

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2021.21.1.7>

JIIBC 2021-1-2

한국형 CIPs 결제 시스템을 이용한 중소기업의 최소 물류비용 분석

Analysis of Minimum Logistics Cost in SMEs using Korean-type CIPs Payment System

김일권*, 정종필**

Ilgoun Kim*, Jongpil Jeong**

요약 최근 한국에서는 클라우드 컴퓨팅, CPS, 빅데이터, 5G, IIoT, VR/AR, 복화 운송 AI 알고리즘 등의 신기술을 활용한 다양한 CIPs(Connected Industrial Parks) 아키텍처가 제안되고 있다. 한국의 중소기업들은 미국, 유럽, 일본 등의 해외 선진국 기업들 보다 기술 경쟁력에서 앞서 있지 않은 면들이 많다. 이러한 이유로 한국의 중소기업들은 기술 연구 개발에 많은 비용을 투자해야 하는 필요성이 있다. 후발 주자로서 한국의 중소기업들이 지속 가능한 성장을 위해서 수익성을 개선할 필요가 있다. 재무적으로 한국의 중소기업들이 수익성을 증대시키기 위해서는 비용을 절감하는 것이 매출을 증대시키는 것 보다 레버리지 효과성이 높다. 본 논문은 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감을 통한 수익성 개선을 주요 과제로 하였다. 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감을 위한 방안으로서 VJP(Vehicle Junction Problem)를 주목하였다. 한국형 CIPs 결제 시스템을 통한 중소기업의 최소 물류 비용 달성 방법을 분석하였다. 새로운 한국형 CIPs결제 시스템의 세부 항목을 크게 4가지 “업무(Business)”, “데이터(Data)”, “기술(Technology)”, “자금(Finance)”로 구분하여 정리한다. CIPs 결제 시스템의 성과 분석 방법으로 CBA(Cost Benefit Analysis)를 사용한다.

Abstract Recently, various connected industrial parks (CIPs) architectures using new technologies such as cloud computing, CPS, big data, fifth-generation mobile communication 5G, IIoT, VR-AR, and ventilation transportation AI algorithms have been proposed in Korea. Korea's small and medium-sized enterprises do not have the upper hand in technological competitiveness than overseas advanced countries such as the United States, Europe and Japan. For this reason, Korea's small and medium-sized enterprises have to invest a lot of money in technology research and development. As a latecomer, Korean SMEs need to improve their profitability in order to find sustainable growth potential. Financially, it is most efficient for small and medium-sized Korean companies to cut costs to increase their profitability. This paper made profitability improvement by reducing costs for small and medium-sized enterprises located in CIPs in Korea a major task. VJP (Vehicle Action Program) was noted as a way to reduce costs for small and medium-sized enterprises located in CIPs in Korea. The method of achieving minimum logistics costs for small businesses through the Korean CIPs payment system was analyzed. The details of the new Korean CIPs payment system were largely divided into four types: "Business", "Data", "Technique", and "Finance". Cost Benefit Analysis (CBA) was used as a performance analysis method for CIPs payment systems.

Key Words : CIPs, Smart Factory, IT Finance, SME, Smart Logistics

*준회원, 성균관대학교 스마트팩토리융합학과 석사과정

**정회원, 성균관대학교 스마트팩토리융합학과(교신저자)

접수일자 2020년 12월 31일, 수정완료 2021년 1월 30일

계재확정일자 2021년 2월 5일

Received: 31 December, 2020 / Revised: 30 January, 2021 /

Accepted: 5 February, 2021

**Corresponding Author: jpjeong@skku.edu

Dept. of Smart Factory Convergence, Sungkyunkwan University, Korea

I. 서 론

최근 한국의 우수 스마트팩토리 연구 기관에 소속된 선진 연구 결과물로서 IoT를 기반으로 하는 RFID, 클라우드 컴퓨팅, CPS, 빅데이터, 5G, IIoT, VR AR, 복화 운송 AI 알고리즘 등의 신기술을 활용한 CIPs(Connected Industrial Parks) 아키텍처가 제안되고 있다. 치열한 글로벌 경쟁 시장 체계에서 한국의 중소기업들은 사업 성장을 위한 많은 노력을 하고 있다. 한국의 중소기업들은 미국, 유럽, 일본 등의 해외 선진국 기업들 보다 기술 경쟁력에서 앞서 있지 않은 면들이 많다. 이러한 이유로 한국의 중소기업들은 기술 연구 개발에 많은 비용을 투자해야 하는 상황이다. 후발 주자로서 한국의 중소기업들이 지속 가능한 성장을 위해 수익성을 개선할 필요가 있다. 수익성을 개선하기 위한 방법으로는 매출 증대, 비용 절감, 생산 효율성 증대 등이 있다. 재무적으로 한국의 중소기업들이 수익성을 증대시키기 위해서는 매출을 증대하는 것 보다 비용을 절감하는 것이 수익성 개선을 위해서는 더욱 효율적이다^[1].

본 논문은 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감을 통한 수익성 개선을 주요 과제로 하였다. 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감 방법으로서 VJP(Vehicle Junction Problem)를 주목하였다. 주목한 VJP는 복화 운송을 통한 "차량의 효율적 AI물리 연결 과제"와 "복잡화된 차량 물리 연결의 금융 금융 문제", "복잡화된 차량 물리 연결과 관련된 해당 수행 인력들의 복지 및 근로 여건 문제 등"이 함께 포함되어 있다. VJP 중 세부 과제로서 "한국형 CIPs 결제 시스템"에 대한 공적 해결 방법을 연구하였다.

한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감을 통한 수익성 개선을 위하여 동유럽 공학 연구원인 Genrikh Saulovich Altshuller의 TRIZ(Theory of Solving Inventive Problem)을 활용하였다^[2]. 우선 한국 CIPs에 위치한 한국 SME 기업들의 비용 절감을 위한 시스템 개선 목표 수준을 "(1단계) Routine Design Problems, (2단계) Minor Improvements to an Existing System, (3단계) Fundamental Improvement to an Existing System, (4단계) New Generation of a System, (5단계) Pioneering Invention of an Essentially New System" 로 총 5단계 분류 하였다. 이 중에서 시스템 개선 목표 수준을 "(3단계) Fundamental Improvement to an Existing System"으로 설정하여 현재 존재하는 CIPs 내부 시스템들에 대한 추가적인 변화 자금 비용을

투자하지 않고도, 즉시 현장 적용할 수 있는 해결책을 찾고자 하였다. 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감에 관한 연구는 COVID-19사태로 인하여 한국 정부의 수조원에 달하는 대규모 국가 예산이 본격적으로 지출되기 시작하였던 2020년 10월부터 시작하였다. 해결책을 찾기 위하여 연구원의 개인 지식과 산업 내 지식, 산업 외 지식을 활용하였으며, 문제 해결을 위한 효율적 도구로서 TRIZ을 적용하였다. TRIZ의 "Segmentation(분할 방식), Separation(분리 방식), Symmetry Change(대칭 변화 방식), Merging Merging(통합 방식), Multifunctionality(다기능성 방식), Nested doll(더하기 방식), Weight Compensation(무게 보상 방법), Preliminary Counteraction(선행 반대 조치 방식), Preliminary Action(선행 조치 방식), Beforehand Compensation(사전 보상 방식), Equipotentiality(높이 맞추기 방식), The Other Way Around(다른 길로 돌아 가기 방식), Curvature Increase(곡률 증가 방식), Dynamic Parts(동적 부품 방식), Partial or Excessive Actions(과부족 조치 방식), Dimensionality Change(차원 바꾸기 방식), Periodic Action(주기적 작동 방식), Continuity of Useful Action(유익한 작동의 지속 방식), Hurrying(서두르기 방식), Convert Harm into Benefit(해로움을 이로움으로 방식), Feedback(피드백 방식), Intermediary(매개체 방식), Mechanical Interaction Substitution(기계적 상호 작용의 대체 방식), Porous Materials(다공질 재료 방식), Parameter Changes(파라미터 변경 방식), Phase Transitions(상태 전이 방식), Composite Materials(복합 재료 방식) 등" 40가지 방식을 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감 해결 방법에 차례로 적용하였다^[3]. 그 중에서 "Segmentation, Separation, Local Quality" 방식이 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감에 적합한 것으로 판단되었다. 이후 TRIZ 방식 중에서 "Local Quality 방식"을 고도화하여 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 비용 절감 해결책으로 "한국형 CIPs 결제 시스템"을 도출하였다^[4].

VJP는 "복화 운송을 통한 차량의 효율적 AI물리 연결 과제"와 "복잡화된 차량 물리 연결의 금융 문제", "복잡화된 차량 물리 연결과 관련된 해당 수행 인력들의 복지 및 근로 여건 문제"으로 세분화된다. 한국 CIPs에 위치한 기업의 물류 결제 주요 요소는 "결제 통화, 결제 기간, 결제 금액, 결제 서류, 이자율 등"이 있다. 이와 같은 여러 결제 요소 중에서 "결제 기간"을 통한 한국 SME의 물류

비용 개선 효과를 연구하였다. 본 연구원은 CIPs 결제 시스템의 성과 분석 방법으로 CBA(Cost Benefit Analysis)를 사용하였다. CBA 모델 성과 분석 결과는 한국 CIPs에 즉시 사용가능한 "저비용 고성능" 모델로 검토되었다. 새로운 한국형 CIPs 결제 시스템을 통하여 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 최소 물류 비용 달성 가능성을 기대할 수 있다.

논문의 구성은 다음과 같다. "스마트 물류 기술, 한국 CIPs에 위치한 SME의 특수성, 새로운 한국 CIPs 결제 시스템 안내, 모델 효과성 검증, 향후 연구 과제" 순서로 구성되었다. 새로운 한국형 CIPs결제 시스템의 세부 항목은 크게 4가지 "업무(Business)", "데이터(Data)", "기술(Technology)", "재무(Finance)"로 구분하여 정리한다.

II. 관련 연구

1. 한국 CIP의 스마트 물류

가. 한국의 CIPs

한국의 CIPs는 4차 산업 기술을 통하여 수직적 통합과 수평적 통합을 완성하고^[16], 설비의 연결과 Supply Chain상의 협력사 연결을 하나의 스마트 산업 단지 내부에서 연결하는 체계를 의미한다^[1]. 이러한 한국의 스마트 산업단지의 간의 상호 연결을 통하여 그 효과성을 증대할 수 있다^{[24][25]}. 그림 1은 CIPs의 구조도를 나타낸다.

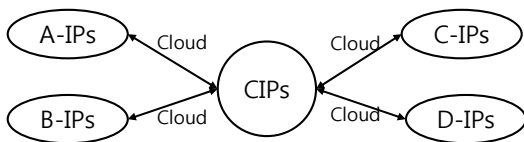


그림 1. CIPs 구조도
 Fig. 1. CIPs Structural Chart

나. 스마트팩토리

스마트팩토리는 4차 산업 기술을 활용하여 제조 기업의 효율성을 향상시키는 방안이다^[33]. 구체적 방법으로는 스마트 공장의 생산 설비를 중심으로 하는 "수직적 통합"과 고객의 수요를 중심으로 설계되는 Supply Value Chain 기반의 "수평적 통합"이 있다. 수직적 생산 시스템 통합 방법으로는 대표적으로 HMI(Human Machine Interface), PLC(Programmable Logic Controller), MES(Manufacturing Execution System), WMS(Warehouse Management System),

ERP(Enterprise Resource Planning) 등이 있다. 수평적 가치 사슬 통합은 고객 수요를 출발점으로 하여 B2B, B2C의 하위 협력 공급사와 상위 고객사 등을 통합하는 개념이다.

다. 스마트 물류

스마트 물류(Smart Logistics)는 스마트팩토리 전략 성공을 위한 기본 인프라 중의 하나로서 이해할 수 있다^[32]. 스마트 물류는 "보관, 하역, 운송, 시설 장비, 물류 장비, 물류 관리 전산 시스템 등 물류 전 분야에 걸쳐 IoT, IoP, 센서, 빅데이터, 5G, IIoT, VR AR, 클라우드 컴퓨팅, RFID 등의 기술을 활용하여 물류 비용을 절감하고, Supply Chain의 효율성 향상을 목표로 하는 물류 체계라고 정의할 수 있다.

2. 스마트 물류 기반 기술

가. RFID

스마트 물류의 기반 기술로 RFID(Radio Frequency Identification)가 있다. 한국기술표준원은 RFID를 '무선인식'으로 정의하였다^[5]. RFID는 반도체 칩이 내장된 태그(Tag), 라벨(Label), 카드(Card) 등의 저장된 데이터를 무선주파수를 이용하여 비접촉으로 읽어내는 인식시스템이다. RFID 태그는 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 수동형(Passive Type)과 전원을 필요로 하는 능동형(Active Type)으로 나눌 수 있다. RFID의 기술은 태그의 소형화와 반도체 기술의 발달로 저가격, 고기능 태그가 개발되면서부터 다양한 분야로 적용이 확대되고 있다. RFID 시스템은 태그, 안테나, 리더기 등으로 구성된다. 리더기는 이 신호를 받아 상품 정보를 해독한 후 컴퓨터로 보낸다. 보내진 자료는 인식한 자료를 컴퓨터 시스템으로 보내 처리된다.

나. 클라우드 컴퓨팅

스마트 물류의 기반 기술로 클라우드 컴퓨팅 기술이 있다^{[6][21]}. 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 외부 서버에 자료들이 저장되기 때문에 안전하게 자료를 보관할 수 있고, 저장 공간의 제약도 극복할 수 있으며, 언제 어디서든 자신이 작업한 문서 등을 열람·수정할 수 있다^[22]. 클라우드 컴퓨팅 기술은 크게 메인 서버와 클라이언트 컴퓨터로 구성된다. 주요 정보는 인터넷 상의 서버에 영구적으로 저장된다. 클라이언트 컴퓨터는 데스크톱·태블릿컴퓨터·노트북·넷북·스마트폰 등의 IT 기기가 포함된다. 이용자는 모든 정보를 인터넷 상의 서버에 저장하고, 이 정보

를 각종 IT 기기를 통하여 언제 어디서든 이용할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅을 도입하면 기업 또는 개인은 컴퓨터 시스템을 유지·보수·관리하기 위하여 들어가는 비용과 서버의 구매 및 설치 비용, 업데이트 비용, 소프트웨어 구매 비용 등 엄청난 비용과 시간·인력을 줄일 수 있고, 에너지 절감에도 기여할 수 있다.

다. CPS

스마트 물류의 기반 기술로 CPS(Cyber Physical Systems)이 있다. CPS는 사이버 상에서 물리적 환경 정보(데이터) 처리 결과로 현실의 시스템 혹은 프로세스를 제어하는 고신뢰 시스템을 의미한다^{[7][21]}. CPS를 통하여 물류 Flow를 사전 시뮬레이션 하고, 예측되는 비용을 절감하고, 물류 운송 시스템을 사전에 개선할 수 있다^{[14][15]}. CPS를 통하여 한국 SME기업은 비용을 절감하고, 국가는 자원을 절감하고, 환경을 보호할 수 있다^{[13][18]}.

라. 빅데이터

스마트 물류의 기반 기술로 빅데이터 기술이 있다. 빅데이터란 과거 아날로그 환경에서 생성되던 데이터에 비하면 그 규모가 방대하고, 생성 주기도 짧고, 형태도 수치 데이터뿐 아니라 문자와 영상 데이터를 포함하는 대규모 데이터를 말한다. 스마트 물류 운송에 적용될 수 있는 빅데이터는 "비용, 거리, 목적지, 운송 시간, 운송 화물 특성, 화주의 요구사항, 화주의 위치 정보, 구매 정보 등"이 있다^[20].

마. 5세대 이동통신 5G

스마트 물류의 기반 기술로 5G 기술이 있다. 국제전기통신연합(ITU)에 따르면 최대 속도가 20Gbps에 달하는 이동통신 기술이다^[8]. 강점인 초저지연성과 초연결성을 통해 4차 산업혁명의 핵심 기술인 가상현실, 자율주행, 사물인터넷 기술 등을 구현할 수 있다^[16]. 5G의 정식 명칭은 'IMT-2020'이다. 국제전기통신연합(ITU)에서 정의한 5세대 통신규약이다. ITU가 정의한 5G는 최대 다운로드 속도가 20Gbps, 최저 다운로드 속도가 100Mbps 인 이동통신 기술이다. 5G를 기반으로 스마트 물류 운송의 주요 주체인 운송사, 운송 기사, 화물 주인 등의 IT 통신 연락 속도가 증가된다

바. IIOT

스마트 물류의 기반 기술로 "산업 사물인터넷(Industrial

Internet of Things, IIoT)" 기술이 있다. 산업 사물인터넷은 생산 및 자원 관리를 포함한 범위이다^[9]. 산업 사물인터넷은 다양한 산업 부문과 함께 네트워크로 상호 연결되어 있는 센서, 장비 등의 장치를 일컫는다^{[26][27]}. 이러한 연결을 통해 데이터 수집, 교환, 분석, 그리고 생산과 효율성의 개선을 용이케 하는 것 및 그 밖의 경제적 이점을 실현시킬 수 있다. IIoT는 분산 제어 시스템(DCS)을 발전시킨 개념이다. 산업 사물인터넷을 통하여 스마트 물류는 보다 실시간으로 상호 소통할 수 있다^[26].

사. VR-AR

스마트 물류의 기반 기술로 "VR AR" 기술이 있다. 가상현실(VR:virtual reality)과 현실 세계에 가상정보를 더해 보여주는 기술인 증강현실(AR:augmented reality)을 혼합한 기술은 혼합현실(MR:mixed reality)이라고 한다^[10]. 스마트 물류 체계에서 가상의 기술을 활용하여 운송 담당자를 사전 교육하고, 스마트 물류 시스템상의 개선점을 효율적으로 발견할 수 있다. 이러한 VR AR기술을 통하여 한국의 SME 기업들은 비용을 절감할 수 있다.

아. 복화 운송 AI

스마트 물류의 기반 기술로 "복화 운송 AI" 기술이 있다. "복화 운송 AI" 기술은 VJP를 개선한다. "복화 운송 AI" 기술은 2건 이상의 이동 경로를 연결하여 마치 하나의 운송과 같이 진행되도록 만드는 시스템을 의미한다^{[11][23]}. 단순히 2개의 이동 경로를 연결하는 것이 아니다. "복화 운송 AI"은 화물의 상차지와 화물의 하차지를 복합적으로 연계하여, 이동 거리를 줄이고, 유류 에너지 소비를 줄이고, 이동 시간을 단축하여, 고객의 만족도를 높이고, 기업의 이윤을 증가시키는 운송 방식이다^[17]. "복화 운송 AI"을 통하여 SME 기업은 실시간으로 스마트

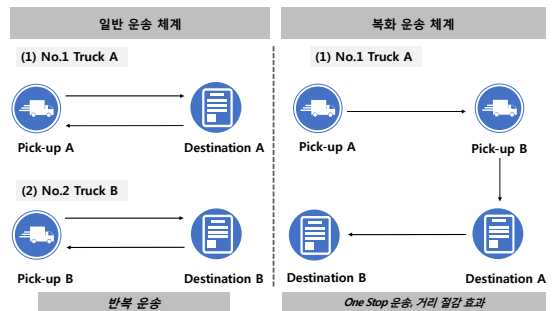


그림 2. 복화 운송 체계
Fig. 2. Milk Run System

물류 체계를 구축할 수 있다^{[28][29]}. 이러한 스마트 물류 체계를 통하여 한국 SME기업과 한국 운송 사업자는 모두 만족을 얻을 수 있다. 그림 2는 복화 운송 체계에 대한 설명이다^[19].

3. 한국 스마트 물류 산업의 특수성

가. 한국 SME의 물류 기술 성숙도

한국의 물류 기술 수준은 미국, 독일, 일본 등 선진국에 비하여 약 4년 정도 뒤쳐진 상태로 평가되고 있다^[12]. 이 중에서 특히 지능형 물류체계기술은 선진국인 미국과 20.7%(3.9년) 정도 차이가 발생하는 것으로 나타났다. 현재 한국 정부도 한국의 물류 기술을 개선하기 위한 다양한 개발 로드맵을 제안하고 있으나, 아직까지 한국 물류 기술은 해외 선진국들에 비하여 뒤쳐지는 것으로 평가받고 있다. 한국 정부 기관의 스마트 물류 개발 연구 개발 비용은 전체 국토교통 및 해양운송 예산 총합의 약 0.6%에서 1.4%에 불과한 것으로 나타나고 있다. 또한 한국 정부 기관의 스마트 물류 개선 연구 투자 비용 대비 성과는 약 4.8%를 나타내고 있다. 이러한 점에서 한국 CIPs에 위치한 SME 기업의 물류 시스템 개선 여지는 매우 많다고 평가할 수 있다^[20].

나. 한국 SME의 물류 서비스 수요

(1) Q(Quality)

한국 CIPs 입주 SME 기업은 저렴한 운송 비용을 전제로 하여 "정시성"과 "신뢰성"을 기준으로 운송 업체를 평가하는 특성이 있다.

(2) C(Cost)

한국 CIPs 입주 SME 기업들이 물류 서비스 업체를 선정할 때, 가장 기본적으로 생각하는 요소는 "비용(Cost)"이다. 예를 들어 비용이 높고, 신뢰성과 안정성이 높은 서비스를 하는 A라는 운송 업체와 비용이 낮고, 최소한의 신뢰성과 안정성을 보장하는 운송 업체 B가 있는 경우, 대다수의 한국 SME 기업은 운송 업체 B를 사업 파트너로 선정하는 성향이 있다.

(3) D(Delivery)

한국 CIPs 입주 SME 기업에게 "정시성"은 매우 중요한 요소이다. Supply Chain Management의 특성상 "정시성"을 확보하여 "최소 재고 수량"의 위험성을 상쇄하려는 전략을 선택할 때가 많다. 또한 한국 CIPs 입주

SME 기업은 대규모 고객사와 가까운 지역에 위치하는 성향이 있다. 고객사와 거리가 가깝고, SCM상 긴밀성이 높은 회사일수록 하루에 요구되는 주문 빈도수가 많으며, 주문 빈도수가 높을수록 SCM 난이도는 상승한다. 그러므로 한국 스마트 산업 단지 입주 기업에게 "정시성"은 매우 중요한 요소이다^[30]. 그림 3은 한국 SME 기업의 SCM 핵심 요소인 QCD 연관성을 표현한 그림이다.

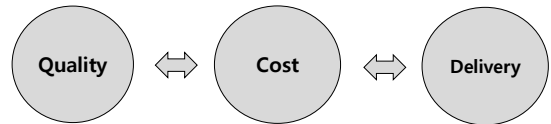


그림 3. QCD 연관성
Fig. 3. QCD Relations

III. 한국형 CIPs 결제 시스템

1. 시스템 구조

가. 결제 기간의 개선

한국 CIPs에 위치한 SME기업들은 미국, 독일, 일본의 제조 기업 보다 더 뛰어난 산업 기술을 확보하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 그러나 미국, 독일, 일본 보다 더 우수한 산업 기술을 한국 SME 기업이 확보하는 것은 쉽지 않다. 한국 SME 기업은 연구 개발 비용을 확보해야 한다. 한국 SME 기업이 추가 매출 확대 없이 수익성을 개선할 수 있는 방법은 비용을 절감하는 것이다. 한국 CIPs에 위치한 SME 기업들에게 물류 비용 절감은 중요한 문제이다^[31]. 물류 비용 절감 방법은 "직접적 비용 절감 방법"과 "간접적 비용 절감 방법"이 있다. 물류 비용 "정산 기간"의 "Leading & Lagging 전략"을 통하여 한국의 SME는 "간접적 비용 절감 효과"를 얻을 수 있다.

한국 CIPs에 위치한 SME 기업의 비용 요소는 크게 "제조, 물류, 판매, 회계 등"으로 구분할 수 있다. 물류는 다시 "물리 물류(VJP)"와 "물류 금융(Logistics Finance)"로 세부적으로 구분할 수 있다. "물류 금융(Logistics Finance)"는 세부적으로 "물류 비용, 대금 결제, 환율, 이자율 등"으로 구분할 수 있다. "대금 결제"는 세부적으로 "결제 통화, 결제 기간, 결제 금액, 결제 서류 등"으로 구분할 수 있다. 또한 이러한 한국 CIPs 스마트 물류 금융 시스템의 운영 주체는 민간 기업과 공공 기관으로 구분할 수 있다. 그림 4는 한국형 CIPs 결제 시스템 아이디어를 도출하는 과정을 나타낸 그림이다.

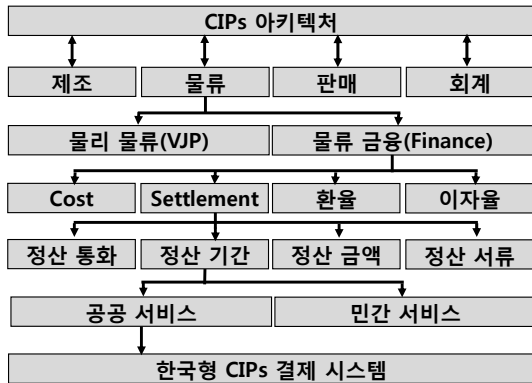


그림 4. 한국형 CIPs 결제 시스템 아이디어 도출 과정
Fig. 4. Idea Process for Korean-type CIPs Payment System

나. 한국형 CIPs 결제 시스템

한국 CIPs에 위치한 SME 기업들에게 물류 비용의 절감 효과 및 수익 개선 효과를 줄 수 있는 방법으로 "한국형 CIPs 결제 시스템"이 있다. "한국형 CIPs 결제 시스템"은 한국 CIPs에 위치한 SME 기업들과 운송 개인 사업자들 사이에서 물류 비용을 결제해주는 공적 기관이다. "한국형 CIPs 결제 시스템"을 통하여 물류 비용 정산을 진행할 경우, 한국 CIPs에 위치한 SME 기업들은 "SCM 신뢰성 향상, 운송 화물 안정성 향상, 운송 속도 향상, 물류 비용 감소 효과 등"의 긍정적 효과를 받을 수 있다. 또한 한국 CIPs에 위치한 SME 기업들에 물류 운송 서비스를 제공하는 한국 운송 개인 사업자들도 연 평균 약 16.67%의 간접적 소득 개선 효과를 얻을 수 있다. 한국 운송 개인 사업자들은 한국 도시 근로자들에 비하여 약 80%의 연소득을 나타내고 있으므로, 한국 운송 개인 사업자들을 위한 사회 복지 개선 효과도 얻을 수 있다. 그림 5은 한국형 CIPs 결제 시스템의 구조도이다.

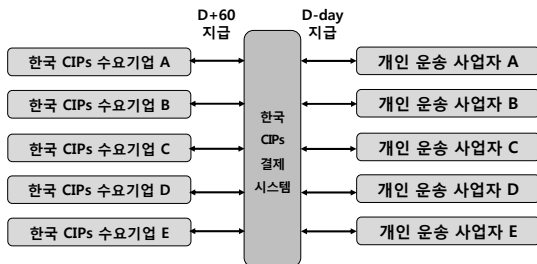


그림 5. 한국형 CIPs 결제 시스템 구조도
Fig. 5. Structure of the Korean-type CIPs Payment System

다. 한국형 CIPs 결제 시스템 구성 요소

(1) 업무(Business)

제안하는 "한국형 CIPs 결제 시스템"의 업무 프로세스는 다음과 같다. 기존의 한국 CIPs에 위치한 SME 기업들은 "산업단지 수요 기업"과 "운송 개인 사업자"간에 직접적인 대금 결제를 진행하고 있었다. 그러나 "한국형 CIPs 결제 시스템" 체계에서는 CIPs 수요 기업과 한국 운송 개인 사업자들 사이에서 "한국형 CIPs 결제 시스템"이 대금 결제 업무를 대행하게 된다.

제안하는 "한국형 CIPs 결제 시스템"은 개별 산업단지 수요기업들에서 각각 진행되던 스마트 물류 대금 결제를 집중화하여 진행한다. 이렇게 중앙 집중화된 공공 대금 결제 방식을 통하여 업무의 효율성과 비용 절감 효과를 얻을 수 있다. "한국형 CIPs 결제 시스템"은 집중화를 통하여 "규모의 경제 효과"를 달성하고, 비용을 직접적으로 절감한다. 또한 스마트 물류 금융 전문가를 양성하고, 추가적인 사회 일자리를 창출하는 긍정적 효과도 얻을 수 있다.

구체적으로 업무 순서는 다음과 같다. CIPs 수요 기업의 운송 요청을 운송 개인 사업자가 접수한다. 그리고 운송 개인 사업자는 운송을 완료하고, 해당 물류 대금을 직접 CIPs 수요기업에 청구하는 대신 "한국형 CIPs 결제 시스템"에 청구한다. "한국형 CIPs 결제 시스템"은 운송 서류를 검토하고, 운송 완료를 확인한다. "한국형 CIPs 결제 시스템"은 내부 규정에 따라 물류 대금을 운송 개인 사업자에게 지급한다. 이후 "한국형 CIPs 결제 시스템"은 CIPs 수요기업에 물류 대금을 청구한다. 이후 약정된 기간에 CIPs 수요 기업은 물류 운송 비용을 "한국형 CIPs 결제 시스템"에 지급한다. 그림 6은 한국형 CIPs 결제 시스템의 업무 진행 절차도이다.

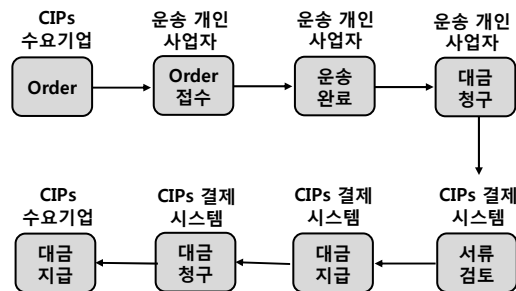


그림 6. 한국형 CIPs 결제 시스템의 업무 절차도
Fig. 6. Business Procedures of the Korean-type CIPs Payment System

(2) 재무(Finance)

"한국형 CIPs 결제 시스템"의 대금 결제 서비스를 진행하기 위한 운용 비용(Operation Cost)은 정부 기관의 공공자금으로 제공한다. "한국형 CIPs 결제 시스템"의 운영 자금을 한국 정부의 공공 자금으로 충당하는 경우, 더 많은 복지 개선 효과를 CIPs 수요 기업들과 운송 개인 사업자들에게 제공할 수 있기 때문이다. 그림 7은 한국형 CIPs 결제 시스템의 운영 자기에 관한 설명이다.

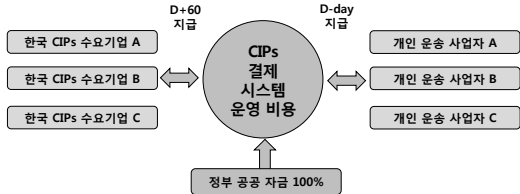


그림 7. 한국형 CIPs 결제 시스템의 자금 운영
 Fig. 7. Funding Management of the Korean-type CIPs Payment System

(3) 데이터(Data)

"한국형 CIPs 결제 시스템"은 CIPs에 위치한 SME 기업들과 운송 개인 사업자의 정보를 관리한다. "한국형 CIPs 결제 시스템"은 사업자 정보를 관리하는 만큼 높은 정보 보안성과 정보 신뢰성을 유지하여야 한다. "한국형 CIPs 결제 시스템"이 취급 관리하는 CIPs 수요 기업의 정보는 "매출액, 종업원수, 수익율, 업력, 주요 고객, 재무 건전성, 부채 비율 등"이 있다. "한국형 CIPs 결제 시스템"이 취급 관리하는 운송 개인 사업자의 정보는 "매출액, 종업원수, 수익율, 업력, 주요 고객, 재무 건전성, 부채 비율 등"이 있다. 이러한 사업자 정보를 통하여 "한국형 CIPs 결제 시스템"은 금융 수수료 요율을 결정하고, 비용 상환 기한을 각각 설정할 수 있다. 그림 8은 한국형 CIPs 결제 시스템의 데이터 구성 요소를 나타내고 있다.

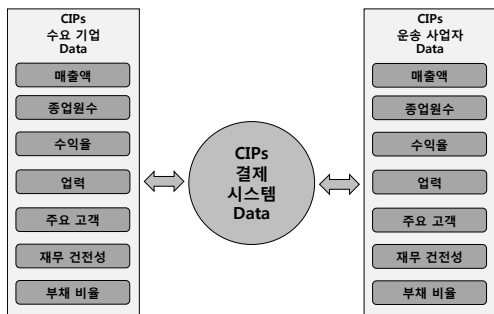


그림 8. 한국형 CIPs 결제 시스템의 데이터 구성 요소
 Fig. 8. Data Components of the Korean-type CIPs Payment System

(4) 기술(Technology)

"한국형 CIPs 결제 시스템"의 전산 시스템은 다음과 같이 설계할 수 있다. "한국형 CIPs 결제 시스템" DB서버는 두 대의 서버를 동시에 운영하는 RAC(Real Application Cluster) 방식으로 구성한다. 이 시스템은 한쪽 시스템에 장애가 생길 경우 다른 쪽 시스템이 서비스를 즉시 수행할 수 있다. 이러한 RAC 방식을 통하여 자원의 낭비를 예방하고, 신뢰성을 향상 시킨다. AP서버와 DB서버는 클러스터S/W를 이용한 클러스터링 방식으로 구성한다. 클러스터링 방식을 통하여 "한국형 CIPs 결제 시스템"의 하드웨어를 백업한다. 이 방식은 두 서버에 AP서버용 애플리케이션과 DB서버용 애플리케이션을 동시에 설치한다. 이 방식은 서버의 장애가 발생하면 클러스터링S/W가 다른 서버에서 활성화하게 되어 상호 백업 기능을 수행하게 된다. WEB/WAS 서버는 L4스위치의 SLB(Server Load Balance)기능을 이용하여 두 대의 서버를 이중으로 구성하는 방식으로 구성된다. 이 방식은 두 대의 서버에 각각 WEB서버용 S/W와 WAS서버용 S/W를 설치한다. 인증서버도 WEB/WAS 서버처럼 L4 스위치를 이용하여 이중으로 구성한다. 그림 9은 한국형 CIPs 결제 시스템의 서버 구축 방법을 설명한다.

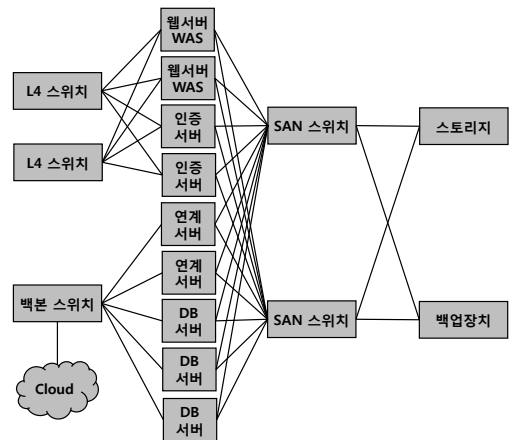


그림 9. 한국형 CIPs 결제 시스템의 서버 구축도
 Fig. 9. Server Construction Diagram of the Korean-type CIPs Payment System

IV. 성과 분석

1. CBA 분석

가. CBA 적용 분야

비용 편익 분석(CBA)은 사회 자본에 대한 투자 기준을 제공한다. 국가의 공공 자본이 투자되는 경우 직접적 판매 수익을 산정할 수 없으므로, 공공 자본의 투자 성과를 측정하기 위한 도구로서 활용된다. 예를 들어 정부가 경제 발전을 위하여 고속도로를 건설할 때 몇 가지 계획을 두고 각 계획안의 비용과 성과를 비교 검토할 때 유용하게 사용된다.

나. CBA, Total Cost 분석

"한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 위한 3년 간의 총 비용을 예상하였다. 초기 설립 단계임을 감안하여 CIPs는 한국의 1개 CIP를 전제하였다. 초기 구축 비용은 "기술 S/W 비용, 시설 비용"을 설정하였다. 지속 비용은 "장비 H/W 비용, 기술 S/W 비용, 서비스 비용, 시설 비용, 노동 비용, 직원 교육 비용, 라이선스 비용, 유지 관리비용, 수리비용"을 설정하였다. 초기 구축 비용에서 S/W는 안드로이드와 JAVA 등 공개된 오픈 소스를 활용할 예정이므로 별도의 S/W 비용은 Zero로 산정하였다. 시설 비용 역시 CIP 산업 단지 내의 임대 사무실을 전제하였으므로 별도의 사무실 건설 비용 등은 Zero로 산정하였다. 지속 비용 중에서 장비 H/W 사용은 임대 서버를 활용할 예정이므로 2대의 서버 1년 임대 비용인 900만원을 산정하였다. 지속 비용의 기술비 S/W 는 안드로이드와 JAVA 등 공개된 오픈 소스를 활용할 예정이므로 별도의 S/W 비용은 Zero로 산정하였다. 지속 비용에서 서비스 비용은 행정 사무 직원 4명의 인건비를 감안하여 1년 평균 약 1억 2천만원으로 산정하였다. 지속 비용에서 시설 비용은 임대 사무실을 전제로 하였으므로 월 임대료 100만원을 전제하여 1년 평균 약 1천 2백만원의 비용을 산정하였다. 노동 비용으로는 안드로이드 중급 개발자의 5명을 전제로하여 1년 평균 약 3억원의 비용을 산정하였다. 교육비로는 행정 직원의 고객 응대 교육 비용 등을 감안하여 1년 평균 약 6백만원을 산정하였다. 유지 관리비는 1년 평균 약 2백만원으로 산정하였다. 수리비는 1년 평균 약 2백만원으로 산정하였다. "한국형 CIPs 결제 시스템"의 운영 비용(Operation Cost)은 年 평균 약 50억원으로 산정하였다. 표 1은 예측된 범위에서의 전체 비용을 나타내고 있다.

다. CBA, Total Benefits 분석

"한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 위한 3년 간의 총 편익을 예상하였다. 초기 설립 단계임을 감안하여 CIPs

표 1. CBA Total Cost 분석
Table 1. CBA Total Cost Analysis

(단위 : KRW, 천만원)

		비중	1Y	2Y	3Y
초기 구축비	기술비(S/W)	100%	0	0	0
	시설 비용	100%	0	0	0
지속 비용	장비비(H/W)	100%	0.9	0.9	0.9
	기술비(S/W)	100%	0	0	0
	서비스비	100%	12	12	12
	시설비	100%	1.2	1.2	1.2
	노동비	100%	30	30	30
	교육비	100%	0.6	0.6	0.6
	라이선스비	100%	0	0	0
	유지관리비	100%	0.2	0.2	0.2
	수리비	100%	0.2	0.2	0.2
年 총 비용			45.1	45.1	45.1
3年 누적 총 비용			135.3		

는 한국의 1개 CIP를 전제하였다. 유형 편익으로서의 자금 운영 기간 개선은 현재 한국 운송 시장의 평균 운송 대금 결제 기간인 D+60일을 감안하여, 60일의 자금 운영 기간이 개선되는 것으로 산정하였다. 자금 운영 기간 개선의 긍정적 효과는 +16.67%이다. 자금 운영 비용 개선은 물류 운송 개인 사업자의 연 평균 매출액을 1억원으로 가정하고, 1개 CIP의 500개 물류 운송 개인 사업자가 1년 중 60일의 자금 개선의 효과를 얻는다고 가정하였다. 1개 CIP에서 예상되는 1년 정량 물류 비용 개선 효과는 약 83억 3천만원이다. 무형 편익으로서의 CIP에 위치한 SME 수요 기업의 만족도는 약 3% 개선으로 가정하였다. 공급자의 비용 수익이 개선되는 만큼 수요 기업에 제공되는 물류 서비스의 품질도 개선되기 때문이다. "한국형 CIPs 결제 시스템" 이 적용되지 않는 CIP에 위치한 SME에 비하여 "한국형 CIPs 결제 시스템" 이 적용되는 CIP에 위치한 SME에 물류 서비스를 제공하고 싶어하는 많은 한국의 물류 운송 개인 사업자들이 존재할 것이다. 더 많은 물류 서비스 공급자가 "한국형 CIPs 결제 시스템" 이 적용되는 CIPs에 위치한 SME에 물류 서비스를 제공하고 싶어할 것이다. 더 많은 물류 서비스 공급자가 더 많이 경쟁하게 되는 만큼 연 평균 약 3%의 물류 서비스 신뢰성 향상을 가정하였다. 더 많은 공급자가 더 많이 경쟁하게 되는 만큼 연 평균 약 3%의 물류 사용 편리성을 가정하였다. 더 많은 물류 서비스 공급자가 더 많이 경쟁하게 되는 만큼 연 평균 약 1%의 물류 서비스 개선 시간을 가정하였다. 표 2은 예측된 범위에서의 전체 편익을 나타내고 있다.

표 2. CBA Total Benefits 분석
 Table 2. CBA Total Benefits Analysis

(단위 : KRW, 천만원)

			비중	1Y	2Y	3Y
편익	유형 편익	자금운영 기간개선	100%	17%	17%	17%
		자금운영 비용개선	100%	833	833	833
	무형 편익	SME 만족도	120%	3%	3%	3%
		물류 서비스 신뢰성	120%	3%	3%	3%
		사용 편리성	120%	3%	3%	3%
		서비스 시간 개선	120%	1%	1%	1%
年 총 비용			833	833	833	
3年 누적 총 비용			2,500			

라. CBA, NPV 분석

"한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통한 1년 정량 총 편익은 약 83억 3천만원으로 예상되었다. "한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통한 1년 전체 정량 비용은 약 54억 5천만원으로 예상되었다. 1년 전체 정량 편익과 1년 전체 정량 비용의 차액인 NPV는 약 28억 8천만원으로 예상되었다. Benefit Cost Ratio는 약 1.5로 양호한 사업 계획으로 평가되었다. 표 2은 예측된 범위에서의 NPV(Net Present Value)를 나타내고 있다.

표 3 NPV 분석
 Table 3. NPV Analysis

(단위 : KRW, 천만원)

	1 Year	2 Year	3 Year
Benefit	833	833	833
Cost	545	545	545
NPV	288	288	288
Benefit Cost Ratio	1.5	1.5	1.5

그림 10은 "한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통한 1년 NPV를 그래프로 나타내고 있다.

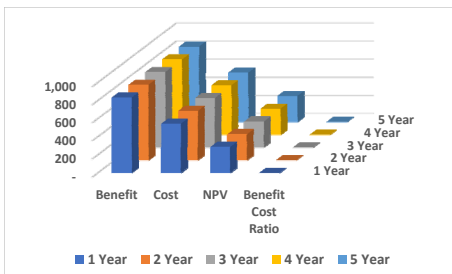


그림 10. NPV 분석
 Fig. 10. NPV Analysis

마. CBA, Intangible Benefits 분석

"한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통한 무형 편익 중 하나인 대금 결제 기간 개선 효과를 비교한 표이다. "한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통하여 SME의 운영 자금 60일 개선 효과가 발생된다. 표 3은 "한국형 CIPs 결제 시스템"을 통한 무형 편익을 나타내고 있다.

표 4. 무형 편익 분석
 Table 4. Intangible Benefits Analysis

	현재	한국형 CIPs 결제 시스템
결제일	공급기업 : D+60일 수요기업 : D+60일	공급기업 : D-day 수요기업 : D+60일

"한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통하여 "규모의 경제 효과"가 발생된다. 이를 통한 물류 결제 행정 운영 비용도 감소하게 된다. 표 4는 "한국형 CIPs 결제 시스템" 구축을 통한 무형 편익 중 "규모의 경제(Economy of Scale)" 효과를 비교한 표이다.

표 5. 규모의 경제 효과
 Table 5. Economic Effects of Scale

	현재	한국형 CIPs 결제 시스템
규모의 경제효과	없음	있음
행정 운영비용	공급기업 고정비 : 有 수요기업 고정비 : 有	공급기업 고정비 : 감소 수요기업 고정비 : 감소

"한국형 CIPs 결제 시스템"의 사업성을 분석하였을 때 사업성이 긍정적인 것으로 평가되었다. 그림 11는 "한국형 CIPs 결제 시스템"의 사업성 분석 도표이다.

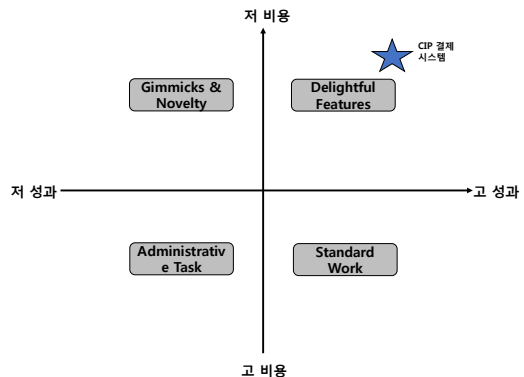


그림 11. 사업성 분석
 Fig. 11. Business Feasibility Analysis

V. 결 론

현재 한국 정부는 영세한 운송 개인 사업자들의 열악한 복지 개선과 근로 환경 개선을 위하여 많은 예산을 지출하고 있으며, 관련된 법안들도 국회를 통하여 추가적으로 입법을 예고하고 있다. 서술된 한국형 CIPs 결제 시스템은 최소한의 국가 예산을 투자하여 최대의 국민 혜택을 얻을 수 있는 방안이다. 관련 SME 기업들에게 직접 현금을 지급하지 않으면서도, 관련 SME 기업에게 현금을 지급한 것과 동일한 금융 효과를 발생시키는 방법이다. 국민 1인당 200만원에서 300만원의 현금을 지급하는 방식을 개선할 수 있다. 최소의 국가 예산으로 최대의 국가 정책 효과를 얻을 수 있다. CIPs 결제 시스템의 성과 분석 방법으로 CBA를 사용하였고, CBA 모델 사업성 성과 분석 결과는 한국 CIPs에 즉시 사용가능한 “저비용 고성능” 모델로 검토되었다. 새로운 한국형 CIPs 결제 시스템을 통하여 한국 CIPs에 위치한 중소기업들의 최소 물류 비용 달성 가능성을 기대할 수 있다. 스마트 산업단지 내 스마트 공장 수요 기업과 공급 기업의 만족도도 최소 비용으로 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

후속 연구는 새로운 “한국형 CIPs 결제 시스템”의 운영 자금(Operation Cost) 다각화를 통한 정부 공공 자금의 최소화 연구 방안과 “한국형 CIPs 결제 시스템”에서 CIPs 수요 기업과 CIPs 공급 기업의 사업 신뢰성을 평가할 수 있는 재무적 방법과 비재무적 방법을 계속 연구할 예정이다.

References

- [1] Young-Chuel Yang, "Connected-IPs: A Novel Connected Industrial Parks Architecture for Building Smart Factory in Korea", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC) Vol. 18, No. 4, pp.131-142, Aug. 31, 2018
DOI: <https://doi.org/10.7236/IIBC.2018.18.4.131>
- [2] Kwang-Phil Kim, Hyung-Rim Choi, "A Study on TRIZ Application for Development of Container Security Device", The Journal of Korean Institute of Information Technology Vol.11 No.7, July 2013
DOI: 10.14801/kiitr.2013.11.7.77
- [3] R.Stratton, D.Mann, "Systematic innovation and the underlying principles behind TRIZ and TOC", Journal of Materials Processing Technology, Volume 139, Issues 1-3, Pages 120-126, 20 August 2003
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0924-0136\(03\)00192-4](https://doi.org/10.1016/S0924-0136(03)00192-4)
- [4] Imoh M.Ilevbare, DavidProbert, RobertPhaal, "A review of TRIZ, and its benefits and challenges in practice", Technovation Volume 33, Issues 2-3, Pages 30-37, March 2013
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.11.003>
- [5] KonstantinosDomdouzis, "Radio-Frequency Identification(RFID) applications: A brief introduction", Advanced Engineering Informatics, Volume 21, Issue 4, Pages 350-355, October 2007
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2006.09.001>
- [6] Da-Seul Kim, Hyeon-Cheol Son, "Traffic Accident Detection Based on Ego Motion and Object Tracking", Korean Institute of Information Technology, July 2020
DOI: 10.14801/jaitc.2020.10.1.15
- [7] Kyeongsik Kim, Byungmuk Im, "Design and Implementation of Web-based Virtual Twin Model for Synchronization between Physical and Cyber Space in Manufacture Industry", The Journal of Korean Institute of Information Technology, February 2016
DOI: 10.14801/jkiit.2016.14.2.115
- [8] Karthik Kambatla, Giorgos Kollias, "Trends in big data analytics", Journal of Parallel and Distributed Computing Volume 74, Issue 7, Pages 2561-2573, July 2014
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2014.01.003>
- [9] Chang-Hyun Moon, Tae-Hun Lee, "A Study on Beamforming of 5G Antenna Using 4 Pole Array Structure", The Journal of Korean Institute of Information Technology Vol.18 No.3, March 2020
DOI : 10.14801/jkiit.2020.18.3.89
- [10] Xia Lia, Wen Yi, "A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety", Automation in Construction Volume 86, Pages 150-162, February 2018
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.11.003>
- [11] Seyed Davod Hosseini, Mohsen Akbarpour Shirazi, "Cross-docking and milk run logistics in a consolidation network: A hybrid of harmony search and simulated annealing approach", Journal of Manufacturing Systems Volume 33, Issue 4, Pages 567-577, October 2014
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2014.05.004>
- [12] Seong-Hoon Lee, "An Analysis on the Changes of Logistics Industry using Internet of Things", Korean Institute of Information Technology JOURNAL OF ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY AND CONVERGENCE, July 2019
DOI: 10.14801/jaitc.2019.9.1.57
- [13] Chia-MingWu et al., "A green energy-efficient scheduling algorithm using the DVFS technique for cloud datacenters", Future Generation Computer Systems, Volume 37, Pages 141-147, July 2014
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.06.009>
- [14] Rolf Wu, Sten Stenhagen, et al., "Green energy market development in Germany: effective public policy and emerging customer demand", Institute for Economy and the Environment, November 2004

- DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.07.013>
- [15] Adnan Midilli, et al., "Green energy strategies for sustainable development", Energy Policy 34, September 2005
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.08.003>
- [16] Shin, KyuSik, Choi, HoeRyeon, "Topic Model Analysis of Research Trend on Renewable Energy", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Volume 16 Issue 9, August 2015
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.9.6411>
- [17] T Bányai et al., "Real Time Decision Making in First Mile and Last Mile Logistics How Smart Scheduling Affects Energy Efficiency of Hyperconnected Supply Chain Solutions", MDPI, July 2018
DOI: <https://doi.org/10.3390/en11071833>
- [18] Sung, Changyong, "A Study on the Actual Condition of Construction in Smart Factory by Small and Medium-sized Manufacturing Companies", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Volume 20 Issue 9, June 2019
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.9.182>
- [19] I.Veza, M.Mladineo, "Managing Innovative Production Network of Smart Factories", IFAC, August 2015
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.139>
- [20] M Oonk et al., "Smart Logistics Corridors and the Benefits of Intelligent Transport Systems", Towards Innovative Freight and Logistics, May 2016
DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119307785.ch1>
- [21] KH Kwak et al., "Smart Logistics Service Model Based on Context Information", Frontier and Innovation in Future Computing, April 2014
DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-017-8798-7_77
- [22] Beatrice Marchi et al., "Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency Review and Opportunities", MDPI, October 2017
DOI: <https://doi.org/10.3390/en10101618>
- [23] Longfei Zhou, Lin Zhang, "Logistics service scheduling with manufacturing provider selection in cloud manufacturing", Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Volume 65, October 2020
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.1019145>
- [24] Yohan Han, Jongpil Jeong, "Fog Based IIoT Architecture Based on Big Data Analytics for 5G-networked Smart Factory", ICCSA 2019, pp. 44-52, July 2019
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-24296-1_5
- [25] Tatiana Babicheva, Wilco Burghout, "The matching problem of empty vehicle redistribution in autonomous taxi systems", Procedia Computer Science, Volume 130, Pages 119-125,
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.020>
- [26] Bahn, Hyokyung, "Efficient Scheduling of Sensor-based Elevator Systems in Smart Buildings", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Volume 17 Issue 10, June 2016
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.10.367>
- [27] Kim, Nam-Hee, Byeon, Ji-Hoon, "Shape Optimization of Ball Valve for High Temperature", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Volume 18 Issue 1, November 2016
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.1.15>
- [28] Park, Sang-Hun, Park, Hyung-Jin "Schematic Estimate Framework of Finishing Works based on IFC-BIM Knowledge", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Volume 16 Issue 6, May 2015
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.6.4176>
- [29] Kwon, Jae-Min ; Lee, Kyung-Jung et al., "Controller Scheduling and Performance Analysis for Multi-Motor Control", The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Volume 15 Issue 6, August 2015
DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2015.15.6.71>
- [30] Nam, Sunhwa A et al., "Real-time Task Scheduling Methods to Incorporate Low-power Techniques of Processors and Memory in IoT Environments", The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Volume 17 Issue 2, February 2017
DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2017.17.2.1>
- [31] Lee, Yong-Soo et al., "A Study on Smart Energy Management System using Information and Communication Technology", The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Volume 14 Issue 5, August 2014
DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2014.14.5.167>
- [32] Dieter Uckelmann, "A Definition Approach to Smart Logistics", NEW2AN 2008: Next Generation Teletraffic and Wired/Wireless Advanced Networking pp 273-284, 2008
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-540-85500-2_28
- [33] Sungyo Lee, Taesu Jung, "Smart Logistics in the Big Data Era". ie magazine, 23(4), 13-20, 2016
UCI(KEPA):I410-ECN-0101-2017-530-002130754

저 자 소 개

김 일 권(준회원)



- 2019년~ 현재 : 성균관대학교 스마트 팩토리융합학과 석사과정 재학
- 주관심분야 : 스마트 팩토리, 빅데이터 분석, 스마트로지스틱스 등

정 종 필(정회원)



- 2008년 ~ 2009년 : 성균관대학교 컨버전스연구소 연구교수
 - 2010년 ~ 현재 : 성균관대학교 정보통신대학 겸 산학협력단 교수
 - 2015년 ~ 현재 : 전자부품연구원IoT 융합연구센터 전문연구위원
 - 2016년 ~ 현재 : 성균관대학교 스마트팩토리융합학과 교수
- 주관심분야 : 스마트팩토리, 모바일융합컴퓨팅, 센서 네트워크, 차량 모바일 네트워크, 네트워크 보안, IT융합, 인터랙션 사이언스, 스마트 헬스케어, IoT/M2M, 웨어러블 컴퓨팅 등