

# 물류산업의 선진화를 위한 성과지표 분석: IT서비스를 중심으로\*

장희선\*

## 요 약

본 논문에서는 국내 물류산업의 경쟁력을 높이고 물류 선진화를 도모하기 위한 성과지표를 분석하고 세부적인 IT서비스를 제시한다. 여기서 물류 기업의 성과는 크게 효율성, 지속가능성 및 경제성 측면으로 구분하여 평가지표를 설정하고 IT서비스는 기업 및 공공물류로 분류하여 기업들에게 필요한 IT서비스를 분석한다. 아울러 사례연구로서 평택항 관련 종사자 즉, 물류기업 및 무역업, 공무원, 지역주민 등을 대상으로 실시한 설문조사 결과(SPSS 분석)를 통하여 물류기업의 현황을 진단하고 우선적으로 요구되는 물류 IT서비스의 우선순위를 조사한다. 분석결과, 물류산업의 생산성과 효율성을 높이기 위하여 전문인력의 확보와 표준화가 요구되고 시급한 IT서비스로서 물류자동화·기계화, u-Port 구축, 녹색친환경물류 그리고 물류보안 기술의 구현이 필요함을 알 수 있다.

## Analysis of Key Performance Index for Advanced Logistics

Jang Hee-Seon\*

### ABSTRACT

In this paper, the key performance index for advanced logistics is analyzed, and the specific requirements for the material flow IT services are proposed to improve the world competitiveness of the material flow industries and to implement the advanced logistics in Korea by survey research. The key performance index is classified into three types of efficiency, sustainability and economics, and two classes of enterprise and public for IT services are proposed. In addition to, for case studies, the survey analysis for the Pyeongtaek Port is performed to diagnose the material flow enterprise and to analyze the priorities of the IT services for Port's employee, trade enterprise, public service personnel, and local resident. From the results, to improve the productivity and efficiency of the enterprise, the secure the professional man-power and standardization are needed, and the automation, u-Port, green technology and material flow security for the IT services are required.

**Keywords : Material Flow, IT Services, Material Flow Security(물류보안)**

---

접수일(2013년 2월 8일), 수정일(2013년 3월 10일),  
게재확정일(2013년 3월 12일)

\* 평택대학교 컴퓨터학과

★ 이 논문은 2012학년도 평택대학교 학술연구비의 지원에  
의하여 연구되었음

## 1. 서 론

급변하는 글로벌 비즈니스 환경 속에서 물류의 역할은 날이 증가하고 있으며, 아울러 기존 노동집약적 물류산업의 탈피, 고부가가치 물류 시스템 구축, 융복합 기술을 활용한 녹색물류의 실현이라는 새로운 모습으로의 변화를 요구하고 있다[7,11,15]. 최근 세계 교역량이 증가하고 기업 활동이 글로벌화 됨에 따라 국가간 물동량 및 물류의 국제화 수요가 증가하며 우리나라의 경우, 대외 의존도가 높고 세계 주요 무역국 중 하나로써 국제 물류에 대한 수요도 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 특히 중국 경제의 급성장에 따라 중국을 포함한 일본, 홍콩, 대만 등의 동북아시아 물류시장 석권을 위한 추진 전략과 국가 차원의 지원이 절실히 요구되고 있다. 이를 위하여 정부에서는 ‘21세기 저탄소 녹색성장을 선도하는 글로벌 물류강국’이라는 비전아래 국가물류기본계획을 수립, 운영하고 있으며[1,2,3], 여기에는 물류선진화를 위한 성과지표를 물류체계의 효율성, 지속가능성 및 경제성으로 구분하여 물류경쟁력을 강화시키고자 세부과제를 추진하고 있다. 그러나 무엇보다도 물류 선진화를 위한 기본적인 요구사항은 첨단 물류정보시스템, 물류보안, 저탄소 녹색물류기술, 무인 자동화시스템, 고속연계형 복합터미널 구축 등 물류 IT서비스가 선행되어야 한다.

본 논문에서는 국내 물류산업의 경쟁력을 강화하기 위한 IT서비스를 제시하고 기업의 경쟁력을 평가하기 위한 성과지표를 분석하며, 실제 물류 기업의 현황을 조사하기 위하여 평택항 주변 물류 기업을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 제시한다.

## 2. IT서비스 및 성과지표

시간의 흐름에 따라 물류의 정의와 인식이 변화되고 있다. 네이버 지식사전[5]에 따르면, 물류(物流, physical distribution)란 ‘물적유통(物的流通)을 줄인 말로 생산자로부터 소비자까지의 물(物)의 흐름을 가리키며, 소유의 효용을 만족시켜주는 거래를 제외한 장소와 시간의 효용을 창출하는 부분’으로 정의된다. 보

다 구체적인 정의에 의하면, 생산된 상품을 수송, 하역, 보관, 포장하는 과정과 유통 가공이나 수송기초 시설 등 물자유통 과정을 모두 포함하며, 통신 기초시설과 정보망 등 정보유통의 개념도 여기에 들어간다[4,12,13,18,21].

최근 중국의 고도성장과 신흥 경제국들의 도약으로 우리나라의 물류 거점화 기능이 약화되고 있으며, 이에 따라 싱가포르, 홍콩, 두바이 등과 비교하여서도 물류 경쟁력이 계속 뒤쳐지고 있는 형편이다[10,17,19]. 따라서 하드웨어적인 물류 시설의 확충 및 현대화와 함께 물류 분야에서의 IT 인프라를 활용한 첨단 기술개발이 필요하며, 이를 위해 정부에서는 ‘21세기 저탄소 녹색성장을 선도하는 글로벌 물류강국’이라는 비전 아래 국가물류기본계획을 수립, 운영하고 있다. 예를 들어, 기본계획의 추진을 통하여 인천공항이 취급 물동량과 공항 서비스 측면에서 세계 정상급 공항으로 성장하였으며, 부산, 인천항 등의 항만 물동량이 증가할 측면에서 다소 둔화되었으나 그 양은 꾸준히 증가하고 있고 교통시설 및 내륙물류 거점 등 물류 인프라를 지속적으로 확충함으로써 물류 활동의 효율성을 증대시켰다. 그러나 세계는 무한경쟁 속에서 글로벌 비즈니스 시장을 선점하기 위한 다양한 노력을 기울이고 있으며, 우리나라가 이러한 경쟁 속에서 한층 더 도약하고 국가의 부를 높이기 위해서는 보다 많은 노력과 전략적 기술 개발, 그리고 기술시장 선점을 위한 정책이 필요하다[8,9]. 우리나라의 경우, 대외 의존도가 높고 세계 주요 무역국 중 하나로써 국제 물류에 대한 수요도 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 이를 위하여 물류 하드웨어 인프라 구축과 함께 물류 네트워크, 운송, 신기술 및 서비스 제공 분야에서 물류 산업에 특화된 IT 기술의 활용이 필요하다. 즉, 글로벌물류 체계의 구축, 고부가가치 물류산업의 육성뿐만 아니라, 공항/항만 및 물류 산업 단지 정보화의 핵심 요소인 소프트웨어 물류 시스템의 강화를 위해서는 IT서비스의 역할이 중요하다[14,20,21].

물류IT는 크게 하역보관, 운송, 포장분류 등의 하드웨어 및 소프트웨어 기능에 필요한 IT기술을 의미하며 첨단 물류시스템 개발을 위한 핵심 요소 기술을 말한다. 차세대 물류IT기술연구 사업단[16]에 따르면, 차세대물류IT는 ‘컨테이너, 팔레트 또는 상품 상자에 전자태그를 부착하여 언제 어디서나 물류 흐름을 실

시간으로 파악할 수 있는 기술로서 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 기술과 항만물류 기술이 접목된 기술'로 정의하고 있으며 이는 국내외적으로 차세대 주요 성장동력 산업으로 인식되고 있다. [그림 1]은 미래 통합 물류정보시스템을 나타낸다. 현재 사용되고 있는 바코드를 대체할 수 있는 RFID, 화물 수송을 위한 센서, 컨테이너 흐름을 언제 어디서나 실시간으로 모니터링할 수 있는 RTLS(Real Time Location System), 언제 어디서나 통신이 가능하게 하는 무선통신 인프라를 사용하여 물류의 기능을 지능화하고 무인화 및 자동화하기 위한 기술들을 보여주고 있다.



[그림 1] 통합 물류정보시스템

<표 1> 기업물류 IT서비스

분류	주요 서비스	
인프라	바닥시공	일반바닥 시공, 초평탄바닥 시공
	자동창고	일반 자동창고, 초중량물 자동창고 컨테이너 자동창고
설비	보관 및 피킹	저장설비(랙 등) 피킹설비(DPS, Carousel, AS/RS 등)
	운반	일반 운송설비(대차 등) 수평 자동이송설비 (컨베이어, 모노레일, 캐드무인대차, 무인반송차) 수직 자동이송설비(수직반송기,스카이라이프컨베이어)
	분류설비	자동분류기, 디지털소팅시스템
	포장설비	패렛타이저, 자동포장기, 밴드결속기, 라벨링머신
	상하역 설비	지게차, 도크레벨러, 도크렛티, 도어 등
시스템 운영 및 솔루션	Supply Chain Planning	Material Planning, Manufacturing Planning Demand Planning, Distribution Planning
	Supply Chain Execution	창고관리시스템(WMS) 수배송 관리시스템(TMS), 주문관리시스템(OMS)

물류에서 논의되고 있는 IT서비스를 분류하기 위하여 크게 해운항만, 유통, 도로철도 및 항공분야로 구분하여 나눌 수 있으며[12], 해운항만 분야에서의 기업과 공공으로 구분하여 나타내면 <표 1>~<표 2>와 같다.

<표 2> 공공물류 IT서비스

분류	주요 서비스	
철도	수송	AGV(Automated Guided Vehicle) 이단적열차(DST), 피기백시스템 Modalo, 열차제어시스템, 고속화물열차 카고 스프린터, 복합입관운송기술
	하역 보관	신화물역사 시스템 초고층 지능형 컨테이너 물류창고시스템
항만	안벽	Spreader, Anti-sway, 자동하역시스템 적재윤곽스캐닝 시스템
	이송	충돌방지시스템, 위치추적시스템, 장애물감지시스템 라우팅시스템, 아드트래더 설치 단말기
	야드	Anti-sway, ATC 정위치 보정기술 ATC컨테이너 크기 자동인식기술 컨테이너적재 자동인식기술, 컨테이너 무개인식기술 원격작업통제시스템, 외부트럭도착인식, RTLS
	게이트	인식기술(영상과 문자 인식, 무선통신, 광학인식) 확인기술(3차원 표면인식,무선통신,무개센서,감마레이)
	터미널 운영	터미널 운영시스템(선식, 장치장, 게이트, 운영관리) 본선계획자동화시스템, 계획용 시뮬레이션 실시간 운영통제시스템, 실시간 장치위치 결정시스템
항만 운영	행정업무 및 정보공유(Port-Mis, SP-IDC) 통신네트워크 등	
도로·항공	도로 및 항공부문의 물류관련 기술	
표준화	기반기술표준화(모듈, ULS, 팔레트), 포장, 보관, 운반 하역, 정보 등의 표준화	
보안	시설관리, 화물관리, 인적관리, 정보와 커뮤니케이션 비즈니스네트워크, 위기관리 및 재난복구	

정부에서는 물류 선진화를 위한 여러 가지 세부과제들을 수행하면서 <표 3>과 같이 2015년 그리고 2020년까지의 정량적인 지표들을 정하여 과제의 추진실적을 점검하고 있다[1]. 이는 크게 효율성, 지속가능성 및 경제성으로 구분하여 세부 평가지표들을 정하고 있으며, 2020년의 목표치중 향후 설정 항목은 사업시행 및 수요 발생을 고려하여 향후 목표치를 설정하는 값을 의미한다.

<표 3> 성과지표

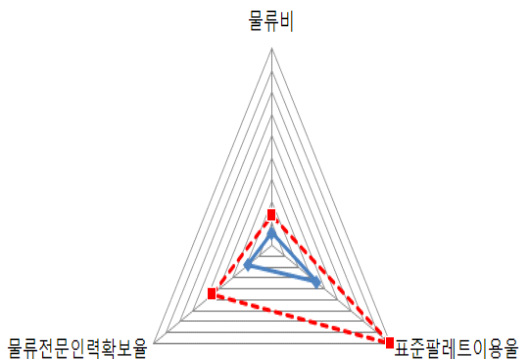
분류	지표	단위	2008년	2010년	2015년	2020년	
효율성	기업물류비중	%	91	80	64	55	
	공공물류거점 (계획대비) 조성율	%	0	89	100.0	향후 설정	
	철도인입선 산수(항만, 산업단지)	개	16(9.7)	16(9.7)	23(13.10)	향후 설정	
	항만 및 산업단지 철송이용율	%	1.3	-	6.0	12.3	
	LPI지수 (Logistics Performance Index)	포인트	364	-	389	397	
	표준팔레트 이용율	%	37	42.0	50.0	60.0	
	화물자동차 공차운행비율	%	31.3	30.0	26.0	22.0	
	중물업체의 물류전문인력 확보비율	%	11.5	13.0	16.0	20.0	
	지속가능성	물류부문 CO <sub>2</sub> 저감율	%	0	0	3.4	16.7
		대량운송수단 수송분담율	%	28.9	30.0	36.0	45.0
영업용화물차량 수송분담율		%	36.2	-	45.0	53.0	
물류업 종사자 비중		%	3.4	3.4	3.6	4.0	
물류산업 총매출 비중		%	3.65	3.8	4.3	5.0	
경제성	중물업체의 해외매출 비중	%	1.55	2.0	2.8	4.0	
	중립물류기업의 평균해외거점수	지역	4.8	5.0	7.0	10.0	
	매출 3조 이상 전문물류기업	사	1	1	5	10	
	3자물류 이용률	%	48.2	52.0	60.0	70.0	
	물류기업 영업이익률	%	< 3.0	3.5	5.0	8.0	
업체당 매출액	억원	4.1	4.5	5.5	7.0		

### 3. 현황 분석

국내 물류산업의 현황을 진단하기 위하여 평택항 주변 종사자들을 대상으로 다음 설문조사를 실시하였다.

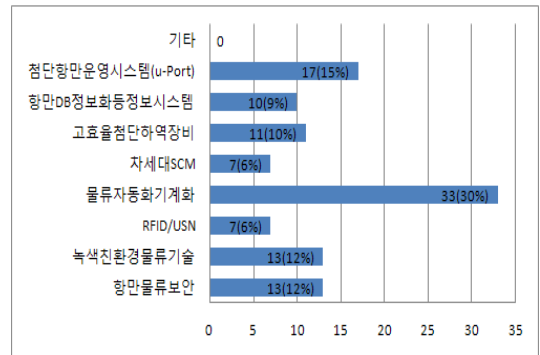
- 2012년 10월 4일부터 14일까지 10일 동안 설문조사 실시
- 평택항 관련 무역업체(자동차, 양곡 등), 평택항 종사 공무원, 카페리선 관련 종사자, 지역 주민 등 120명을 대상으로 실시하여 이 중 유효 설문지 111명을 분석
- 주요 설문내용은 성과지표 중 효율성 분석을 위한 기업 물류비, 물류전문인력확보율, 표준팔레트 이용율을 대상으로 함
- 그 외 물류 선진화를 위한 IT서비스 유형, 미래 물류 IT서비스 조사
- 일반 사항으로 성별, 연령, 근무 업종, 근무 년수, 월소득, 거주지역, 관심도 등을 조사
- 분석은 통계 패키지 SPSS/WIN15.0[6]을 이용하여, 유의수준 5%에서 유의성 분석

[그림 2]는 기업의 물류비 비중, 표준팔레트 이용율, 물류전문인력 확보율의 효율성 지표이다. 그림에서 점선 부분은 2020년까지 국토해양부에서 물류 기업의 효율성 측면에서 목표로 하고 있는 지표값이며, 실선은 평택항 지역 물류 기업들의 현황이다. 분석결과, 기업들의 물류비 비중은 크게 높지 않으나, 표준팔레트 이용률과 물류 전문인력의 확보면에서 성과에 비해 아직 부족한 것으로 조사되어 개선이 요구된다.



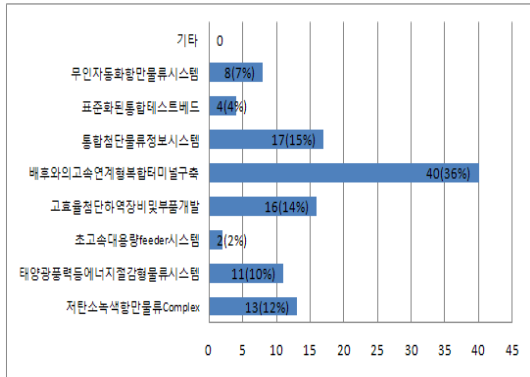
[그림 2] 효율성 성과지표

[그림 3]의 평택항의 발전을 위해 시급한 물류 선진화 서비스에 대한 수요조사 결과, 평택항 물류시설의 자동화 및 기계화를 요구하는 응답자가 30%로 가장 높고, 이어 첨단항만운영 시스템 u-Port가 15%, 항만 물류보안[21]과 녹색 친환경 물류 기술이 각각 12%, 그리고 고효율의 첨단 하역장비가 10%를 차지한다. 따라서 유비쿼터스의 기술을 이용한 u-Port 시스템, 물류보안 및 친환경 물류기술 도입에 앞서 우선적으로 물류시설의 자동화 및 기계화에 대한 과제가 있음을 알 수 있으며, 향후 평택항에 대한 물류 선진화 기술 투자는 물류 시설의 고도화에 우선적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.



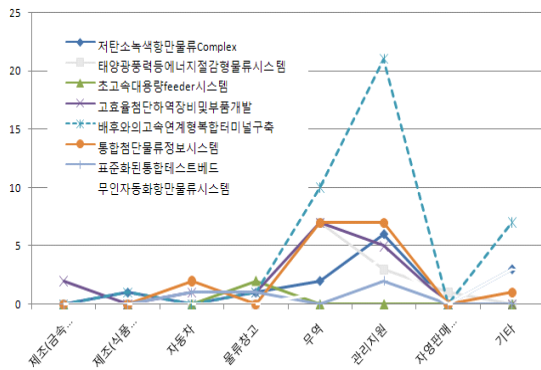
[그림 3] 물류 선진화를 위한 IT서비스

[그림 4]의 중장기적인 평택항의 발전을 위해 필요한 물류 선진화 서비스에 대한 조사 결과, 응답자의 35%가 배후와의 고속연계형 복합 터미널 구축을 원하고, 이어 통합 첨단 물류정보 시스템 구축(15%), 고효율 첨단하역 장비 및 부품 개발(14%), 저탄소 녹색항만물류 Complex 구축(12%), 태양광 풍력 등 에너지 절감형 물류 시스템 구축(10%)을 차지하고 있다. 따라서 중장기적으로 해외 선진국에서 구축된 고속연계형 복합 터미널을 벤치마킹하여 평택항에 맞는 터미널 구축 모델 개발이 필요하고 물류 자동화 및 기계화를 효율적으로 실현하기 위한 첨단 물류정보 시스템 구축에 대한 사전 설계가 요구된다. 아울러 평택항에서는 저탄소 및 에너지 절감형 물류 시스템의 구현보다 현 시점에서 우선적으로 요구하고 있는 평택항의 하역 장비에 대한 자동화 및 기계화에 대한 투자가 우선적으로 필요한 것으로 파악된다.



[그림 4] 미래 IT서비스 수요

여러 가지 독립변수들에 대한 유의성 검정 결과, 근무업종과 개발 관심도에서 유의함으로 조사되었다. 근무업종에 따른 서비스의 선호도를 나타내면 [그림 5]와 같다.

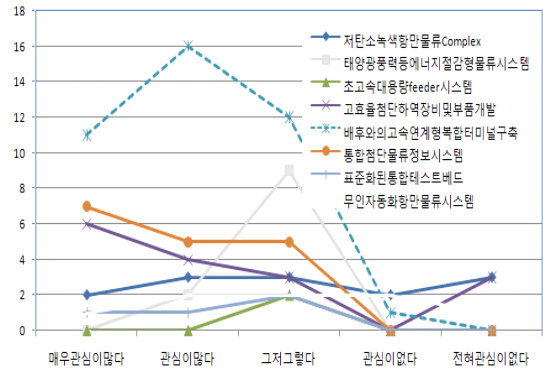


[그림 5] 근무업종에 따른 요구분석

평택항 인근 지역의 제조업 종사자, 물류 창고업 종사자 및 인근 지역의 자영·판매·서비스업 종사자들은 제시된 서비스들에 대하여 큰 선호도 차이가 존재하지 않으나 무역업, 평택항 관리 지원 종사자들은 선호도에서 많은 차이가 존재하는 것으로 분석된다. 평택항 관리지원 업무에 종사하는 사람들은 배후와의 고속연계형 복합 터미널 구축을 선호하며, 이어 통합첨단물류정보 시스템 구축, 저탄소 녹색항만 물류 Complex 구축 순으로 조사되었으며, 반면, 평택항 주변에서 무역업을 하는 사람들은 배후와의 고속연계형 복합 터미널 구축을 무엇보다 최우선적으로 요구하고,

통합첨단 물류정보 시스템 구축, 고효율첨단 하역 장비 및 부품 개발, 태양광 풍력 등 에너지 절감형 물류 시스템 구축을 그 다음으로 선호하고 있는 것으로 평가된다.

평택항 개발의 관심도에 따른 미래 서비스의 선호도를 나타내면 [그림 6]과 같다. 관심도가 높지 않은 사람들은 평택항 발전을 위한 물류 선진화 서비스의 선호도에 큰 차이가 없는 것으로 판단되며, 관심이 많은 사람들에게 대해서는 배후와의 고속연계형 복합 터미널 구축을 무엇보다 최우선적으로 요구하고, 다음으로 통합 물류정보 시스템 구축, 고효율 첨단 하역장비 및 부품 개발을 선호하고 있는 것으로 평가된다.



[그림 6] 관심도에 따른 요구분석

## 4. 결 론

한 나라의 물류 경쟁력은 타 산업에 지대한 영향을 미치며 전 세계 물류기업들과의 경쟁에서 우위를 차지하기 위해 물류 선진화를 위한 IT서비스 요구사항을 제시하고 국내 물류 기업들의 현황을 파악할 필요가 있다.

본 논문에서는 물류 선진화를 위한 세부적인 IT 서비스를 제시하고 물류 기업의 경쟁력을 진단하기 위한 성과지표를 제시하며, 실제 적용 사례로서 평택항 관련 종사자들을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 나타내었다. 분석 결과, 현재 물류기업들의 물류비 비중은 크게 높지 않으나, 업무의 생산성과 효율성 향상을 위한 표준 팔레트 이용율과 전문인력

확보가 절대적으로 필요한 것으로 조사되었다. 그리고 시급한 물류 IT서비스로서 물류 자동화·기계화(30%), u-Port(15%), 물류보안(12%), 녹색 친환경 물류기술(12%) 순으로 꼽았고, 중장기적으로는 고속연계형 복합터미널구축(36%), 첨단 물류정보시스템(15%), 첨단 하역장비 및 부품개발(14%) 순으로 나타났다. 향후 국내 부산, 인천 등 대규모 물류단지내 기업들을 대상으로 효율성 뿐만 아니라 지속가능성 및 경제성 측면에서의 조사, 분석과 함께 각 항만별 IT서비스 및 미래 개발 방향에 대한 전략이 요구된다.

### 참고문헌

[1] 국토해양부, 국가물류기본계획, 2011.4.  
 [2] 국토해양부, “국가지리정보유동 고도화 방안 연구,” 2011.4.  
 [3] 국토해양부 홈페이지, <http://www.mltm.go.kr>.  
 [4] 김창곤, “유비쿼터스 사회를 대비한 RFID/USN 정책방향,” 정보와 통신, pp.52-58, 2008.1.  
 [5] 네이버, <http://www.naver.com>.  
 [6] 노형진, 정한열, 한글 SPSS, 형설출판사, 2007.  
 [7] 미래물류기술포럼, “미래 물류기술 트렌드와 연구 개발 방향,” 미래물류기술포럼종합세미나, 2010.11.  
 [8] 박추환, 김의준, 신동진, “경제자유구역 추진에 따른 지역-산업별 생산유발효과 분석,” 국토연구, 제 52권, 2007.  
 [9] 박추환, 이항성, 신동진, “경제자유구역별 지역주민 대상 실태분석과 개선과제,” 지역사회연구, 제15권, 2005.  
 [10] 이지훈, 김율성, 신창훈, “국내 컨테이너 항만의 경쟁구조에 관한 연구,” 한국해양항만학회지, 제33권 제1호, pp.91-98, 2009.3.  
 [11] 장정민, 정혜정, “바람직한 황해경제자유구역 발전 방향 연구,” 경기도 최종연구보고서, 2009.11.  
 [12] 장희선, “물류 선진화를 위한 IT 기술,” 주간기술동향, 1509호, pp.1-13, 2011.8.  
 [13] 장희선, 백종실, 장정민, “평택항 발전을 위한 물류선진화 기술 및 수요자 요구사항 분석,” 경기도 의회 최종연구보고서, 2011.11.

[14] 정분도, 장기영, “RFID/USN을 이용한 u-물류/유통 모델,” 한국해양정보통신학회논문지, 제11권 제10호, pp.1814-1820, 2007.8.  
 [15] 조진행, 물류관리: 이론과 실제, 두남출판사, 2011.  
 [16] 차세대물류IT기술연구사업단, <http://www.rclit.com>.  
 [17] 한국무역협회, <http://www.kita.net>.  
 [18] Notteboom T.E and Rodrigue J.P., “Port Regionalization: Towards a New Phase in Port Development,” Maritime Policy and Management, Vol.32, No.3, 2005.  
 [19] KOTRA, <http://www.kotra.or.kr>.  
 [20] Robinson R., “Ports as Element in Value-Driven Chain Systems: The New Paradigm,” Maritime Policy and Management, Vol.29, No.3, 2002.  
 [21] 양호경, 차현중, 신호영, 유황빈, “네트워크 중심전을 위한 센서간의 상호인증기법,” 융합보안 논문지, 제12권, 제6호, 2012년 12월.

### [저자소개]



장희선(Hee-Seon Jang)

KAIST 산업공학과(공학박사)

평택대학교 컴퓨터학과 교수  
 관심분야: 트래픽 엔지니어링