

로짓모형을 이용한 식·음료업체 RFID 도입의사 결정모형

Decision Making Model for the Introduction of RFID by Food and Beverage Industry Using Logit Model

하 오 근* 하 동 익** 박 동 주*** 이 강 대**** 최 창 호*****
(Oh-Keun Ha) (Dong-Ik Ha) (Dong-Joo Park) (Kang-Gae Lee) (Chang-Ho Choi)

요 약

RFID는 기존 물류방식의 변화를 가능케 하는 중요한 정보기술이다. 본 연구는 물류활동의 효율성 제고를 도모하기 위한 목적으로 국내 식·음료업체를 대상으로 RFID 도입의사 결정모형을 개발하였다.

167개 국내 식·음료업체를 대상으로 기업 일반현황 및 RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과를 분석한 결과 RFID 도입에 따른 SCM 부문별 효율성 향상에 대한 기대효과에 대해 대체적으로 긍정적으로 응답하였다. RFID 도입의사 결정 모형 도출결과 RFID 도입의사에 주요한 영향을 미치는 영향요인은 “직원수”, “RFID 도입비용”이 도출되었다.

Abstract

RFID is an important information technology that enables changes in existing methods of logistics. In this study, a decision making model for the introduction of RFID by domestic food & beverage businesses has been developed in order to enhance the efficiency of logistics activities.

The general business states and effects expected from the introduction of RFID by SCM sector of 167 domestic food and beverage businesses were surveyed and based on the results, it was identified that generally positive answers were received. A decision making model for the introduction of RFID was derived and based on the results, it was identified that major influencing factors affecting the intention to introduce RFID were “the number of personnel” and “costs to introduce RFID”.

Key words : RFID, Decision making model, logit model, supply chain management

† 이 논문은 2010년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업지원금을 받아 수행한 기초연구임(No. 2010-0012554).

* 주저자 : 서울시립대학교 교통공학과 연구교수

** 공저자 및 교신저자 : 인트라스 대표이사

*** 공저자 : 서울시립대학교 교통공학과 정교수

**** 공저자 : 연세대학교 패키징학과 조교수

***** 공저자 : 전남대학교 경상학부 부교수

† 논문접수일 : 2010년 9월 28일

† 논문심사일 : 2010년 11월 25일

† 게재확정일 : 2010년 11월 27일

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

21세기에 들어 물류기술의 표준개발이 물류산업의 중요한 이슈로 대두됨에 따라 이러한 물류기술의 표준화 문제를 해결할 필요성이 제기되고 있다. 물류기술의 표준화는 화물의 원활한 유통을 위하여 포장, 운송, 운반, 하역, 보관 및 거래 정보 등 물류단계에서 사용되는 기기, 용기, 설비 등을 대상으로 규격·재질·강도 등을 통일시켜 호환성과 연계성을 확보하는 활동이다.

이미 선진국에서는 물류기술의 표준화·자동화, 일관수송체계 확립을 위해 물류기술개발을 체계적으로 지원하고 있는 실정이며, 이중 RFID 시스템은 국내의 다양한 산업분야에서 확대 실시하고 있고, 물류부문에 있어 기존의 물류방식의 변화를 가능케 하는 중요한 정보기술로 인식되고 있다.

따라서 본 연구는 물류활동의 효율성제고를 도모하기 위한 목적으로 현재 실현가능성이 비교적 큰 식·음료업체를 대상으로 RFID 도입의사 결정모형 개발을 목적으로 한다.

2. 연구의 내용

본 연구에서의 RFID 도입이란, 식·음료업체가 사용하는 용기(박스, 파렛트)에 RFID를 부착함을 의미하며, 식·음료업체의 기업현황 자료를 토대로 RFID 도입의사 결정모형을 도출하였다.

연구의 내용은 크게 3가지로 구분된다. 첫째, SCM과 RFID, 식·음료업과 RFID의 영향관계와 관련된 선행연구를 살펴보고 RFID 도입의 필요성에 대하여 살펴보았다. 둘째, RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과 분석을 실시하였다. 셋째, RFID 도입의사 결정모형을 도출하였다.

II. 선행연구검토

1. SCM과 RFID의 영향관계

SCM(Supply Chain Management)의 목적은 시장 수

요예측의 불확실성을 줄이고, 통합적인 관리를 통하여 물류/유통상의 가시성을 확보하는데 있다. 자금, 정보흐름이 복잡하게 엮인 SCM의 총체적 차원에서 효율적인 관리를 위하여 RFID 도입과 관련된 다양한 연구들이 활발히 진행되고 있는 실정이다.

SCM상의 RFID 도입과 관련하여 현재의 주요이슈는 다음과 같다. 첫째, 기술의 표준화, 둘째, RFID 도입에 따른 ROI(Return Of Investment)의 불확실성, 셋째, 광범위한 산업의 적용성 부족이다[1]. 또한 RFID 도입은 회사의 재정적 운영의 개선을 위해 큰 잠재력을 가지고 있다고 주장하고 있다[2-4]. 반면에 몇몇의 경험적 연구에서는 RFID 도입이 회사운영에 미치는 효과가 모호성을 가지고 있다고 제시하고 있으며[5,6], 이와 같은 현상을 “productivity paradox of information technology”라고 정의하였다[7].

하지만 RFID 도입과 관련된 대부분의 연구에서 SCM의 IT 기술도입은 회사의 운영상 긍정적인 영향을 미치고 있다[8]. 이를 뒷받침하는 연구결과들을 살펴보면 SCM상에 IT기술의 접목은 재료운송, 정보, 재정, 제조업자, 도매업자, 소매업자, 구매자의 유통과정을 통합하고 조정하는 역할을 한다[9]. 또한 IT 기술의 접목은 SC상의 각 협력업체들의 기능적 통합과 조정을 통하여 제품의 수요 및 생산 스케줄 관리의 효율성 측면에서 큰 잠재력을 가지고 있다[10].

SC(Supply Chain)내의 IT기술의 접목은 자동송장, 재고추적과 같은 직접적인 편익을 발생시켜 거래량과 생산비용을 낮추게 한다[11]. 이외에도 IT 기술의 도입을 통하여 협력 비용을 절감하고[12, 13], 협력의 효율성 향상을 도모할 수 있다[14].

2. 식·음료업과 RFID 영향관계

현재 식료품(Grocery)업의 SCM에 RFID를 적용함에 있어 발생하는 두 가지 논쟁거리는 다음과 같다. 첫째, RFID 사용으로 인하여 발생하는 구체적인 편익의 모호성[15-19], 둘째, RFID 도입시 발생하는 비용문제이다[20, 21].

이렇듯 식료품의 RFID 도입에 따른 효과의 불명확성과 비용문제와 관련된 다양한 논쟁이 나타나고

있으며, 식료품업의 RFID 도입에 따른 효과연구가 활발히 진행되고 있다.

식료품업 SCM의 효율성을 향상시킬 수 있는 방법은 RFID 기술의 적용이다[22]. 식품업의 RFID 도입은 추적관리가 가능하게 됨으로써 공급자와 생산자는 안전한 식품을 제공받게 된다. 식료품업의 RFID 도입은 식품생산에 대한 정보를 SCM상에 있는 공급자, 운송자, 생산자, 유통업자에게 제공되며, 이는 추적관리를 통하여 식품생산, 원료조달, 생산, 유통과정의 효율성을 향상시킨다[23]. 미국의 식품의약청에 따르면 1999~2003년 동안 총 1,307건의 식품 recall이 발생하였고[22], 일본의 경우 2002년에 거대한 식품 recall이 발생하고 있다[24].

이렇듯 현재는 식품의 위생과 안전에 대한 요구가 사회적으로 증대되고 있는 추세이며[25], 이탈리아 치즈로 유명한 Parmigiano Reggiano업체는 추적관리 시스템의 도입으로 인하여 제조업자들은 상점에서의 판매 현황 및 문제에 대한 신속대응을 통한 상품 recall 및 관리가 가능하게 되었다. 또한 소비자들은 상품의 유통과정 및 정보를 인터넷을 통하여 제공받음으로써 신뢰를 얻게 된다. 식료품업의 RFID 도입은 상하기 쉬운 음식의 관리, 많은 수량의 제품 추적가능, 생산품 recall 관리와 같은 효과를 발생시킨다. 반면에 초기도입비용과 장비의 표준화문제가 발생한다[23].

III. RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과 분석

1. 설문조사의 개요

설문조사는 SCM을 추진하고 있는 국내 식·음료업체를 대상으로 실시하였으며, 조사대상 업체에서 취급하고 있는 품목은 주류, 음료, 제과류, 육가공품, 수산가공품, 장류, 분말류, 냉동식품 등이다.

조사기간은 2008년 11월 1일부터 11월 30일까지 설문조사를 실시하였으며, 조사방법은 해당 식·음료제조업체의 담당자(실무경력 5년 이상) Contact 후 FAX 및 e-mail을 이용한 조사를 실시하였으며, 총 167부의 설문문이 회수되었다. 설문응답자의 직위별 분포는 과

장급 64명(38%), 부장·실장급 80명(48%), 이사급 23명(14%)로 조사되어 해당 업체의 SCM 운영에 대한 이해도가 비교적 높은 담당자가 응답하였다.

설문조사의 목적은 식·음료업체의 수송용기(파렛트, 박스)에 RFID를 부착하였을 때 발생하는 기대효과를 파악하고, RFID 도입의사 결정모형 도출시 활용하기 위함이다.

식·음료업체를 대상으로 하는 설문조사내용은 크게 세 가지로 구분된다.

- 첫째, 기업일반현황
- 둘째, RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과
- 셋째, RFID 도입의사

2. 기업일반현황

1) 직원수

167개 식·음료업체의 직원수 규모를 조사한 결과, 전체의 약 77%에 해당하는 101개 기업체 직원수가 100명 이하인 것으로 나타났으며, 101명 이상 500명 이하인 기업체가 33개(20%), 500명 이상인 대기업이 7개(4%)로 조사 되었다.

〈표 1〉 직원수 분석결과
(Table 1) Results of analysis of the numbers of businesses

종사자수	빈도	비율
10명 이하	45	27%
11~50명	61	37%
51~100명	21	13%
101~500명	33	20%
501명 이상	7	4%
합계	167	100%

2) 연간 매출액

167개 기업체 중 연간 매출액이 10억 원 이하인 업체가 47개(28%)로 가장 많았고, 11~50억 원인 업체가 38개(23%), 101~500억 원인 업체가 32개(19%)로 나타났다. 또한 매출액이 비교적 높은 500억 원 이상인 업체는 40개(24%)로 분석되었다.

〈표 2〉 연간매출액 분석결과

〈Table 2〉 Results of analysis of sales amounts

매출액	빈도	비율
10억 원 이하	47	28%
11~50억 원	38	23%
51~100억 원	10	6%
101~500억 원	32	19%
501~1,000억 원	22	13%
1,000억 원 이상	18	11%
합계	167	100%

〈표 3〉 물류비 분석결과

〈Table 3〉 Results of analysis of logistics expenses

물류비	빈도	비율
5천만 원 이하	90	54%
5천만 원~1억 원	41	24%
1억~5억 원	24	14%
5억~10억 원	6	4%
10억~100억 원	5	3%
100억 원 이상	1	1%
합계	167	100%

3) 물류비

물류비는 167개 기업체 중 5천만 원 이하인 업체가 90개(54%)로 절반 이상인 것으로 조사되었고, 5천만~1억 원인 업체가 41개(25%), 1억~5억 원인 업체가 24개(14%)로 나타났다. 또한 5억 원 이상의 물류비를 소요하고 있는 업체는 12개(8%)로 분석되었다.

3. SCM 부문별 기대효과 분석

식·음료업체 RFID 도입에 따른 SCM 부문별

기대효과 분석은 SCM을 구성하는 “구매”, “생산”, “수·배송”, “입·출고”, “물류경영”에 대하여 실시하였고, 분석결과를 살펴보면 “보통”이상을 응답한 비율이 전체의 약 70%를 상회하는 것으로 나타나 RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과에 대해 대체적으로 긍정적인 응답이 많은 것으로 분석되었다. 특히 “생산”에 해당하는 세부항목들의 기대효과가 타 부분에 비해 기대효과가 비교적 높은 것으로 나타났으며, 세부적인 분석결과는 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과 분석

〈Table 4〉 Analysis of effects expected from the introduction of RFID by SCM sector

구분		매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
구매	원자재 소요량 주문의 정확성 확보	17(10%)	18(11%)	59(35%)	59(35%)	14(8%)
	원자재 소요 시기 정확성 확보	16(10%)	18(11%)	64(38%)	58(35%)	11(7%)
생산	제품 수요예측의 정확성 향상	14(8%)	23(14%)	69(41%)	55(33%)	6(4%)
	제품생산 공정 수작업 감소에 따른 인건비 절감	15(9%)	37(22%)	68(41%)	41(25%)	6(4%)
	제품생산 공정과정의 수작업감소에 따른 결품/위조/분실/방치	14(8%)	26(16%)	61(36%)	51(31%)	15(9%)
	정확한 생산 및 재고 관리가능	10(6%)	17(10%)	43(26%)	71(43%)	26(16%)
	실시간 원자재 재고 파악가능	10(6%)	18(11%)	42(25%)	68(41%)	29(17%)
	제품 유통기한 관리 효율성 개선	9(5%)	18(11%)	50(30%)	71(43%)	19(11%)
수·배송	제품수/배송횟수 감소(수/배송비용절감)	15(9%)	39(23%)	71(43%)	36(22%)	6(4%)
	제품수/배송의 정확성 개선	11(7%)	20(12%)	61(36%)	57(34%)	18(11%)
	제품수/배송의 추적관리 가시성 확보	11(7%)	21(13%)	52(31%)	63(38%)	20(12%)
판매	제품판매 후 서비스(반품) 발생건수 감소	16(10%)	38(23%)	60(36%)	46(28%)	7(4%)
	제품판매 후 서비스(반품) 사후관리(recall) 용이	13(8%)	20(12%)	61(37%)	60(36%)	13(8%)
	고객소비형태 파악을 통한 수요에 대응한 판매전략 수립용이	17(10%)	31(19%)	66(39%)	47(28%)	6(4%)
입·출고	원자재입·출고시검수(또는picking)처리시간감소	8(5%)	28(17%)	59(35%)	58(35%)	14(8%)
	원자재입·출고시 상·하역시간감소	11(7%)	37(22%)	61(36%)	50(30%)	8(5%)
	제품입·출 시검수(또는picking)처리시간감소	9(5%)	31(19%)	55(33%)	60(36%)	12(7%)
	제품입·출고시 상·하역시간감소	11(7%)	32(19%)	59(35%)	57(34%)	8(5%)
물류경영	전체적인 업무 프로세스 개선을 통한 기업의 생산성(효율성) 증가	9(5%)	18(11%)	68(41%)	63(38%)	9(5%)
	실시간 정확한 정보수집을 통한 의사결정 능력제고 및 대응방안 수립가능	8(5%)	18(11%)	60(36%)	67(40%)	14(8%)
	이해관계자들 사이의 의사소통 능력향상을 통한 협력관계 강화 및 시장 대응력 향상	8(5%)	18(11%)	71(43%)	59(35%)	11(7%)
	고객서비스 수준 향상	8(5%)	19(11%)	66(40%)	64(38%)	10(6%)
	불필요한 행정비용감소	13(8%)	19(11%)	67(40%)	57(34%)	11(7%)

4. RFID 도입의사 분석

RFID 도입에 따른 식·음료업체 SCM 효율성 향상에 따른 RFID 도입의사에 대한 분석결과 긍정적인 응답이 30%, 부정적인 응답이 70%인 것으로 도출되었다. 이는 선행연구에서 언급한 것과 같이 RFID 도입에 따른 효과의 불확실성 및 RFID 도입비용이 과다하게 소요되는 단점 때문인 것으로 판단된다.

〈표 5〉 RFID 도입의사 분석결과
 〈Table 5〉 Results of analysis of intentions to introduce RFID

구 분		빈도	비율
RFID 도입의사	예	50	30%
	아니오	117	70%

IV. 식·음료업체의 RFID 도입의사 결정모형

1. 모형 도출의 개요

본 분석에서는 앞서 실시한 식·음료업체 설문조사결과를 이용하여 RFID 도입의사 결정모형을 도출하였다. 모형 도출시 이항확률선택모형인 로짓모형(Logit Model)을 적용하였으며, 모형 도출과정 및 분석결과는 다음과 같다.

2. 변수의 구성

RFID 도입의사 결정모형 도출을 위하여 적용한 변

〈표 6〉 변수의 구성

〈Table 6〉 Composition of variables

구분	변수내용	측정단위
종속 변수	RFID 도입의사 (비도입:0, 도입:1)	Dummy
	직원수	명
독립 변수	매출액	억 원/년
	물류비	억 원/년
	RFID 도입비용	억 원

수의 내용 및 측정단위는 다음과 같다. 종속변수는 식·음료업체의 RFID 도입의사이며, 독립변수는 조사 대상 식·음료업체의 기업일반현황인 “직원수”, “매출액”, “물류비”, “RFID 도입비용”[26]을 적용하였다.

3. 변수의 기술통계분석

RFID 도입의사 결정모형 도출시 적용한 독립변수의 기술통계분석을 통하여 자료의 분포특성을 살펴본 결과는 <표 7>과 같다.

〈표 7〉 기술통계분석 결과
 〈Table 7〉 Results of descriptive analysis

구 분	최소값	최대값	평균	표준편차
직원수	10.00	6,000	162.21	583.32
매출액	.60	66,000	1051.96	5434.95
물류비	.10	13,200	128.34	1027.58
RFID 도입비용	.30	122.2	2.35	10.52

4. RFID 도입의사 결정모형

식·음료업체의 RFID 도입의사 결정모형은 총 3개

〈표 8〉 RFID 도입의사 결정모형 분석결과
 〈Table 8〉 Results of analysis of the decision making model for the introduction of RFID

구 분	Model 1			Model 2			Model 3		
	계수값	t-값	P-값	계수값	t-값	P-값	계수값	t-값	P-값
상수	-1.121	-5.66	.000	-1.119	-5.59	.000	-1.151	-3.81	.000
직원수	.002	2.028	.043	.002	2.004	.045	.003	2.031	.042
물류비	-	-	-	-	-	-	.299	.130	.896
RFID 도입비용	-.022	-2.637	.024	-	-	-	-.023	-2.640	.022
Log Likelihood function	-95.232			-95.418			-95.223		
Restricted log likelihood	-101.929			-101.929			-101.929		
ρ^2	0.06571			0.06388			0.06579		

의 모형을 도출하였다. Model 1, 2는 선행연구를 기반으로 구축한 것으로 RFID 도입을 통하여 가장 큰 효과가 발생하는 인건비 절감부분을 반영한 “직원수”와 RFID 도입시 발생하는 막대한 비용을 반영한 “RFID 도입비용”을 적용하였다. Model 3은 “직원수”, “RFID 도입비용”과 함께 해당 기업의 물류비특성을 반영할 수 있는 “물류비”를 함께 고려한 모형이다.

모형도출 결과는 <표 8>과 같으며, 분석결과에 따르면 모형의 적합도를 나타내는 우도비(ρ^2)는 일반적인 적용기준인 0.2보다 많이 낮은 것으로 나타났다. 이는 모델링시 적용한 샘플수와 다양한 영향변수를 고려하지 못함으로써 발생한 것으로 판단되나 모형 개발 시 반영 가능한 영향변수를 최대한 반영하였다.

Model 1, 2, 3에서 적용한 독립변수들의 계수값에 대한 t-value는 “물류비”를 제외하고는 통계적으로 유의한 것으로 나타났고, 식·음료업체의 RFID 도입시 주요한 영향을 미치는 영향요인은 “직원수”와 “RFID 도입비용”으로 분석되었다.

RFID 도입시 발생하는 가장 큰 효과는 유통과정상의 수작업에 대한 자동화를 통하여 인건비를 절감할 수 있는 큰 이점이 있다. 물류산업이 타 산업에 비해 노동집약적 특성이 비교적 강함을 감안할 때 RFID 도입을 통하여 물류관리에 소요되는 인건비를 부분적으로 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 이러한 이유로 “직원수”가 RFID 도입의사에 긍정적인 영향을 미치는 영향요인으로 도출된 것이다.

“RFID 도입비용”의 경우 도입의사에 부정적인 영향을 미치는 것으로 도출되었다. 현재 대부분의 기업들은 식·음료품의 유통관리를 위해 바코드를 이용하고 있고, 전체 유통 시스템을 RFID로 교체할 경우 막대한 비용이 소요된다. 이는 선행연구에서도 제시된 바와 같이 현재 RFID 도입과 관련된 여러 가지 이슈 중 막대한 비용의 소요에 대한 문제와 직접적인 연관성이 있다. 또한 막대한 비용을 들

여 RFID를 도입하더라도 해당 기업의 SCM(Supply Chain Management)상에서 발생하는 효과에 대한 불확실성에 대한 심리적 요인이 반영된 결과이다.

“물류비”는 도입의사 결정모형 도출결과 계수값의 유의수준이 신뢰수준 95%내에서 유의하지 않은 결과가 도출되었으나 계수값의 부호가 +로 도출되었다. 이는 해당 기업의 물류비가 높을수록 RFID 도입의사에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있으며, RFID 도입과 관련된 선행연구에서 제시한 물류비 감소효과와 일치하는 결과이다. 하지만 물류비를 구성하는 포장, 입고 및 하역, 보관, 수·배송비용을 세분화하여 분석한다면 보다 의미 있는 결과를 도출할 수 있을 것으로 판단된다.

V. 결론 및 향후연구

1. 결 론

본 연구는 물류활동의 효율성제고를 도모하기 위한 목적으로 현재 실현가능성이 비교적 큰 식·음료업체를 대상으로 RFID 도입의사 결정모형을 개발하였고, 기존 RFID 관련 연구는 RFID 도입 사례연구 및 정성적인 기대효과 제시에 머무르고 있는 시점에서 RFID 도입에 영향을 미치는 영향요인을 도출하였다.

주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 식·음료업체의 RFID 도입에 따른 SCM 부문별 기대효과에 있어 “보통”이상을 응답한 비율이 전체의 70%를 상회하는 것으로 나타나 대체적으로 긍정적인 응답이 많은 것으로 분석되었다. 둘째, RFID 도입의사에 대한 설문결과 전체의 30%에 해당하는 기업만이 RFID를 도입하겠다고 응답하여 RFID 도입시 발생하는 도입비용 및 효과에 대한 해결방안을 모색할 필요가 있다. 셋째, RFID 도입의사 결정모형 도출결과 RFID 도입에 영향을 미치는 영향요인으로 “직원수”와 “RFID 도입비용”이 도출되었다.

이렇듯 RFID 도입시 발생하는 막대한 도입비용에 대하여 정부지원정책을 마련하고, 일반기업의 RFID 도입 활성화를 유도함으로써 보다 효율적인

1) RFID 도입비용 산정은 설문조사를 통하여 수집한 식·음료업체의 파렛트 및 용기보유갯수와 창고수를 적용하였고, RFID 도입비용 산정 수식은 “하오근 외(2009), 일관수송용 파렛트의 RFID 도입에 따른 경제적 효과분석, 한국ITS학회논문집, 제8호, 제4권, pp.73~83”에서 제시한 RFID 도입비용 추정모형을 이용하여 산출하였음.

물류환경을 구축해야 할 필요성을 제시하고 있다.

2. 향후연구

본 연구에서는 시간적, 금전적 한계로 인하여 국내 다양한 물류업체 중 식·음료업체를 대상으로 연구를 수행하였다. RFID 도입은 취급하는 물품의 특성에 따라 발생하는 효과가 상이함에 따라 우리나라 물류업체들의 RFID 도입의사 결정시 영향을 미치는 영향요인으로 규정하기에는 한계가 있다. 또한 RFID 도입의사 모형도측시 167개의 표본수를 적용하였는데 모집단을 설명하기에는 다소 부족함으로 향후 보다 많은 표본수 확보를 통한 연구가 이루어져야 할 것이다.

물류비를 구성하는 포장, 입고 및 하역, 수송, 보관에 소요되는 물류비를 세부적으로 고려할 필요가 있고, 다양한 품목을 취급하는 물류기업들을 대상으로 연구의 범위를 확장할 필요가 있으며, 무엇보다 중요한 것은 RFID 도입으로 인하여 발생하는 효과에 대한 실질적인 연구가 이루어져야 한다. 마지막으로 RFID 보급정책 수립을 위한 도입비용 지원 방안에 대한 대책을 마련하여 RFID 보급이 활성화될 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] S. Li, J. K. Visich, B. M. Khumawala and C. Zhang, "Radio frequency identification technology: applications, technical challenges and strategies," *Sensor Review*, vol.26, no.3, pp.193, June 2006.
- [2] T. Mukhopadhyay, S. Kekre and S. Kalathur, "Business value of information technology: A study of electronic data interchange," *MIS Quarterly*, vol.19, no.2, pp.137~156, June 1995.
- [3] A. S. Bharadwaj, "A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation," *MIS Quarterly*, vol.24, no.1, pp.169~196, March 2000.
- [4] B. Dehning, V. J. Richardson and R. W. Zmud, "The financial performance effects if IT-based supply chain management systems in manufacturing firms," *Journal of Operations Management*, vol.25, no.4, pp.806~824, June 2007.
- [5] P. Weill, "The relationship between investment in information technology and firm performance: A study of the value manufacturing sector," *Information Systems Research*, vol.3, no.4, pp.307~333, December 1992.
- [6] L. M. Hitt and E. Brynjolfsson, "Productivity, business profitability, and consumer surplus: Three different measures of information technology value," *MIS Quarterly*, vol.20, no.2, pp.121~142, June 1996.
- [7] J. H. Lim, V. J. Richardson and T. L. Roberts, "Information technology investment and firm performance: A meta-analysis," In: *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on systems Science*, pp.1~11, January 2004.
- [8] A. Bharadwaj, S. G. Bharadwaj and B. R. Konsynski, "Information technology effects on firm performance as measured by Tobin's," *Management Science* 45, pp.1008~1025, July 1999.
- [9] P. Kelle and A. Akbulut, "The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation, and cost optimization," *International Journal of Production Economics* 93-94, pp.41~52, January 2005.
- [10] C. Karoway, "Superior supply chains pack plenty of byte," *Purchasing Technology*, vol.8, no.11, pp.32~35, November 1997.
- [11] T. Mukhopadhyay, S. Kekre and S. Kalathur, "Business value of information technology: A study of electronic data interchange," *MIS Quarterly*, vol.19, no.2, pp.137~156, June 1995.
- [12] E. Clemons and M. Row, "Information technology and industrial cooperation: the changing economics and ownership," *Journal of Management Information Systems* vol.9, no.2, pp.9~28, Fall 1992.

- [13] E. Clemons, S. Reddi and M. Row, "The impact of information technology on the organization of economic activity: the 'move to the middle' hypothesis," *Journal of Management Information Systems*, vol.10, no.2, pp.9~35, September 1993.
- [14] S. K. Vickery, R. Calantone and C. Drøge, "Supply chain flexibility: an empirical study," *The Journal of Supply Chain Management*, vol.14, no.3, pp.16~24, 1999.
- [15] K. Ashton, "Internet things - MIT, embedded technology and the next international revolution," paper presented at the Tag 2000, Baltic Conventions, The Commonwealth Conference & Events Centre, London, 2000.
- [16] R. Bushnell, "RFID's wide range of possibilities," *Modern Materials Handling*, vol.142 no.1, pp.288A-K, January 2000.
- [17] G. Chamberlain, Shopping become a 'smart' experience, available at: www.manufacturing.net/magazine/dn/archives/1997/dn0922.97/18f151.htm(accessed 27 October 2000)
- [18] P. Hawkes, "Supertag-stock counting off its trolley," *Sensor Review*, vol.14 no.3, pp.23~26, September 1994.
- [19] C. Milner, "How radio Tags benefit the retail and the shopper," available at: www.frontlinemagazine.com/rfidonline/(accessed 3 July 2000)
- [20] J. Burnell, "Users will overcome many obstacles and implement RFID," *Automatic ID News*, vol. 15 no.5, pp.26, October 1999.
- [21] F. Riso, "Intelligent chip technology - an RFID update, paper presented at the InTelligent supply Chain, CIES - The Food Business Forume," Hotel Okusa, Amsterdam, pp.4~5, October 2001.
- [22] S. Kumar and E. M. Budin, "Prevention and management of product recalls in the processed food industry: A case study based in an exporter's perspective," *Technovation* 26, pp.739~750, May-June 2006.
- [23] A. Regattieri, M. Gamberi and R. Manzini, "Traceability of food products: General framework and experimental evidence," *Journal of Food Engineering*, vol.81, no.2, pp.347~356, July 2007.
- [24] Jiji Press English News Service, Wire feed. Tokyo, pp.1, June 2003.
- [25] P. Kelle and A. Akbulut, "The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation, and cost optimization," *International Journal of Production Economics*(93-94), pp.41~52, January 2005.
- [26] 하오근, 박동주, 이강대, "일관수송용 파렛트의 RFID 도입에 따른 경제적 효과분석," *한국 ITS 학회 논문지*, 제8권, 제4호, pp.73~83, 2009. 8.

저자소개



하 오 근 (Ha, Oh-Keun)

2002년 3월 : 관동대학교 교통공학과(공학사)
 2005년 8월 : 한양대학교 도시대학원 SOC·교통학과(공학석사)
 2009년 2월 : 한양대학교 도시대학원 도시개발경영학과(공학박사)
 2009년 3월 ~ 현 재 : 한양대학교 공학대학원 강사
 2009년 4월 ~ 현 재 : 서울시립대학교 교통공학과 연구교수



하 동 익 (Ha, Dong-Ik)

1981년 2월 : 홍익대학교 공과대학 도시공학과 졸업
 1983년 2월 : 홍익대학교 대학원 도시공학과 공학석사
 1992년 1월 : Polytechnic Institute of New York, U.S.A. 교통공학박사
 2000년 8월 ~ 현 재 : 제온이앤에스 연구소장
 현 재 : 인트라스 대표이사



박 동 주 (Park, Dong-Joo)

1990년 2월 : 한양대학교 도시공학과(공학사)
 1993년 8월 : 서울대학교 환경계획학과 교통전공(공학석사)
 1998년 12월 : 미국 Texas A&M University(공학박사)
 2002년 4월 ~ 2002년 7월 : Asian Institute of Technology 토목공학과 조교수
 2002년 8월 ~ 2005년 7월 : 공주대학교 건설환경공학부 조교수/부교수
 2005년 8월 ~ 현 재 : 서울시립대학교 교통공학과 정교수



이 강 대 (Lee, Kang-Dae)

1997년 2월 : 한양대학교 교통공학과(공학사)
 2000년 2월 : 서울대학교 환경계획학과 도시계획학 석사(교통물류계획 전공)
 2007년 2월 : 서울대학교 환경계획학과 도시계획학 박사(교통물류계획 전공)
 2000년 ~ 2010년 2월 : 한국표준협회 표준품질경영본부 선임연구원
 2010년 3월 ~ 현 재 : 연세대학교 패키징학과 조교수



최 창 호 (Choi, Chang-Ho)

1986년 2월 : 건국대학교 토목공학과(공학사)
 1992년 2월 : 서울대학교 환경계획학과 교통전공(공학석사)
 1998년 2월 : 서울대학교 환경계획학과 교통전공(공학박사)
 2002년 9월 ~ 현 재 : 전남대학교 경상학부 물류교통전공 부교수