내륙 거점 물류단지 기능중첩 및 연계체계 불합리성에 관한 연구: 영남권 복합물류 터미널을 사례로

정진욱[1] · 박운호[1] · 조창현[1]* · 박동주[2]
[1]경희대학교 지리학과, [2]서울시립대학교 교통공학과

A Study on the Function Overlap and Irrational Hierarchy System of Logistics Complexes of Inland Base: Focusing on the Case of the Integrated Freight Terminal in the Yeongnam Area

JUNG, Jin Uk[1] · PARK, Woonho[1] · JOH, Chang-Hyeon[1]* · PARK, Dongjoo[2]
[1]Department of Geography, Kyung Hee University, Seoul 02447, Korea
[2]Department of Transportation Engineering, University of Seoul, Seoul 02504, Korea
*Corresponding author: bwchjoh@khu.ac.kr

Abstract

The advancement in technology including transportation and information communication has accelerated the flow of supplies, and the importance of the national logistics policy has increased following the expansion of the regional range of logistics to a national range. The rapid growth of the domestic logistics market results in the deficit of logistics facilities, inefficient operation of logistics facilities, and a complicated distribution structure. It has precipitated a plan aimed at efficiency improvement by building base logistics facilities, but this market is now undergoing difficulties due to low performance. Many studies on the revitalization of base logistics facilities have been conducted, but a causal analysis focusing on the function overlap of private logistics businesses has been absent. Therefore, this study has analyzed the function overlap of logistics facilities and the irrationality of the system, which resulted from the lost function of Inland Freight bases in the Yeongnam region. By suggesting the cause of disuse of base logistics complexes from the function overlap in the ground transportation of domestic freight, the study can provide the policy implication for the national logistics infrastructure.

Keywords: function overlap, hierarchical irrationality, integrated freight terminal, road freight transport

J. Korean Soc. Transp.
Vol.34, No.4, pp.304-317, August 2016
http://dx.doi.org/10.7470/jkst.2016.34.4.304

pISSN : 1229-1366
eISSN : 2234-4217

Received: 26 February 2016

Revised: 18 April 2016

Accepted: 11 August 2016

Copyright ©
Korean Society of Transportation

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

초록

교통, 정보통신 등 기술의 발전은 물자의 흐름을 가속시켜왔으며, 지역적 범위의 물류가 국가적 범위의 물류로 확장됨에 따라 국가 물류정책에 대한 중요성은 증가하고 있다. 국내 물류시장의 급격한 성장으로 인한 물류시설의 공급부족, 물류시설의 비효율적 운영, 유통구조의 복잡성과 같은 문제를 해결하기 위해 거점물류시설을 건설하여 효율화를 도모하였으나 저조한 운영실적으로 어려움을 겪고 있다. 거점물류시설에 대하여 활성화 방안에 관해서는 많은 연구가 이루어지고 있으나 사설 물류업체와의 기능중첩에 초점을 맞춘 원인분석은 이루어지지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 영남내륙화물기지의 기능상실에 따른 인근 물류시설과의 기능중첩과 연계체계의 불합리성에 대하여 분석 하였다. 국내 화물수송의 대부분인 육로운송에서 기능 중

첩에 따른 거점물류단지 미 이용에 대한 원인을 제시함으로써 향후 국가단위 물류 인프라 정책의 측면에서 의미를 찾을 수 있을 것으로 판단된다.

주요어: 기능중첩, 위계 불합리, 복합물류터미널, 도로화물수송

서론

1. 연구배경 및 목적

물류산업은 경제 주체간의 서비스와 재화의 효율적인 이동을 가능하게 해주며 상품의 생산과 소비에 밀접하게 연관되어 있으므로 국가 경쟁력의 핵심 요소로 강조되고 있다. 교통, 정보통신 등 기술의 발전은 물자의 흐름을 가속화 시켜왔으며 이는 지역적 범위의 물류를 국가적 범위의 물류로 확장 시키고 있다.

2008년 약 3조 6천억 달러이던 세계 물류산업의 시장규모는 빠르게 성장하고 있으며, 2020년에는 8조 달러에 이를 것으로 전망된다(Datamonitor, 2009). 반면 우리나라의 물류산업 경쟁력은 선진국에 비해 낮은 수준에 머무르고 있다. 국가별 물류성과지수(LPI)에 따르면 우리나라는 5점 만점에 3.67점으로 세계 21위를 차지하였다(World Bank, 2014).[1] 물류선진국이라 할 수 있는 네덜란드(2위), 싱가포르(5위), 미국(9위), 일본(10위) 등에 비해 뒤쳐져 있는 결과다. 보고서는 우리나라 물류산업 경쟁력 저하의 원인으로 영세기업 위주의 산업구조, 물류 인프라 부족, 물류산업에 대한 정부지원체계가 미흡하다고 지적하며 정부 차원의 대책을 주문하고 있다. 우리나라의 물류산업은 양적으로는 성장하고 있는 것처럼 보이지만, 세부적으로는 많은 문제점을 가진 채 우리나라 경제성장에 발목을 잡고 있는 것이다.

국가의 경제에서 전체 GDP대비 국가물류비가 차지하는 비중이 높을 경우 물류산업구조가 비효율적이라고 말할 수 있다. 한국교통연구원(2014)에 따르면, 2012년 기준 국가 물류비는 약 152조 원으로 GDP대비 약 11.94%로 나타났다. 이는 미국의 GDP대비 물류비 7.98%, 일본의 7.46%(2010)에 비하여 약 1.6배의 수준을 보이고 있다. 높은 국가물류비는 우리나라 물류경쟁력 약화의 원인이 되며, 곧 소비자에게도 부담을 주게 된다.

우리나라의 경우 전체 물류비에서 수송비가 차지하는 비율이 특히 높은데, 이는 육로수송의 비중이 크기 때문으로 판단할 수 있다. 육로수송은 철도나 수상수송에 비해 더 많은 비용을 발생시키기 때문에, 화물 운송의 91%가 육로를 통해 이뤄지는 우리나라의 물류시스템이 비효율성을 야기하고 있는 것이다.[2] 특히 과도한 육로운송 편중은 환경오염 및 혼잡비 증가 등을 유발하여 많은 사회적 비용을 유발시키기도 한다. 이는 그동안의 물류 인프라에 대한 투자 및 정책의 적절성이 부족했던 것으로 볼 수 있으며, 경쟁력 강화를 위해 유통 체계 및 인프라의 개선이 시급함을 알 수 있다.

이에 따라 정부는 화물 수송수요가 크게 급증했지만, 물류시설은 크게 부족하여 물류비가 지속적으로 증가하는 문제점을 인식하고, 이를 해결하기 위해 5대 권역별 내륙거점기지 건설을 추진하였다.[3] 국가에서는 거점 중심의 물류체계 구축을 통한 국내 물류체계 개선을 위해 90년대 이후부터 지속적으로 물류시설의 확충과 중심화를 위해 노력을 해 왔으나, 질적 성장은 배제한 체 양적 성장에만 치중하여 물류거점의 효율성 저하 및 물류인프라 과잉문제로 이어졌다(The Korea Transport Institute, 2004).

내륙거점기지 건설은 물류수송 효율화를 도모하여 도로혼잡과 물류비용을 절감하는데 그 목적이 있다(Chung, 2014). 하지만 국내 물류인프라의 운영 및 주체는 민간으로 양도되어 기능적 측면보다 수익극대화의 기조를 보이고 있다. 이는 통합적 국가물류체계의 형성에 문제점이 되고 있으며 기능의 중복을 불러왔다. 유사기능을 수행하는 물류시설의 중복 조성은 국가 물류체계상 네트워크 형성에 비효율성을 불러오며 정책추진 시 기능별 개발을 어렵게 하고 있다(Kwon et al., 2011). 이는 지역 물류에 대한 충분한 분석과 특성을 고려하지 않고 행정편의주의적 건설을 추

1) Logistics Performance Index, 세계은행에서 전 세계 150여개국을 대상으로 통관, 물류인프라, 국제운송, 물류업체 경쟁력, 화물 종 추적, 적시성 등 6개 항목에 대한 각국 물류경쟁력을 가늠할 수 있는 대표적 지표.
2) 국내화물 총 수송톤수 대비 육로 수송 톤수.
3) 수도권 : 경기도 군포시 및 의왕시 / 부산권 : 경상남도 양산시 / 호남권 : 전라남도 장성군 / 중부권 : 세종특별자치시 / 영남권 : 경상북도 칠곡군

진하였기 때문으로 보완이 시급한 실정이다(The Korea Transport Institute, 2011). 또한, Ministry of Land(2008)은 공급과잉의 방지를 위하여 물류시설에 대한 위계적 구축을 추진하였으나 물류시설의 개발주체와 도로계획 주체가 상이함에 따라 효율적 개발이 이루어지지 못했음을 보여주고 있다. Kwon et al.(2011)은 물류시설 간 일률적인 위계구조와 기능 중복 문제를 지적하고 있으며, 이는 지금까지 수행된 국가 물류시설 개발이 물류서비스의 특성에 대해 충분히 고려하지 않았으며, 각 물류시설에 부합하는 물류서비스 공간 범위 설정이 미흡했다는 점을 언급하고 있다.

이상의 논의를 살펴볼 때, 국가물류정책이 거점물류시설 침체의 원인이 기능중복과 위계체계 불합리성에서 논의되어야 함을 알 수 있다. 이에 따라 본 논문은 국내 물류거점시설의 저조한 운영율에 대하여 기능중복과 위계체계의 불합리성에 초점을 맞추어 실증적 분석을 통해 그 원인을 찾는 것을 연구의 주된 목적으로 삼았다.

2. 연구의 내용 및 방법

본 연구는 국내 물류시장의 급격한 성장으로 인한 다양한 문제를 해결하기 위해 건설된 거점물류시설의 저조한 운영실적에 대한 원인을 분석하고 그 해결방안을 모색해보고자 한다. 이에 5대 권역별 내륙거점기지 중 경상북도 칠곡에 위치한 영남권 복합물류터미널을 연구 사례로 선정했다. 영남권을 연구 사례로 선정한 이유는, 지리적으로 부산항의 배후에 위치하며 인근에 국가산업단지가 위치하는 좋은 여건을 갖추었음에도 불구하고 처리실적이 처리가능용량 대비 11%에 불과하여, 저조한 운영실적을 나타냈기 때문이다.

구체적인 연구방법으로, 2장에서는 거점물류기지를 주요 소재로 다룬 기존문헌을 그룹별로 유형화 하였다. 물류거점의 필요성을 강조하고, 그 해결방안을 제시한 연구를 '네트워크', '공급사슬', 'O/D', 그리고 '수요분석'으로 구분하였다. 3장과 4장에서는 국내 복합물류터미널의 현황과 문제점을 살펴보고 영남 복합물류터미널을 사례로 실제적으로 나타나고 있는 운영율 저조의 원인을 세부적으로 파악한다. 이는 물류기본계획 등 영남권 복합물류터미널과 대구·경북지역의 통계자료와 O/D 자료를 기반으로 하며, 각 산업별 창고위치 등 공간자료도 활용하였다. 마지막으로 5장에서는, 2장에서 분류한 거점물류시설 활성화 방안의 네 가지 유형과, 3장과 4장에서 분석한 영남권 복합물류터미널 운영율 저조의 원인을 토대로, 현재 거점물류시설과 관련된 정책 및 연구가 고려해야할 점을 제시한다.

기존문헌 고찰

물류터미널과 관련한 연구는 1990년대 초반 민간자본유치로 복합물류터미널 조성으로부터 시작하여 1990년대 중반 유통단지개발촉진법 제정 이후 꾸준히 진행되고 있다. 국가 물류거점의 필요성 및 활성화를 위한 대책방안을 중심으로 정리해보면 다음과 같다.

1. 국가 물류거점의 필요성

국내 물류거점기지의 필요성에 대한 연구는 국가 및 지방 연구원을 중심으로 연구가 이루어져 왔다. Lee et al.(2009)은 수요자보다 공급자 중심이었던 정책을 분석한 후 미비한 물류시설의 활성화를 위하여 수요자의 특성조사를 실시, 향후 국가물류거점 시설 정책의 개선방안을 제시하고 있으며, Kwon et al.(2011)은 물류시설 간 상호네트워크의 중요성을 이야기하며 통합 네트워크 구축의 필요성에 대한 의견을 제시한다. 글로벌 물류시대가 도래함에 따라 단일물류시설 차원이 아닌 유기적 연계의 네트워크의 필요성을 주장한다.

각 지방자치단체에서도 이와 관련한 연구는 활발하다. Gyeongnam Development Institute(2011)는 양산 내륙물류기지의 현 상황에 대하여 기술하며 시설 용도의 변경 가능성과 이를 위한 기능과 역할에 대한 재정립을 이야기한다. Chung(2014)은 영남권 내륙화물기지의 지역 간 화물 수송체계와 거점 수송기지 문제점을 짚으며 중앙정부 차원의 사업추진의 필요성과 활성화를 위한 구체적 대책을 제시한다. 국가차원의 계획과 현장에서의 차이가 상당함을 알 수 있으며 특히 지방권 물류시설의 활성화가 시급함을 알 수 있다.

1980년대 초반 물류시설 연구가 시작되며 당시 지역 간 물류수송의 비효율성이 대두되어 국가단위의 거점 물류기지 건립의 필요성이 언급되기 시작했다(Kang, 1993). Hwang(1997)은 물류거점은 공급자와 수요자의 사이에서 배송의 효율화를 도모하며 Han(2000)은 물류시설의 효율화는 제품의 경쟁력 향상과 국내 물가 안정에 직간접적으로 영향을 미침을 이야기하며 이는 곧 국민경제의 발전에 기여함을 언급한다. 또한 Lee(2014)는 제3자 물류시장의 확대를 위해 물류서비스 질의 향상과 창고업체들 간의 전국적 네트워크 형성으로 거점을 구축할 필요성을 언급한다.

2. 활성화 방안

거점 물류기지 활성화에 관한 연구는 네트워크, 공급사슬, O/D, 그리고 수요추정과 같이 네 가지 틀로 진행되었다.

1) 네트워크

연계수송망을 통한 거점간의 원활한 물류이동을 위해서는 네트워크의 효율적 설계가 필요하며, 이들이 제대로 작동하기 위해서는 정확도가 높은 수요추정이 이루어져야한다. 물류시스템을 네트워크 관점에서 바라본 연구로서, Kim et al.(2011)은 허브네트워크 설계에 따른 기종점별 수송경로 최적화를 분석하였다. 공학적 접근법으로 허브네트워크 설계분석의 전이성 확보가 시급함을 언급하였다. 국내 화물수송의 대부분을 차지하는 육송의 최적 허브입지와 수송경로의 제시로 국가물류비용 절감을 달성할 수 있을 것이라 보았다. 또한 Kim et al.(2012)은 허브 간 비제약 허브네트워크를 설계하여 화물기지 신설 및 확장 타당성 검토 등 수송비용 절감에 정책적 의미를 부여할 수 있을 것이라 보았다. Park et al.(2010)은 허브 수 증가에 따른 수송비용 감소에 대한 효과적 결과가 도출 되었으나, 다양한 현실상황을 반영할 수 있는 모형 개발의 필요성을 말하며 교통물류거점의 네트워크 연계성 개선 효과를 위한 방법론 제시하였다. 교통물류거점을 노드로 설정하여 네트워크상에서 노드 연계수준의 분석을 실시하였다.

앞선 연구는 다양한 제약 및 수송특성을 아직까지 충분히 반영하지 못함과 범위가 국가기간망으로 한정되어 실제 분석에서는 현장상황을 잘 파악하지 못하기 때문에 분석대상 노드 설정의 필요성이 한계로 제시되었다. 또한 공급연계성과 체감 연계성의 정도에 대한 판단문제 역시 한계점으로 지적되었다.

2) 공급사슬

Kim et al.(2008)은 기업의 물류활동은 다양한 공급사슬관점에서 설명되어야 함을 주장하며 2001년 전국물류현황조사에서 수행된 600개의 표본자료에 기초하여 기업의 유통경로 선택 특성을 분석하였다. 유통경로는 공공과 민간부문 모두에게 의의가 있어야 하며 기존 상적 유통경로 중심의 연구관점에서 물적 유통경로로의 연구 확대의 필요성을 언급하였다. 그러나 표본수의 한계로 인하여 음식료품, 자동차관련제품 외에는 경로별 차이점은 미미하며, 단순 기업들이 선호하는 경로가 무엇인지를 설문한 한계가 있다. 유통경로는 “하나”만 존재하지 않고 복수의 채널이 존재하므로 선호경로만으로는 유통경로 특성을 도출하기는 어려움이 존재한다.

3) O/D

화물차량 기종점 자료를 활용하여 타당성 조사 등에 적용가능성을 위하여 Kim et al.(2009)은 비통행 배정과 통행배정의 통합모형(Hybrid Method)을 개발하여 통합모형과 통행배정모형을 수도권에 적용하여 비교 · 평가 하였다. Park et al.(2013)은 TCS 자료를 활용하여 교통존 간 고속도로 이용 화물자동차의 O/D를 구축하였다.

화물자동차 O/D구축을 통하여 효율성 제고를 하였으나, 민자 영업소를 포함하지 않은 TCS자료, 차종 분류의 불확실성 등으로 인해 일반화된 결과 도출이 어려우며, 국외의 모형에 비해 입력되는 초기 기종점 자료의 생성 방법이 불명확하고 초기에 입력한 기종점 통행패턴이 변화된 사항을 구현하기 어렵다는 한계점이 있다.

4) 수요추정

최근 물류수요추정의 정확성 향상을 위한 연구로는 기존에 활용되던 O/D 가 아닌 P/C(Production/Consumption) 분석방법을 주목하고 있다. Kim et al.(2013)은 Zone Based Aggregate logit model을 활용하여 O/D가 복합수단 운송을 반영하지 못한다는 단점을 도출하였다. P/C분석은 O/D기반 화물수요추정의 문제를 확인했으며 Ha et al.(2011)은 수단O/D를 대체한 P/C분석이 물류시설 수요추정 시 보다 현실적인 결과 도출이 가능함을 보여주었다. O/D는 목적통행을 수단통행으로 인식하기 때문에 수단통행이 집계되지 못하는 한계점이 있으며 아직까지 우리나라에는 수출입컨테이너 환적지에서 환적에 대한 정보가 전무한 실정이다. 화물수요추정 시 기존 O/D가 아닌 P/C개념을 언급하였다. 이를 위해서는 기존 O/D방식과 개선된 화물추정 결과의 비교분석이 필요하나 복잡한 물류 행태를 반영하기에는 한계가 있다.

기존의 연구가 네트워크의 효율적 설계와 수요추정의 정확성 향상의 관점에서 기존의 방법론의 한계점을 지적하여 더 나은 방법론을 개념적으로 제시했다면, 본 연구는 영남권 복합물류터미널의 운영 실태를 기능중복과 체계불합리 측면에서 바라보고 원인분석을 통하여 해결방안을 제시한다.

국내 복합물류터미널의 현황과 문제점

1. 복합물류터미널의 기능

국가물류기본계획에 따르면 허브 앤 스포크(Hub and Spoke) 물류네트워크 구축을 위하여 전국 5대 권역에 복합물류터미널을 건설했다. 이는 원활한 물류시설의 공급과 합리적 배치를 통하여 물류비 감소와 국가경쟁력 향상을 도모하기 위함이다. 이를 위해서는 현대 물류의 특징인 다품종 소량 다 빈도 화물을 집적화 할 필요성이 생기는데 이를 위해 구축한 연계 수송망의 거점이 복합물류터미널이라 할 수 있다.

물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률[4]은 물류터미널 사업을“물류터미널을 경영하는 사업”으로 정의하여, 복합물류터미널과 일반물류터미널 사업을 모두 포괄한다. 이 중, 복합물류터미널은 두 종류 이상의 수단을 이용하여 연계 운송을 할 수 있는 시설을 의미한다.

Table 1. Classification of integrated freight terminal

Section	Content	Relational Statute
Integrated Freight Terminal	Transport Connection Using Two or More Types of Vehicles	Law on development and operations of logistics facilities Article 2 paragraph 4
General Freight Terminals	Except for the Integrated Freight Terminal Business	Law on development and operations of logistics facilities Article 2 paragraph 5

복합물류터미널의 현황과 문제점을 확인하기 위해, 복합물류터미널의 주요기능을 연계기능, 저장·보관 기능, 지역별 분류 기능, 화물의 집하 및 하역기능으로 구분했다.

1) 타 터미널 연계기능과 물류 센터 연계기능

연계기능은 복합물류터미널의 가장 중요한 기능으로써 물류 센터와 물류 센터 사이의 간선을 통해 연계된다. 물류 센터 사이에는 물동량에 따라 차량의 톤수가 달라지나, 기본적 주기에 따라 계속해서 다른 지역의 터미널들의 트럭이 움직인다. 물류 터미널과 간선의 긴밀한 연계는 대량의 물동량의 효율적 처리를 가능하게 한다. 물류 센터로 가는 물동량 역시 터미널을 통해 간선을 따라 각 물류 센터들로 전달되며, 물류 센터에서 대리점을 통해 직 배송 하는

4) 물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률 제2조 3항

것이 불가능할 경우, 물류 센터가 터미널에 요청을 해 터미널의 간선을 활용하여 요청한 제품을 인근 대리점까지 이동시키는 것 역시 가능하다.

2) 저장 기능

물류터미널은 인입된 물동량을 각 지역별 물류망으로 신속하게 연계하는 것을 목적으로 한다. 그러나 현실적으로 도로 인프라의 한계와 제한속도의 한계, 입주 기업의 물류망 조성의 미흡 등으로 목표 물동량을 모두 다 처리하지 못하는 경우가 발생한다. 이러한 경우 터미널의 분류시스템 배후에 복합창고를 구성하여 분류가 완료된 물건들에 대해 저장할 수 있는 기능들을 가진다. 분류시스템 자체에서 과부하의 경우를 대비해 간단하게 저장할 수 있는 공간이 있지만, 대체로 분류시스템에 과부하가 걸리게 되면 물류 터미널로 물동량이 흐르지 않도록 상위 시스템에서 미리 제한한다.

3) 지역별 분류 기능

분류는 "지역"을 색인으로 제품을 분류하여 물류망에 연결한다. 터미널로 들어오는 물류 터미널은 물류 관련 업체 및 배송 관련 업체가 "지역"을 색인으로 제품을 분류하고, 해당 지역으로 움직이는 물류망에 연결하는 기능을 가장 우선으로 한다. 물류터미널에서는 화물의 내용보다 인입되는 물동량이 언제까지 어디로 가는 것이 더 중요하다. 최근의 물류 터미널은 상품 분류를 하여 보관상의 이유나 운반하는 차량의 선택을 위해 상품의 분류를 아주 넓은 범위에서 나누긴 하나 기본적으로 물류 터미널은 "지역"단위로 공급된 물류를 처리한다.

4) 화물의 집하 및 하역처리

물류 터미널은 화물의 집하처리가 가능하다. 각 지역으로의 배송 될 다양한 제품들과 농수산물 및 기타 물동량을 모아서 처리한다. 분류시스템을 통하여 분류가 된 후 각 지역 간선 물류망을 통하여 분배된다. 하역처리는 해당 지역 터미널로 인입된 화물들을 간선에서 하차시킨 후 분류하여 해당 지역에 왔음을 등록하는 과정이다.

2. 영남권 복합물류터미널의 현황

현재 우리나라 복합물류터미널은 사례 지역인 영남권을 포함하여 수도권, 부산권, 호남권, 중부권 등 총 다섯 개소의 터미널이 건립되어 운영 중에 있다. 추가적으로, 현재 호남권은 2단계 사업이 진행 중에 있으며. 수도권 북부에서는 파주시에서 적극적인 유치 움직임을 보이고 있다.

각 권역 중, 수도권의 복합물류터미널의 규모는 부지면적, 처리능력 등의 측면에서 다른 권역에 비해 2-3배 정도 크며, 실제적으로 제 기능을 하고 있는 것으로 평가되고 있다. 반면, 영남권을 포함한 수도권 외 네 개 권역의 터미널은 규모면에서도 작을 뿐만 아니라 제 기능을 하지 못하고 있다.

영남권 복합물류터미널은 현재 칠곡군 일원에서 운영 중이다. 호남권과 중부권과 같은 BOO방식으로 추진되었으며 총 사업비는 부산권, 호남권, 중부권과 비슷한 수준인 2,984억 원이 소요되었다. 5대 권역 복합물류터미널 중 가장 늦은 2004년에 착공하여, 2010년에 완공되었다. 시설 총 면적은 호남권과 비슷한 수준인 321,026㎡이다. 화물취급장 7동, 배송센터 3동으로 운영 중이며, 연간 처리능력은 357만 톤이다.

내륙화물터미널 운영율의 경우 화물 취급장은 2013년 기준 총 임대가능면적 대비 85%이며 배송센터의 경우 임대가능면적 대비 30%의 임대율을 보이고 있다. 임대율 저조의 이유는 물류터미널의 기능이 연계기능이 아닌 저장 및 보관위주로 운영되고 있기 때문이다.

영남권 복합물류터미널의 사업장 물류활동 형태를 살펴보면 타 복합물류터미널에 비해 창고의 용도나 시설보관의 용도로 활용되는 비율이 상당히 높음을 알 수 있다. 물류처리, 상하차 등의 기능은 전무하다. 이는 영남권 복합물류터미널이 화물터미널의 기능을 제대로 수행하고 있지 않음을 나타낸다(Table 4). 게다가, 단순 저장 및 보관 위주

Table 2. Status of the composition

Section		SIte Name	Region	Period	Note
In operation(5)	Capital Area	Gunpo IFT	Gyeonggi Gunpo	'92–'98 '92–'96	
		Gunpo IFT (Expand)	Gyeonggi Gunpo	'03–'12	
	Busan Metropolitan Area	Yangsan IFT	Gyeongnam Yangsan	'92–'99 '92–'00	
	Honam Area (Step one)	Jangseong ICD and IFT	Jeonnam Jangseong	'98–'05	
	Joongbu Area	Joongbu ICD and IFT	Sejong	'03–'10	
	Yeongnam Area	Chilgok ICD and IFT	Gyeongbuk Chilgok	'04–'10	
Under Construction(1)	Honam Area (Step two)	Jangseong ICD and IFT	Jeonnam Jangseong	'07~	
Under Contemplation(1)	Northern Capital Area	Paju ICD and IFT	Gyeonggi Paju		Approval Date (09.7)

Table 3. Operating rate in the yeongnam integrated freight terminal (unit: %)

Section		2010	2011	2012	2013
Freight Service	Rentable Area(㎡)	31,296	31,296	31,296	31,296
	Average of Rentable Area(㎡)	4,946	16,856	24,659	26,621
	Operating Rate(%)	16	54	79	85
Dilivery Center	Rentable Area(㎡)	114,215	114,215	114,215	114,215
	Average of Rentable Area(㎡)	6,807	6,175	20,277	34,207
	Operating Rate(%)	6	5	18	30
Total	Rentable Area(㎡)	145,511	145,511	145,511	145,511
	Average of Rentable Area(㎡)	11,753	23,031	44,936	60,828
	Operating Rate(%)	8	16	31	42

Table 4. Use by usage(Yeongnam integrated freight terminal) (unit: %)

Section	Use					
	Storage	Freight Handling	load and unload	Passage	Office Work	Etc.
Capital Area	63.41	17.24	12.28	2.96	3.19	1.19
Busan Metropolitan Area	47.00	12.22	16.40	22.01	2.36	–
Honam Area	52.24	46.26	–	–	1.50	–
Joongbu Area	35.70	52.26	6.94	3.47	0.69	0.93
Yeongnam Area	98.04	–	–	–	1.96	–

의 기능을 하는 창고업체들이 화물 발주업체의 운송로 상에 다수가 위치해 있고, 최근 구미 국가산업단지의 공장들이 창고로 용도전환을 하고 있기 때문에, 복합물류터미널로의 입주 수요는 더욱 감소할 가능성이 높다. 또한 단순 저장 및 보관 위주의 운영은 시장 변화에 대한 신속한 대처가 어려워 향후 개발도 불투명하다는 약점을 가지고 있다.

운영율 저조의 원인

1. 저장 및 보관 위주의 운영

현재 대구광역시 및 경상북도에는 53개의 물류센터와 200여개의 화물창고가 존재한다. 대구광역시 내부자료에 의하면 2013년 기준으로 대구·경북권 제조업, 도소매업의 주요 입·출하지역은 제조업의 경우 대구광역시와 경북

에서 각각 63%, 18% 가량의 물동량이 입하하며, 출하의 경우 각각 52%와 15%가량 차지하는 것으로 나타났다. 도소매업의 경우 입하품목의 경우 대구·경북권 이외에도 서울, 경기, 부산에서도 각각 14%정도의 물동량이 입하한다. 그러나 출하지역을 살펴보면 대구광역시가 76%, 경북이 44%를 차지함을 알 수 있다(Figure 1). 이는 각 지역에서 입하된 물동량이 주로 대구·경북권으로 출하되는 경우가 많다는 것을 입증한다. 보관기능의 경우에도 대구권 제조업체의 창고보관의 경우 자체처리는 약 95%를 차지하는 반면, 3자물류와 위탁물류는 각각 4.7%, 1.4%의 비율로 저조했다.

즉, 대구·경북 지역을 거치는 물동량을 위한 물류시설은 타 지역으로의 연계기능보다는 지역 내 배송 전 마지막 보관 및 저장기능에 부합하는 시설이 더 적합하다는 해석이 가능하다. 이에 따라 영남권 복합물류터미널은 저장 및 보관 위주의 시설이 필요한 지역에는 부적절할 수 있다는 것이다.

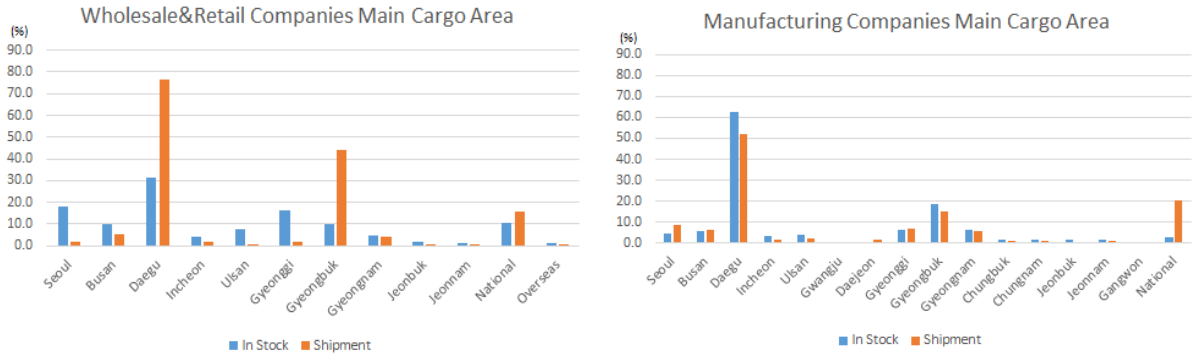

Figure 1. Manufacturing and wholesale&retail companies main cargo area in Daegu-Gyeongbuk

Table 5. Storage manufacturer in the Daegu metropolitan processing method

Section	Self(%)	3PL(%)	Consignment(%)
Jung-gu · Nam-gu · Suseong-gu	100.0	-	-
Dong-gu	96.4	-	3.6
Dalseong-gun	96.3	2.8	1.9
Dalseo-gu	94.8	5.6	1.9
Buk-gu	94.5	4.2	1.7
Seo-gu	91.1	8.9	1.3

2. 기능 중첩

운영실적 저조는 2012년 11월 철도운송의 중단이 또 하나의 원인이 될 수 있다. 영남권 내륙화물기지 활성화를 위해서 구미권 수출물동량의 35%를 차지하던 기존 약목 보수기지를 폐쇄(2012년 5월)시켰으나 영남권 내륙화물기지로의 철도운송 전환은 23%에 불과하였다. 나머지 77%는 육로운송을 하며 인근의 저장창고로 물동량이 산재된다. 이에 따른 경영악화로 철도운송을 하던 물류업체는 2012년 11월 서비스 중단을 하였다. 현재 영남권 내륙화물기지 철도운송서비스는 재개되었으나 약목 보수기지 역시 구미공단의 반발로 2014년 2월 19일부터 재개장 되었다. 이에 따른 내륙화물기지와 약목 보수기지와의 동일 기능서비스로 인하여 내륙화물기지의 본 목적을 찾는 데는 실패 하였다. 또한 구미 국가산업단지 내 유휴공장의 창고 용도전환은 입주수요를 더욱 감소시키는 요인이 되었다.

운반 거리 및 시간에서도 별다른 흡인요인이 없다. 구미 국가산업단지 내의 가장 대표적인 기업인 LG전자 정문을 기준으로 약목 보수기지 및 영남권 복합물류터미널까지 거리 및 운행시간을 조사해 본 결과 운반시간은 최대 6분이 감소하였으나 거리는 6-12km가 증가하였다.

Table 6. Distance and duration of the Yeongnam inland freight terminal from LG

Survey carried away by transport routes			Number of Traffic Lights	Distance (km)	Time (min)
Route1	Nat'l Highway	Main gate of LG Electronics – Otaedong – Buksam – Yakmok CY	19	14	25
Route2	Nat'l Highway	Main gate of LG Electronics – 33 Nat'l Highway – 4 Nat'l Highway – Yakmok CY	10	16	20
Route3	Nat'l Highway	Main gate of LG Electronics – 33 Nat'l Highway – 4 Nat'l Highway – Yeongnam inland freight terminal	12	26	25
Route4	Expressway	Main gate of LG Electronics – Namgumi IC – Yeongnam inland freight terminal	3	20	19

물류비용 측면에서 보면 부산항 물동량의 경우 부산항에서 영남권 복합물류터미널로 오는 비용이 부산항 ↔ 약목 보수기지에 비하여 정부공식 운송요율 기준 약 2만원이 더 비싸며 창고 보관료 역시 구미인근 보관료에 비하여 약 5,000원/3.3㎡ 더 비싸다.

대한상공회의소에 의하면 약목 보수기지 폐쇄 전 연간 구미전체 물동량 40만 TEU가운데 약목 보수기지에서 약 10만 TEU를 처리한다. 현재 국유철도가 지나는 국가공단에 CY가 없는 곳은 구미국가공단이 유일하다. 약목 보수기지에서 영남권 복합물류터미널로 기능이 이전되면 연간 40억원의 물류비 증가가 예상된다(1TEU당 36,700원 및 기타비용). 약목 보수기지 폐쇄이후 대부분의 기업이 비용 증가의 문제로 인하여 육로 수송으로 전환하였으며 일 1000대 이상의 도로운송 증가는 교통체증 등 2차 문제를 유발한다.

3. 체계 불합리

복합물류터미널 운영에 있어 광역 물류거점의 기능을 수행하기 위해서는 네트워크가 올바로 기능을 해야 하며 네트워크가 올바로 기능하기 위해서는 연계가 활성화 되어 서비스를 제공해야 한다. 이는 두 가지 이상의 수단을 이용한 연계수송을 강조하는 이유이다. 그러나 현재 영남권 복합물류터미널의 경우 실제물류활동에 있어 그 기능이 상실되었음을 보여준다. 따라서 산업지역과 물류거점과의 연계를 분석할 필요성이 있다.

Figure 2는 산업별 창고위치와 간선수송망의 연계를 중심으로 이를 지도화 하고 있다. 공통적으로 간선수송망 인근에 위치하고 있다는 특징이 있지만, 구체적으로 산업별 창고위치는 산업별로 그 특색이 뚜렷하게 나타남을 알 수 있다. 예를 들어, 각 산업마다 조금씩 다르지만, 경공업과 축산업, 배송센터 등은 대구시와 그 인접 고속국도 변에 위치하고 있음을 확인할 수 있는 반면, 어업과 화학 산업은 해안가에 주로 위치하고 있었다. 교통의 결절에 위치하여 진 · 출입이 편리해야 하며 운송 시 거점과 거점 간 간선교통망을 활용한 운송으로 규모의 경제를 도모해야 하나 산업창고의 대부분이 간선수송망 근처에 위치하고 있어 현재의 국가물류거점의 활용도가 낮다고 볼 수 있다.

물류거점의 효율성을 위해서는 일괄적인 복합수송체계가 구축되어야 한다. 대구와 경북을 연결하는 광역적 교통체계의 구축과 간선수송망에 따른 공간적 경제개발이 이루어져야 하나 산업별로 특색이 뚜렷하여 일괄적 체계가 구축되지 못하였다. 또한 산업별 창고에서 자체처리는 국가물류의 체계에 있어 광역거점의 활용도를 떨어트리는 결과를 가져온다. 즉, 간선수송망을 활용한 연계가 제대로 작동하지 않고 있는 것이다.

국가물류체계에 허브 앤 스포크 방식을 도입한 것은 대단위 물류 처리에 효율성을 담보할 수 있으며 각지에서 인입되는 물동량을 지역으로 연계하기에 가장 편리한 방법이기 때문이다. 전통적 허브 앤 스포크 방식은 물동량의 발생지(Spoke)에서 물동량을 한 곳(Hub)으로 집중시켜 분류 후 물동량을 목적지(Spoke)로 다시 보내는 것이다. 개별적인 운송을 할 경우 노선 수 및 운송횟수는 그 수를 헤아릴 수 없을 만큼 증가할 것이다. 허브 앤 스포크의 경우에는 단위화물로 묶어 집결운송을 하므로 노선수가 그만큼 적어지며 규모의 경제를 실현할 수 있다. 따라서 적은 비용으

Figure 2. The spatial distribution of industry

로 넓은 네트워크망을 구성할 수 있다는 장점이 있으나, 허브(Hub)가 스포크(Spoke)의 수요를 감당하지 못할 경우 비효율성이 발생할 수 있다.

영남권 복합물류터미널은 내륙물류의 거점임에도 불구하고 산업시설들과의 연계성이 미미하다. 산업시설과 물류기지의 이원화된 개발은 상호연계체계를 상실하게 하였다. 이는 물류환경 변화에 따른 기업들의 신속한 대처를 방해하는 요인이 될 수 있으며 관련정책의 수립과 변경에 장시간의 소요는 단계화를 추구하는 국가 물류체계와의 상당한 괴리가 발생할 수 있다.

개선방안

앞선 2장의 기존문헌 고찰에서는 거점 물류기지의 필요성을 언급하는 연구를 소개했다. 하지만 3장과 4장에서는 영남권을 포함한 국내의 복합물류터미널의 운영율이 대체로 저조함을 다뤘으며, 그 이유로는 '저장 및 보관 위주의 운영', '기능 중첩', '체계 불합리' 등을 실제적인 관점에서 꼽았다. 거점 물류기지의 성패에 대한 논의는 우선 차치하더라도, 이미 건설되어있는 거점 물류기지를 활성화하기 위한 연구는 다음과 같이 요약했다. '네트워크'의 효율적 연계의 관점에서 본 연구, 'O/D'자료를 활용한 연구, 기업의 물류활동을 '공급사슬'의 측면으로 본 연구, 그리고 '수요추정'시 기존의 O/D가 아닌 P/C자료를 활용해야한다는 주장 등, 네 가지의 유형으로 분류했다.

이러한 기존의 연구들은 대체로 현재 나타나고 있는 복합물류터미널의 문제를 해결하기 위한 방안을 찾는데 집중하고 있으며, 그 실제적인 원인에 대한 심도 있는 논의를 거치지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 영남권복합물류터미널을 사례로 운영률 저조의 원인을 실제적인 관점에서 확인했다. 현재의 거점 물류기지의 문제점을 해결하기 위한 방안은 다음과 같다.

첫째, '네트워크'의 효율적 연계의 관점에서 볼 때, 기존의 허브 앤 스포크 방식과 같은 수직적, 위계적 측면의 물류 네트워크를 수평적인 물류네트워크로의 치환이 필요하다(Figure 3).

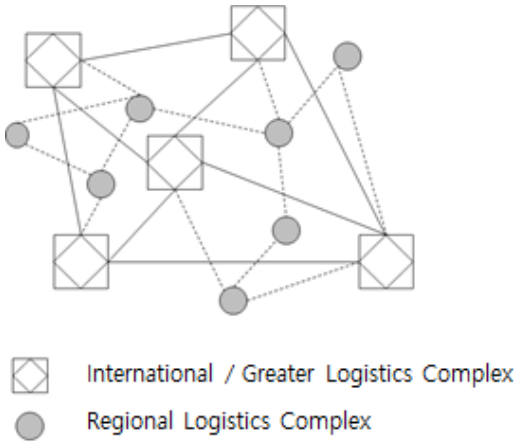

Figure 3. Horizontal network

우리나라의 경우 협소한 국토 여건상 광역 물류거점과 지역 물류거점의 기능적 범위를 구분하는 것이 어렵다. 따라서 일원화의 필요성이 제기된다. 현행 물류시설개발종합계획에 따르면 국제물류거점, 광역물류거점, 지역물류거점의 위계를 두어 각 물류거점 간 연계를 하는 것으로 되어 있다. 그러나 인위적인 위계설정이다 보니 현실적으로는 반드시 공간적으로 위계구조를 따른다고 보기 힘들다. 한국교통연구원(2010)은 현재 광역 물류거점시설과 지역거점인 물류단지 간 긴밀한 물류서비스 연계가 거의 발생되지 않고 있음을 언급한다. 허브 앤 스포크 물류체계를 기반으로 물류체계를 구현하려 하나 실제 물류활동은 순차적이며 공간적 위계구조보다 수평적 네트워크 기반으로 활동하고 있다. 따라서 국제 물류시설과 광역 물류시설을 일원화 하고 동일 위계의 거점 간 연계를 강화해야 한다. 지역 내 물류는 해당 지역 내 물류서비스 기능을 활용하여 처리해야 하며 국제 및 광역 물류거점과의 기능이 중복되지 않도록 관련 물류시설의 재정비가 필요하다. 민간의 실제 물류시설의 입지를 고려하여 거점시설 공급규모를 산정해야 한다.

둘째, '공급사슬'측면에서 연구가 진행될 경우, 데이터의 표본수의 한계로 유의미한 제품별·경로별 차이를 확인하기 힘든 경향이 있다. 공급사슬상 물류시설 경유에 대한 추적이 불가능하기 때문에 연구 대상인 품목의 경로를 추적하는 정도로 그쳐서는 안 된다. 기능 중첩과 체계 불합리와 같은 구조적인 문제를 함께 파악해야 되며, 이를 위해 다른 물품들의 공급사슬까지 함께 확인하기 위해 노력해야한다. 또한 특정 물품의 유통경로가 한 가지로 국한된 경우

는 드물기 때문에, 단순 선호 경로를 설문으로 묻는 방식이 아니라, 실제적인 공급 사슬의 경로를 추적하기 위한 방법을 고안하는 것이 중요할 것이라고 판단된다.

셋째, '수요추정'을 위한 O/D와 P/C 자료의 활용의 경우, 물자의 이동 경로를 단계별로 확인할 수 있는 P/C의 활용이 적극적으로 이뤄져야할 것으로 판단된다. O/D의 경우 복합수단 운송을 반영하지 못하며, 최초출발지에서 도착지까지의 물동량 흐름을 정확히 알 수 없다. 또한 물류시설 경유 및 수단통행 등 연구자가 파악하기 힘든 부분이 많기 때문에 정확한 화물 수요추정이 어려우며 기능 중첩 및 체계 불합리 등을 실증적으로 확인하기 어려운 측면이 많다.

물류시설 일원화 등 새로운 물류시설 정책을 반영하기 위해서는 현 물류 행태를 정확히 파악해야한다. 이를 위해서는 중간경유지를 포함한 물류시설별 정확한 행태 분석이 필요하다. 기존 조사의 최초-중간-최종의 물동량 흐름 파악의 한계를 극복할 수 있으며 순물동량을 기반으로 존별 물동량 파악이 용이한 P/C기반 조사를 통한 분석이 필요하다.

결론

물류산업의 성장에 따라 국가에서는 중요성을 인식하고 효율적 물류체계의 구축을 위하여 관련 인프라 조성에 많은 노력을 기울였다. 광역거점시설 조성의 주된 목표는 물류수송의 효율화를 도모하여 물류비용 절감에 있다. 따라서 이들 시설에 대한 연계성과 합리적 시설배치가 중요하다. 내륙화물기지 건설의 주된 목적과는 달리 현재 경쟁력의 저하, 물류업체의 독점운영 등의 다양한 문제점들로 제 기능을 상실하고 있다. 이에 본 논문은 우리나라 복합물류터미널의 저조한 운영율의 원인에 대하여 네트워크 설계와 수요추정 향상의 관점에서 바라본 기존연구와 달리 실증적으로 분석하는 연구를 수행하였다.

본 연구는 복합물류터미널이 갖는 문제의 원인 중 국가물류정책에서 주로 논의하고 있는 기능중복과 위계체계 불합리성에 초점을 맞추었다. 이를 위하여 교통연구원의 국가 물류계획, 경상북도 및 대구광역시의 물류기본계획을 활용하여 향후 지역의 물동량 분석을 실시하였으며 도식화 하였다.

결과를 요약하면 첫째, 저장 및 보관위주의 운영은 복합물류터미널이 연계기능을 상실 했다고 할 수 있다. 둘째, 인근 약목 보수기지와의 기능중첩에 따른 운영율 저하의 원인을 파악하기 위하여 거리와 시간을 기준으로 분석을 실시하였다. 구미 산업단지 – 약목 보수기지와 구미 산업단지 – 영남 내륙화물터미널간의 비교에서 운행시간은 최대 1분 감소하였으나 거리는 최대 4km 증가함을 알 수 있었다. 따라서 효율성 측면에서 영남권 내륙화물터미널을 이용해야할 개연성이 없음을 확인하였다. 셋째, 체계의 불합리성을 파악하기 위하여 산업별 시설과 간선도로의 연계성을 분석하였다. 그 결과 산업별 산지 주변에 유사한 기능을 하는 창고들이 위치해 있으며 간선수송망 또한 창고와의 접근성이 뛰어나 허브 앤 스포크의 기능을 담당해야 할 복합물류터미널의 활용도가 떨어짐을 확인 하였다.

최근 정부의 거점 물류시설에 관한 물류정책은 기능전환 및 용도전환, 제조시설 설치 등의 대안을 마련하고 있다. 그러나 이러한 어려움을 극복하고 물류환경에 대응하기 위해서는 현황 파악 및 원인에 대한 파악이 선행되어야 한다.

이를 토대로 향후 진행되는 물류시설 관련 계획에서는 물류시설 간 유기적 연계를 위하여 일원화 된 네트워크 구축이 되어야 한다. 또한 물동량의 과대, 과소추정을 방지하기 위하여 새로운 패턴분석 연구가 필요하다. 본 연구가 수행한 물류환경에 대한 연구 이후에는, 제반 비용이나 화물 특성 등의 현실 반영 변수를 함께 고려하는 후속 연구가 필요하다. 또한 물류산업 O/D자료 및 매출액 등은 기업의 민감한 정보로써 자료 획득에 어려움이 있었는데, 자료가 좀 더 보완 되면 물동량 중심이 아닌, 원단위 분석을 통하여 산업별 유·출입을 통한 세밀한 분석이 가능할 것으로 판단된다.

영남권 물류기지 중심의 본 연구는 국가 전체로서의 효율적 물류기지 운영을 통한 국가물류비 감소 정책에도 중요한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 본 연구는 각 물류기지가 거점의 역할을 올바르게 수행하고 현실적 물류환경을 반영하기 위해서는 현재 가동 중인 물류기지를 바탕으로 운영율 저하의 원인 분석이 정확히 선행 되어야 한다는 시사점을 준다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2013S1A3A2052995).

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제73회 학술발표회(2015.10.16)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

REFERENCES

Chung U. K. (2014), Yeongnam Inland Freight Terminal Activated Urgent, CEO Briefing, 396, Daegu Gyeongbuk Development Institute, 5.

Datamonitor (2009), Global Top 10 Logistics Companies-Industry, Financial and SWOT Analysis, 8.

Gyeongnam Development Institute (2011), A Study on Improvement of GyeongNam's Logistics Environment by building of Integrated Logistics Network, 108-113.

Ha O. K., Park D. J., Shin S. J., Jo Y. H. (2011), Improving Demand Prediction Method of Logistics Facilities, The 64th Conference of KST, Korean Society of Transportation, 173-180.

Han J. Y. (2000), A Study on the National Economic Impacts by Construction and Operation of Integrated Freight Terminals, SungKyunKwan Universty, PhD thesis.

Hwang S. K. (1997), A Study on Build an International Logistics Hub in Korea, Journal of Korea Port Economic Association, 14, The Korea Port Economic Association, 399-423.

Kang S. P. (1993), Integrated Freight Terminals for the Interregional Hub and Spoke Operation, Journal of Korea Planning Association, 28(1), Korea Planning Association, 5-20.

Kim C. M., Kim L. K., Jung Y. K. (2009), Increasing the Reliability of Truck O-D Matrices Estimation in the Seoul Metropolitan Area, J. Korean Soc. Transp., 27(4), Korean Society of Transportation, 145-154.

Kim C. S., Park M. Y., Park D. J., Kim H. S. (2008), An Empirical Study on Distribution Channel Choice of Shippers, J. Korean Soc. Transp., 26(6), Korean Society of Transportation, 17-27.

Kim H. S., Park D. J., Kim C. S., Choi C. H., Cho H. S. (2013), An Empirical Study on Comparative Analysis of Freight Demand Estimation Methods - Unimodal O/D Based Method and P/C Based Method: Focus on Korean Import/Export Container Freight, J. Korean Soc. Transp., 31(2), Korean Society of Transportation, 45-59.

Kim N. J., Kim Y. J. (2011), A Strict Hub Network Design With Single Allocation for Road Freight Transportation, J. Korean Soc. Transp., 29(2), Korean Society of Transportation, 91-100.

Kim N. J., Kim Y. J. (2012), A Hub Network Design for Road Freight Transportation in KOREA, Korean Journal of Logistics, 20(2), Korea Logistics Society, 139-151.

Kwon H. K., Lee J. Y. (2011), Problem and Improvement of Logistics Facilities Plan System, The Korea Transport Institute, 36-43.

Lee T. Y., Lee J. Y. (2009), Policy Improvements on National Logistics Hub Considering the Characteristics of Users for Integrated Freight Terminals, 95-111.

Ministry of Land (2008), The First Logistics Facility Development Master plan, 7-11.

Park J. S., Kang S. C., Kim G. J. (2010), A Methodology for Assessing the Network Connectivity Improvement for Transport Hubs, J. Korean Soc. Transp., 28(6), Korean Society of Transportation, 167-177.

Park M. C., Hyoung H. W., Sung H. M. (2013), Truck O/D Estimation on Expressways Using TCS Data, Journal of Transport Research, 20(4), The Korea Transport Institute, 17-27.

The Korea Transport Institute (2002), Korea's Macroeconomic Logistics Cost in 2000, 45-47.

The Korea Transport Institute (2004), A Study on the Derivation of Research Projects to Facility the National Transportation Technology Research and Development, 1-2, 30-33.

The Korea Transport Institute (2010), Korean Macroeconomic Logistics Costs in 2008, 33-40.

The Korea Transport Institute (2013), Korean Macroeconomic Logistics Costs in 2010, 10-12, 44-51, 73, 81.

The Korea Transport Institute (2014), Korean National Logistics Costs in 2011 and 2012, 44-52, 71-73.

The World Bank (2014), Connecting to Compete 2014 Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators, 34-50.