, pp. 1-278.
- [4] Han, Y.O., Yang, S.H., and Park, T.W., Planning Factor of Revitalizing Deteriorated Industrial Complex, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 2016, Vol. 17, No. 6, pp. 31-49.
- [5] Jeon, H.P., Policy Direction for the Establishment of Smart Logistics System, *Planning and Policy*, 2020, pp. 6-11.
- [6] Kang, D.W., A Study on the Location Determinants of International Logistics Center, *The Journal of Shipping and Logistics*, 2015, Vol. 31, No. 2, pp. 373-390.
- [7] Kang, I.H. and Yoon, S.J., The Utilization Effect of Information System between Enterprise Organizations, *Information & Communications Policy*, 2000, Vol. 12, No. 8, pp. 1-55.
- [8] Kim, D.K., Busan Manufacturing Innovation Platform, *Smart Industrial Complex, BDI Policy Focus*, 2020, pp. 1-16.
- [9] Kim, K.H., Jin, X., and Woo, C.H., A Survey on Sharing Economy and Logistics Resources Sharing, *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 2017, Vol. 17, No. 2, pp. 89-115.
- [10] Kim, J.H. and Lee, S.Y., The effect of Logistics firm's Commitment to Logistics Service Platform on Performance, *Ocean Policy Research*, 2019, Vol. 34, No. 1, pp. 147-175.
- [11] Kim, J.S. and Lee, J.H., Evaluating Effects of the Creation of Industrial Park on Employment and Regional Development, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 2012, Vol. 15, No. 4, pp. 570-584.
- [12] Koh, J.H., Kim, T.H., Kim, S.E., and Kang, K.S., A Study on Distribution Standardization through AMOS Analysis, *Journal of Korea Safety Management & Science*, 2008, Vol. 10, No. 3, pp. 167-181.
- [13] Lee, B.M., The Changes in Types and Policy Characteristics of Industrial Park in Korea, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 2020, pp. 579-596.
- [14] Lee, J.S., A Study on Land Use and Control in Korea, *Public Land Law Rivew*, 2010, Vol. 50, pp. 93-125.
- [15] Ok, S.J., Lee, K.W., and Yoon, D.H., A Study on the Logistics hollowing out of Electronics, *Korea Logistics Review*, 2001, Vol. 11, No. 2, pp. 1-23.
- [16] Park, M.S., Kim, S.H., and Park, B.I., A Study on the public warehousing in manufacturing companies, *Korean Management Review*, 2000, Vol. 29, No. 1, pp. 1-18.
- [17] Roh, H.S., Heo, S.H., and Sin, S.J., An Information Sharing Platform for Eurasia Transportation Logistics Network from Korean perspective, *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, 2018, Vol. 17, No. 5, pp. 100-116.
- [18] Soh, S.B., and Park, J.S., Moderating Effect of IT HRM and IT System Management on Relationship between Logistics Competences and Corporate Performance of Domestic Companies, *Korea Logistics Review*, 2019, Vol. 29, No. 5, pp. 1-9.
- [19] Yang, Y.S., Park, S.H., and Song, I.B., A Research on Industrial Complex Sharing Economy Business Model Development and activation plan, *Northeast Asian law Journal*, 2020, Vol. 14, No. 1, pp. 275-295.
- [20] Yi, Y.J., The Impact of Industrial Parks on Firms' Productivity and Employment Growth, *Journal of Industrial Economics and Business*, 2021, Vol. 34, No. 4, pp. 897-92.

#### ORCID

Kim Jeoungha | <http://orcid.org/0009-0003-9388-3921>

LEE Dowoo | <https://orcid.org/0009-0005-5943-182X>