

RFID 시스템 도입성과에 관한 통합적 연구

Studies on Introducing Performance of RFID System

박광오, 김진완
부산대학교 경영학과

Kwang-Oh Park(kopark@pusan.ac.kr), Jin-Wan Kim(kimjw@pusan.ac.kr)

요약

현대의 기업들은 광범위하고 동적인 빠른 변화에 직면하고 있다. 이러한 내·외부 변화에 대처하기 위하여, 기업들은 RFID와 같은 정보기술을 이용한다. 그러나, RFID에 관련된 기존 연구들은 RFID 도입전략에 관한 연구, RFID 도입의도에 관한 연구, 구축사례연구 등이 주를 이루고 있다. 본 연구의 목적은 RFID 시스템을 도입한 기업들의 정성적, 정량적 성과를 분석하고자 한다. 본 연구의 수행을 위하여 RFID 시스템을 도입한 기업을 대상으로 설문을 요청하였고, 총 67부가 RFID 시스템의 연구모델을 검증하는데 사용되었다. 그 후, 정성적 데이터를 얻은 기업을 토대로 그 기업의 재무데이터를 이용하여 정량적인 성과를 측정하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, RFID 시스템 도입 후 정성적인 성과변수간에는 유의한 상관관계가 나타났다. 둘째, RFID 시스템 도입 후 재무지표는 차이를 보였다. 셋째, 재무비율 또한 RFID 시스템 도입 후 차이를 보였다. 넷째, 정성적인 성과변수와 정량적인 성과변수간에는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.

■ 중심어 : RFID | RFID 성과 |

Abstract

Modern corporations are faced with widespread, dynamic and accelerating changes. To better cope with the external and internal changes, corporations often utilize information technologies such as RFID(Radio Frequency IDentification). To date, RFID research has mainly focused on adoption strategies and intention on RFID, construction case. The purpose of this study is to examine qualitative and quantitative performance on RFID. To validate the research model proposed in the study, filed survey was conducted with 67 in company using RFID. Then, we compare their quantitative financial results after the introduction of RFID in order to measure the performance of the RFID. The results of the study can be summarized as follows.

First, the relation among qualitative factors showed significant correlations. Second, the difference of financial metrics was existed after the adopting RFID. Third, significant difference was observed among financial ratio. Fourth, the correlation between qualitative and quantitative performance showed no significant relations.

■ keyword : RFID | RFID Performance |

I. 서론

기업들은 날로 치열해지는 경쟁상황과 각각의 경영 부문에서의 차별화된 경쟁력을 갖추기 위해 정보기술을 도입하고 있다. 이러한, 정보기술은 현재 제 2의 정보화혁명으로 지칭되는 유비쿼터스 환경으로 발전되어 가고 있다. 유비쿼터스 공간에 적응하기 위해 각 기업들은 RFID(Radio Frequency Identification) 기술 등을 통해 새로운 환경을 준비하고 있다.

이렇듯 RFID에 대한 중요성이 증대됨에 따라 관련 연구들도 활발하게 진행되고 있다. RFID에 관련된 기존 연구들은 RFID 도입전략에 관한 연구[1-4], RFID 도입의도에 관한 연구[5-9], 구축사례연구[7][10] 등이 주를 이루고 있다.

기존의 기업들은 자사의 생산, 물류에만 치중하여 비효율성 문제를 기업내부의 관점에서만 해결하려고 하였다. 그러나 RFID가 도입되면서, 전체 공급망에서의 최적화 및 합리화에 대한 관심을 가지기 시작했다. 따라서, 조직간 정보시스템 (Inter-Organizational System)의 대표적인 기술인 RFID의 성과를 설명할 수 있는 모형에 대한 연구가 필요한 실정이다.

그러나, RFID 시스템으로 인한 성과 측정은 정보기술 도입시 공급사슬 프로세스에 많은 변화가 발생하게 되어 성과측정에 몇 가지 어려움을 가진다. 첫째, 정보기술의 성과를 측정하는데 많이 사용되는 ROI모형은 효과 및 투자비용의 성과항목과 성과항목별 성과지표를 개발하여야 하지만, 공급사슬상의 RFID 도입으로 인한 성과측정지표는 미비한 실정이다. 둘째, RFID는 다양한 산업 및 기업에 적용되는 기술이고, 산업별 뿐 아니라 각각의 기업별 프로세스가 다양하기 때문에 이를 고려한 ROI 분석모형의 개발되어야 한다[11].

따라서, 본 연구의 목적은 RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과와 정량적인 성과를 분석하고자 한다. 이에 본 연구에서는 정성적인 성과변수를 도출하기 위해 기존의 정보시스템의 성과변수(시스템 품질, 업무만족도, 사용자 적응 등)가 아닌 RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과로 정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성 등을 도출하여 성과를 측정하여 기존의 정

보시스템 정성적인 성과를 측정했던 연구들과 차별화를 두었다. 또한, 정량적 성과변수는 전통적인 매출액이나 수익률 등을 측정하는 연구가 대부분이었다. 그러나 본 연구에서는 실제 기업의 매출액 증가나 수익률 향상을 비단 시스템 도입효과로만 보는 것은 무리가 있다고 판단되어, RFID 시스템 도입으로 영향을 받을 수 있는 재무비율변수들을 사용하였다. 따라서 매출액, 재고자산, 인건비, 당기순이익, 총자산, 자기자본 변수들을 조합하여 매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산 이익률, 자기자본 이익률을 사용하고자 한다. 또한, 재무데이터는 RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년을 나누어 비교하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제1장에서는 전체 공급사슬망의 최적화 및 합리화를 위한 정보기술인 RFID 시스템의 성과측정방법을 재정리하는 필요성과 목적을 제시하였다. 제2장의 이론적 배경에서는 RFID 시스템 전체에 관한 내용, 정보시스템 성과연구, RFID 성과연구들에 대하여 정리하였다. 제3장에서는 이러한 기존 연구들을 바탕으로 RFID 성과를 총체적으로 반영하는 연구모형과 연구모형 도출과정을 제시하였고, 변수에 대한 조작적 정의 및 연구가설을 설정하였다. 제4장에서는 본 연구에서 제시된 연구모형을 검증하기 위해 수집된 데이터를 토대로 측정모형의 신뢰성, 타당성 검증 후 변수간의 관계를 확인하기 위한 분석을 통해 가설을 검증하였다. 제5장에서는 수집된 자료들을 통하여 연구모형을 실증적으로 검증한 결과와 본 연구의 결론 및 시사점을 제시하였고, 본 연구의 한계와 향후 연구에서 보완해서 진행하여야 할 방향을 제시하였다.

II. 이론적 배경

1. RFID

RFID는 전파를 사용하여 전자태그에 내장된 정보를 안테나와 리더를 통해 비접촉 방식으로 읽어내는 기술이다. 현재 RFID는 모든 유형물건이나 동식물 등에 부착되어 다양한 산업분야에 적용되고 있다[12]. 이에 따라, 박물관 산업[13], 철강산업[14], 제조업[15] 등의

RFID 적용에 관련된 여러 연구들이 진행되고 있다.

이러한 RFID 기술의 이점은 실시간 정보 수집과 정보 처리 작업이 자동으로 이루어져서 소요되는 비용을 줄일 수 있고, 실시간으로 코드에 대한 객체정보 검색 및 등록이 가능하다는 점이다. RFID 연구자들 및 연구 기관들 또한, 다음과 같은 RFID의 이점을 제시하였다. Sharma(2007)는 제조업체 및 유통업체에게 자동인식 기술로 재고관리, 공급사슬관리, 소매업체의 계산대 등에서의 비용절감, 자료수집 향상, 정확성, 속도 향상을 이점으로 제시하였고[16], Gaukler(2005)는 먼 거리에서 질문가능, 여러 방향에서 읽기가능, 품목 클래스 대신에 개별 항목을 인식할 수 있는 이점을 제시하였다 [17]. Tajima(2007)는 [그림 1]과 같은 프레임워크를 통해 제조업체, 유통업체, 소매업체 관점에서의 RFID의 이점을 제시한 바 있다[18][19].

또한, RFID 도입에 관한 선행연구로는 환경적 요소, 조직적 요소, 기술적 요소 등에 초점을 맞춘 연구들이 진행 중이다. 환경적 요소와 관련된 연구[8][21]에서는 시장의 불확실성, 경쟁강도, 기술 표준화 등의 변수들이 사용되고 있다. 조직적 요소와 관련된 연구[6][8]로는 조직규모, 조직구조, 조직간 신뢰 등의 변수들이 사용되고 있다. 기술적 요소와 관련된 연구[20][21]에서는 제품이점, ROI 달성여부 등의 변수들이 사용되고 있다

[22].

2. 정보시스템 성과연구

정보시스템 도입은 기업의 전략상 중요한 요소이기 때문에, 정보시스템의 성과나 효과성 분석은 중요한 연구분야이다. 이에 다수의 연구들이 시스템 성과나 효과성을 정의하기 위한 시도가 있었으나, 성과가 가시화 되기까지 상당한 시간이 소요되므로 측정에 어려움이 있다[23].

일반적으로 정보시스템 연구에서는 시스템 성과를 크게 정량적 관점과 정성적 관점으로 구분하였다. 정량적 관점에서는 주로 업무 효율성(재고비용, 구매비용, 평균 프로세스 사이클타임)과 수익성(매출 성장률, 자산 수익률)을 측정하였고, 정성적 관점에서는 DeLone and McLean (1992)의 IS 성공 모형을 토대로 기술적 성과(시스템 품질), 의미론적 성과(정보 품질), 그리고 효과성(시스템 사용, 사용자 만족, 개인성과, 조직 성과)을 척도로 사용하였다[24]. 특히, 시스템 사용과 사용자 만족은 정확한 정량적 성과 평가의 어려움으로 시스템 성과의 대리 척도로 사용되어 왔으며, 이 요인들이 개인에게 영향을 미치고, 나아가 조직에 영향을 미친다고 제시되었다[24-26].

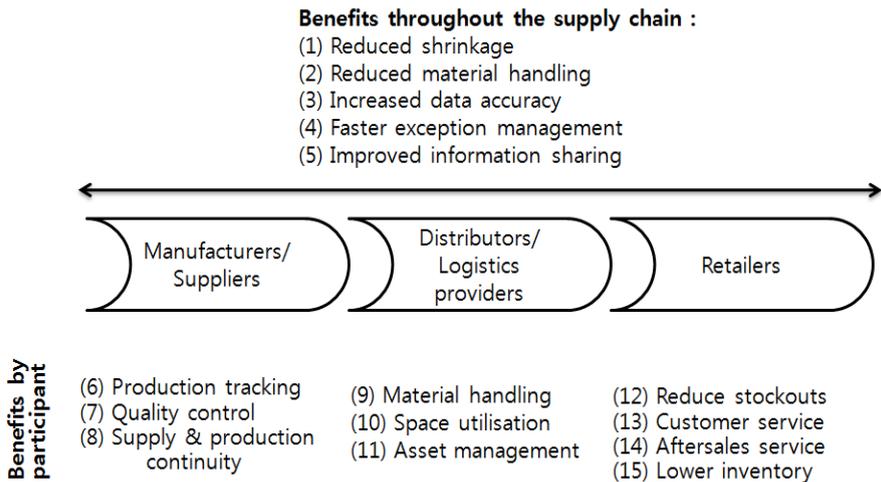


그림 1. RFID benefits across the Supply Chain (Tajima, 2007)

결국 정보시스템이 성공적으로 구현되면 주문관리, 제조, 인적자원, 재무, 그리고 외부 공급업체와 고객과의 유통을 포함한 기업의 모든 영역들이 공유 데이터로 통합 시스템에 연계되기 때문에[27], 성공적인 정보시스템 도입은 기업들에게 업무 효율화, BPR의 실현, 신속·정확한 경영지표 정보의 획득, 품질 향상, 중복성 감소, 프로세스 가속, 리드타임과 재고수준 감소, 그리고 고객 만족 향상에 의해 경쟁력을 향상시킨다[28].

3. RFID 성과연구

RFID는 기존의 정보기술을 활용한 정보시스템과 마찬가지로 기업간 혹은 기업 내에서의 업무 프로세스 혁신을 지원해 주는 기술이다. Penttila 등(2004)은 RFID 도입은 기업간 프로세스를 효율적으로 변화시켜 기업의 경영성과 개선에 도움을 준다고 주장하고 있고[29], Chae & Koh(2005) 또한 RFID 도입시 조직상황과 업무 프로세스 특성을 반영을 주장하고 있다[30][31].

이은곤(2004)은 RFID 도입성과를 물류/운송, 생산관리, 자산관리, 유통망관리, 기획/관리, 개발, 고객지원/서비스, 보안 등의 8개 부문으로 나누어 제시하였다. 물

류/운송부문에서는 공급사슬상에서의 속도/정확도 향상, 경비절감 및 고객서비스로 인한 물류비용 절감성과를 제시하였다. 생산부문에서는 재고관리(입출고관리 자동화 및 JIT, 재고정리의 합리화 및 가속화), 공정관리(작업 시간관리, 재공품 수준관리, 제품 처리량 증가, 실시간 품질관리)성과를 제시하였다. 자산관리부문에서는 고정자산 관리의 정보 일원화 및 정보품질의 향상, 생산비용을 제외한 대부분의 자산관리 영역에서 절감효과를 제시하였고, 유통망관리부문에서는 식품 안전성/신뢰성 제고, 모방상품 유통제한으로 인한 상품차별화, 부정 유통단계 불식/위조 제품 유통으로 인한 손실감소를 제시하였다. 기획/관리부문에서는 업무 정확성, 신속성, 편리성, 즉시성 향상을 제시하였고, 개발부문에서는 프로젝트 관리를 위한 정보시스템 개발 기반 확립, SCM구축 및 운영시스템에 연계, 각 모듈의 통합 구현, 실시간 데이터공유를 제시하였다. 또한, 고객지원/서비스부문에서는 업무처리시간 단축을 제시하였고, 보안부문에서 비문보관 및 통계가능성 증가로 기밀유지 완결성 향상 등의 성과를 제시하였다[32].

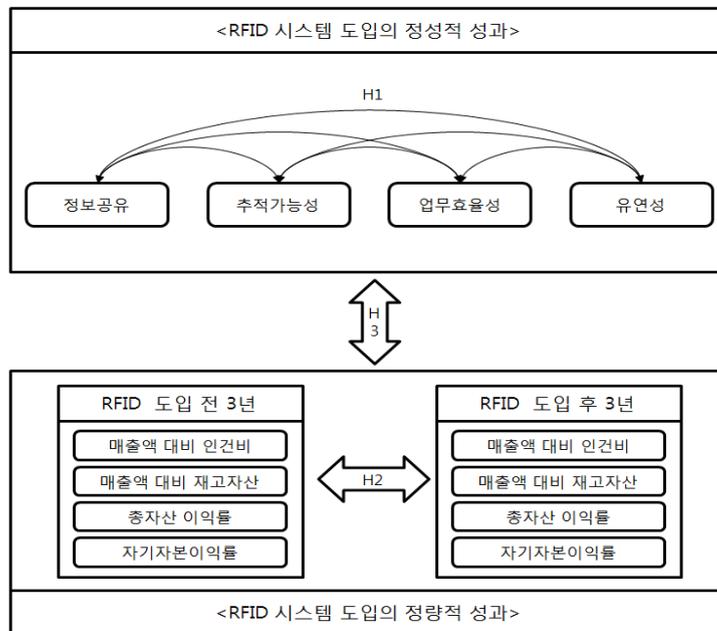


그림 2. 연구모형

III. 연구모형 및 연구가설

본 연구의 목적은 RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과와 정량적인 성과를 분석하고자 함이다. 따라서 본 연구에서는 정성적인 성과변수를 도출하기 위해 기존의 정보시스템의 성과변수(시스템 품질, 업무만족도, 사용자 적응 등)가 아닌 RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과로 정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성 등을 도출하여 성과를 측정하여 기존의 정보시스템 정성적인 성과를 측정했던 연구들과 차별화를 두었다. 정량적 성과변수는 전통적인 매출액이나 수익률 등의 측정하는 연구가 대부분이었다. 그러나 본 연구에서는 실제 기업의 매출액 증가나 수익률 향상을 비단 시스템 도입효과로만 보는 것은 무리가 있다고 판단되어, RFID 시스템 도입으로 영향을 받을 수 있는 재무비율변수들을 사용하였다. 따라서 매출액, 재고자산, 인건비, 당기순이익, 총자산, 자기자본 변수들을 조합하여 매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산 이익률, 자기자본 이익률을 사용하고자 한다. 또한, 재무데이터는 RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년을 나누어 비교하고자 한다.

가설 1. 정성적 성과변수 간에는 유의한 상관관계가 있을 것이다

- 가설 1-1. RFID 시스템 도입 후 정보공유와 추적가능성간에는 상관관계가 있을 것이다
- 가설 1-2. RFID 시스템 도입 후 정보공유와 업무효율성간에는 상관관계가 있을 것이다
- 가설 1-3. RFID 시스템 도입 후 정보공유와 유연성에는 상관관계가 있을 것이다
- 가설 1-4. RFID 시스템 도입 후 추적가능성과 업무효율성간에는 상관관계가 있을 것이다
- 가설 1-5. RFID 시스템 도입 후 추적가능성과 유연성간에는 상관관계가 있을 것이다
- 가설 1-6. RFID 시스템 도입 후 업무효율성과 유연성간에는 상관관계가 있을 것이다

가설 2. 정량적 성과변수 간에는 유의한 상관관계가 있을 것이다

- 가설 2-1. RFID 시스템 도입 후 매출액 대비 인건비는 차이가 있을 것이다.
- 가설 2-2. RFID 시스템 도입 후 매출액 대비 재고자산은 차이가 있을 것이다.
- 가설 2-3. RFID 시스템 도입 후 총자산이익률(ROA)은 차이가 있을 것이다.
- 가설 2-4. RFID 시스템 도입 후 자기자본이익률(ROE)은 차이가 있을 것이다.

표 1. 변수의 조작적 정의

	구성개념	측정항목	참고문헌
정성적 성과	정보공유	거래업체와의 정보공유	이준섭 & 임성우 (2009) [33]
		고객업체와의 정보공유	
		공급업체와의 정보공유	
	추적가능성	실시간 위치추적	Seideman(2003) [34]
		생산이력관리	
		유통이력관리	
	업무효율성	업무자동화 수준	정성용(2005) [35]
		물류처리 속도	
		정보수집시간	
		도난을 감소	
유연성	납품일자변화에 대응	Millet et al.(2009) [36]	
	제품 요구변화에 대응		
	시장요구변화에 대응		
정량적 성과	도입성과	구성개념	산출내역
	비용감소	매출액 대비 인건비	인건비 / 매출액
		매출액 대비 재고자산	재고자산 / 매출액
	수익증가	총자산이익률(ROA)	당기순이익 / 총자산
		자기자본 이익률(ROE)	당기순이익 / 자기자본

가설 3. RFID 시스템 도입에 따른 정성적 성과와 정량적 성과간에는 상관관계가 있을 것이다.

본 연구모형에 사용된 정성적 · 정량적인 성과변수에 대한 항목은 [표 1]과 같다.

IV. 자료의 분석

1. 자료의 수집과 표본의 특성

본 연구의 목적은 RFID 시스템을 도입한 기업의 정성적, 정량적 성과를 분석하고자 함이다. 우선, 정성적 성과 분석을 위해 각 개념들을 정의한 선행연구를 바탕으로 개발된 설문지를 통하여 자료를 수집하고 분석하였다. RFID 시스템을 도입한 기업을 대상으로 전화, 메일, 직접방문으로 설문을 요청하였고, 총 132부의 배포된 설문지 중 67부가 RFID 시스템의 정성적 성과를 분석하는데 사용되었다. 또한, 사용된 정성적 데이터를 얻은 기업을 토대로 그 기업의 재무데이터를 이용하여 정량적인 성과를 측정하였다. 또한 정성적인 데이터의 기초통계량, 신뢰성, 타당성 분석 등을 수행하기 위해 SPSS 18.0을 사용하였고, 정량적인 데이터 분석을 위한 재무데이터 확보를 위해 FnGuide의 DataGuide 3.0을 활용하여 데이터를 확보하였다. 본 연구에 사용된 표본기업과 응답자의 특성은 다음과 같다.

회수된 표본을 업종별로 분류한 결과 제조업 18업체(27%), 유통/물류업 21업체(31%), S.I.업체 16업체(24%), 서비스업 12업체(18%)로 나타났고, 평균 매출액은 100억 이하 2업체(3%), 100-500억 5업체(7%), 500-1000억 11업체(16%), 1000억 이상 49업체(74%)로 조사되었다. 설문응답자의 직급을 살펴보면 대리/계장/주임 32명(48%), 과장/차장 24명(36%), 부장급 8명(12%), 중역급 3명(4%)로 과장/차장 이하의 응답자가 84%로 대다수를 이루었다. 이는 설문의회시 과장/차장 이하의 직원들이 적극적인 반응을 보여주었고, 고위급으로 갈수록 설문을 받기 어려웠기 때문이다.

표 2. 표본기업과 응답자 특성

업종	제조	18	27%
	유통/물류	21	31%
	S.I.	16	24%
	서비스	12	18%
매출액	100억 이하	2	3%
	100-500억	5	7%
	500-1000억	11	16%
	1000억 이상	49	74%
직급	대리/계장/주임	32	48%
	과장/차장	24	36%
	부장	8	12%
	중역	3	4%

본 연구가설 분석에 앞서 측정변수들의 내적일관성과 개념 타당성을 검토하기 위해 모형의 구성 개념을 측정하는 도구의 신뢰성과 타당성을 검증하였다. 우선 본 연구모형에서 사용되었던 측정변수들의 내적일관성 검증을 위해 크론바 알파계수(Cronbach Alpha)를 사용하였고, 요인분석을 통해 측정변수들의 집중타당성과 판별타당성을 살펴보았다.

신뢰성은 측정된 결과치의 일관성(Consistency), 정확성(Accuracy), 의존가능성(Dependability), 안정성(Stability), 예측가능성(Predictability) 등과 관련된 개념으로, 동일한 개념에 대해 측정을 반복했을 경우 동일한 측정값을 얻을 가능성이 있다[37]. 내적 일관성을 측정하기 위해서 본 연구에서는 크론바 알파계수(Cronbach Alpha)를 이용하였는데, 일반적으로 알파계수가 0.7 이상이면 신뢰성이 있다고 할 수 있다[38]. 신뢰성 분석 결과 신뢰성을 저해하는 업무효율성 4(도난율 감소) 문항을 제외하고 분석한 결과 정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성 모두 0.7 이상으로 양호한 것으로 나타났다. 측정항목에 대한 신뢰성 분석 결과는 [표 3]과 같다.

표 3. 측정도구의 신뢰성 분석결과

구성개념	최초 항목수	최종 항목수	Cronbach α
정보공유 (IS)	3	3	0.701
추적가능성 (TP)	3	3	0.902
업무효율성 (WE)	4	3	0.794
유연성 (FL)	3	3	0.882

타당성이란 조사자가 측정하고자 하는 개념을 얼마나 정확히 측정하였는가 하는 개념으로 측정도구 자체가 측정하고자 하는 개념이나 속성을 정확히 반영할 수 있어야 한다는 것이다. 본 연구에서는 타당성을 검증하기 위해 요인분석(Factor Analysis)을 실시하였다. 요인수 결정은 고유값이 1이상인 범주를 근거로 하였고, 회전방식은 Varimax 회전방식을 택하여 분석하였다. 그리고, 특정 유의성을 위해 요구되는 표본의 크기가 달라지는데, 표본의 크기가 60이상인 경우에는 유의성을 위해 요구되는 요인적재량은 0.65~0.70으로 보고 있다[38]. 따라서 본 연구는 표본의 크기가 67개로 요인의 유의성을 위해 요인적재량을 0.65에서 추출하였다. 요인분석 결과, 정보공유(IS), 추적가능성(TP), 업무효율성(WE), 유연성(FL)의 모든 요인 적재량이 0.65를 넘고 있으므로, 측정변수들 간에 판별타당성과 변수 내에서의 집중 타당성이 있는 것으로 판단된다.

RFID를 도입한 기업의 정성적인 성과요인들간의 상관관계를 나타낸 표는 아래와 같다. 분석결과 RFID 시스템 도입 후 정성적인 성과변수간에는 유의한 상관관계가 나타났다. 정보공유와 추적가능성간에 상관관계가 있을 것이라는 가설 1-1은 유의하게 나타났다($r=0.279, p=0.022$). 정보공유와 업무효율성간에 상관관계가 있을 것이라는 가설 1-2는 유의하게 나타났다($r=0.263, p=0.032$). 정보공유와 유연성간에 상관관계가 있을 것이라는 가설 1-3은 유의하게 나타났다($r=0.336, p=0.005$). 추적가능성과 업무효율성간에 상관관계가 있을 것이라는 가설 1-4는 유의하게 나타났다($r=0.324,$

$p=0.008$). 추적가능성과 유연성간에 상관관계가 있을 것이라는 가설 1-5는 유의하게 나타났다($r=0.402, p=0.001$). 업무효율성과 유연성간에 상관관계가 있을 것이라는 가설 1-6은 유의하게 나타났다($r=0.279, p=0.022$).

본 연구에서는 정량적 성과변수 간에는 유의한 상관관계가 있을 것이라는 가설 2를 검증하기 전, RFID 시스템 도입 전과 도입 후 3년간의 각각 개별 재무지표에 차이가 있는가를 우선 검정하기 위해 t-test를 수행하였다. 분석결과 매출액(t-value : 5.402, p-value : 0.000), 재고자산(t-value : 2.163, p-value : 0.034), 인건비(t-value : 2.414, p-value : 0.019), 당기순이익(t-value : 4.343, p-value : 0.000), 총자산(t-value : 4.149, p-value : 0.000), 자기자본 지표(t-value : 4.046, p-value : 0.000)는 도입 전 3년과 도입 후 3년간의 지표에 각각 유의한 차이를 보였다. 결과는 [표 6]과 같다.

표 5. 상관관계분석 (정성적 요인)

	정보 공유	추적 가능성	업무 효율성	유연성
정보 공유	1			
추적 가능성	.279 (.022)	1		
업무 효율성	.263 (.032)	.324 (.008)	1	
유연성	.336 (.005)	.402 (.001)	.279 (.022)	1

표 4. 요인분석

	유연성	추적가능성	업무효율성	정보공유
IS1	.480	.081	.139	.699
IS2	-.069	.276	-.001	.759
IS3	.134	-.054	.163	.808
TP1	.280	.871	.181	-.059
TP2	.259	.864	.242	.088
TP3	-.001	.881	-.011	.269
WE1	.122	.055	.855	.218
WE2	.010	.048	.860	.138
WE3	.185	.277	.739	-.100
FL1	.765	.302	.169	.156
FL2	.918	.205	.016	.014
FL3	.900	.015	.135	.131

표 6. 재무지표 t-test

재무지표	N	t-value	p-value
매출액	67	5.402	0.000
재고자산	67	2.163	0.034
인건비	67	2.414	0.019
당기순이익	67	4.343	0.000
총자산	67	4.149	0.000
자기자본	67	4.046	0.000

RFID를 도입한 기업의 도입 3년 전 재무비율과 도입 3년 후의 재무비율간의 차이를 검정결과는 아래 [표 7]과 같다. 분석결과 RFID 시스템 도입 후 정량적인 재무비율변수간에는 유의한 차이가 나타났다. RFID 시스템 도입 3년 후 매출액 대비 인건비는 도입 3년 전과 비교하여 차이가 있을 것이라는 가설 2-1은 유의하게 나타났다(t-value : 7.467, p-value : 0.000). RFID 시스템 도입 3년 후 매출액 대비 재고자산은 도입 3년 전과 비교하여 차이가 있을 것이라는 가설 2-2는 유의하게 나타

났다(t-value : 7.045, p-value : 0.000).

RFID 시스템 도입 3년 후 총자산이익률(ROA)은 도입 3년 전과 비교하여 차이가 있을 것이라는 가설 2-3은 유의하게 나타났다(t-value : 2.753, p-value : 0.008).

RFID 시스템 도입 3년 후 자기자본이익률(ROE)은 도입 3년 전과 비교하여 차이가 있을 것이라는 가설 2-4는 유의하게 나타났다(t-value : 2.906, p-value : 0.005).

다음으로 RFID 시스템 도입에 따른 정성적 성과와 정량적 성과간에는 상관관계가 있을 것이라는 가설 3을 검정하였다. 앞의 분석결과 정성적인 성과변수들(정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성)간에는 유의한 상관관계가 나타났다.

본 연구에서는 유의한 상관관계를 가진 정성적인 성과변수와 정량적인 성과변수들간의 상관관계를 분석하였고, 결과는 [표 8]과 같다. 분석결과 정보공유는 매출액 대비 인건비와 매출액 대비 재고자산과는 유의한 상관관계를 나타냈지만, 총자산이익률과 자기자본 이익

표 7. RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년간의 재무비율간 t-test

	n	Mean	Standard Deviation	Standard Error	t-value	p-value
매출액 대비 인건비	67	0.05296	0.05806	0.00709	7.467	0.000
매출액 대비 재고자산	67	0.17670	0.20531	0.02508	7.045	0.000
총자산이익률(ROA)	67	0.04021	0.11956	0.01461	2.753	0.008
자기자본 이익률(ROE)	67	0.09567	0.26947	0.03292	2.906	0.005

표 8. RFID 시스템 도입에 따른 정성적 성과와 정량적 성과간의 상관관계

	IS	TP	WE	FL	SL	SI	ROA	ROE
정보공유(IS)	1							
추적가능성(TP)	.279 (.022)	1						
업무효율성(WE)	.263 (.032)	.324 (.008)	1					
유연성(FL)	.336 (.005)	.402 (.001)	.279 (.022)	1				
매출액 대비 인건비(SL)	.293 (.016)	.196 (.113)	.029 (.816)	.251 (.040)	1			
매출액 대비 재고자산(SI)	.316 (.009)	.085 (.494)	.113 (.362)	.107 (.390)	.003 (.980)	1		
총자산 이익률(ROA)	.022 (.862)	.077 (.534)	.111 (.373)	.030 (.808)	.071 (.569)	.012 (.923)	1	
자기자본 이익률(ROE)	.031 (.806)	.063 (.610)	.149 (.228)	.050 (.687)	.068 (.584)	.085 (.493)	.872 (.000)	1

를과는 유의한 상관관계를 나타내지 못하였다.

추적가능성은 매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산이익률, 자기자본 이익률과 유의한 상관관계를 나타내지 못하였다. 업무효율성 또한 매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산이익률, 자기자본 이익률과 유의한 상관관계를 나타내지 못하였다. 유연성은 매출액 대비 인건비과는 약한 상관관계를 나타내었으나, 매출액 대비 재고자산, 총자산이익률, 자기자본 이익률과는 유의한 상관관계를 나타내지 못하였다. 정량적인 성과변수들 사이에서도 총자산 이익률과 자기자본 이익률만이 유의한 상관관계를 나타내었고, 다른 변수들간에는 유의한 관계를 나타내지 못하였다. 본 연구모형 도출과정에서는 시스템 사용자가 인지하는 긍정적인 성과변수와 재무데이터를 기본으로 한 정량적인 성과변수간에 상관관계가 있을 것이라 예상했으나, 유의한 관계가 존재하지 않았다. 이는 기업의 정량적인 성과변수인 재무데이터는 시스템 도입만의 영향이라기 보다는 컨트롤 불가능한 변수인 국내·외 경제환경, 정치·법률적 환경, 조직문화 등에 있어서 더 많은 영향을 받는다고 볼 수 있다.

V. 결론

본 연구의 목적은 RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과와 정량적인 성과를 분석하고 함이다. 우선, 정성적 성과 분석을 위해 각 개념들을 정의한 선행연구를 바탕으로 개발된 설문지를 통하여 67부의 자료를 수집하고 분석하였다. 정성적 성과분석에는 정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성을 사용하였다. 또한, 사용된 정성적 데이터를 얻은 기업을 토대로 그 기업의 재무데이터를 이용하여 정량적인 성과를 측정하였다. 재무데이터는 RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년을 나누어 비교하였다. 그러나 재무데이터의 경우 전통적인 연구의 경우 매출액이나 수익률 등의 측정하는 연구가 대부분이었다. 그러나 본 연구에서는 실제 기업의 매출액 증가나 수익률 향상을 비단 시스템 도입효과로만 보는 것은 무리가 있다고 판단되어, RFID 시스템 도

입으로 영향을 받을 수 있는 재무비율변수들을 사용하였다. 따라서 매출액, 재고자산, 인건비, 당기순이익, 총자산, 자기자본 변수들을 조합하여 매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산 이익률, 자기자본 이익률을 사용하여 분석하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, RFID 시스템 도입 후 정성적인 성과변수간에는 유의한 상관관계가 나타났다. 정보공유와 추적가능성·업무효율성·유연성간에는 상관관계가 존재하였다. 또한 추적가능성과 업무효율성·유연성간의 관계와 업무효율성과 유연성간에도 유의한 상관관계 존재하였다.

둘째, RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년간의 재무지표는 차이를 보였다. 매출액, 재고자산, 인건비, 당기순이익, 총자산, 자기자본을 토대로 t-test를 수행한 결과 유의한 차이를 보였다.

셋째, RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년간의 재무비율간에 차이를 보였다. 매출액 대비 인건비(인건비/매출액), 매출액 대비 재고자산(재고자산/매출액), 총자산이익률(당기순이익/총자산), 자기자본 이익률(당기순이익/자기자본)을 토대로 t-test를 수행한 결과 유의한 차이를 보였다.

넷째, 정성적인 성과변수(정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성)와 정량적인 성과변수(매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산이익률, 자기자본 이익률)간에는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과변수를 도출했다는 점이다. 기존의 정보시스템의 정성적인 성과연구들은 시스템 품질, 업무만족도, 사용자 적응 등으로 정보시스템의 정성적인 성과를 측정하였다. 그러나 본 연구에서는 RFID 시스템 도입으로 인한 정성적인 성과로 정보공유, 추적가능성, 업무효율성, 유연성 등을 도출하여 성과를 측정하여 기존의 정보시스템 정성적인 성과를 측정했던 연구들과 차별화를 두었다.

둘째, RFID 시스템 도입으로 정량적인 성과변수를 도출했다는 점이다. 본 연구에서 사용된 재무데이터는 RFID 시스템 도입 전 3년과 도입 후 3년을 나누어 비교하였다. 그러나 재무데이터의 경우 전통적인 연구의 경

우 매출액이나 수익률 등의 측정하는 연구가 대부분이었다. 그러나 본 연구에서는 실제 기업의 매출액 증가나 수익률 향상을 비단 시스템 도입효과로만 보는 것은 무리가 있다고 판단되었다. 따라서, 매출액, 재고자산, 인건비, 당기순이익, 총자산, 자기자본을 토대로 RFID 시스템 도입으로 영향을 받을 수 있는 재무비율(매출액 대비 인건비, 매출액 대비 재고자산, 총자산이익률, 자기자본 이익률)을 사용하였다.

셋째, 기존의 연구들은 시스템 성과를 측정하는 경우 정성적 성과변수(시스템 품질, 업무만족도, 사용자 적용 등)이나 정량적 성과변수(매출액, 수익률 등)만을 사용하였다. 그러나 본 연구에서는 정성적 · 정량적 성과변수간에 상관관계를 분석하였다. 이를 위해 사용된 정성적 데이터를 얻은 기업을 토대로 그 기업의 재무데이터를 이용하여 정량적인 성과를 측정하였다. 분석결과 정성적 성과변수와 정량적 성과변수간에는 상관관계가 존재하지 않았다. 이는 기업의 정량적인 성과변수인 재무데이터는 시스템 도입만의 영향이라기보다는 컨트롤 불가능한 변수인 국내 · 외 경제환경, 정치 · 법률적 환경, 조직문화 등에 있어서 더 많은 영향을 받는다고 볼 수 있다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 RFID 시스템 도입성과만을 분석하였으나, 향후 연구에서는 RFID 도입성과에 영향을 미치는 영향요인 등을 추가하여 분석할 필요가 있다. 둘째, 비교기간 동안의 RFID 시스템 구축으로 인한 효과를 측정하였으나, 경제적 효과(환율변동, 금리변화, 물가변화, 기업 내 · 외 환경변화)를 완전히 통제하지 못하였다. 셋째, 물론 아직까지 RFID 시스템을 도입한 기업들이 많이 없었기 때문에 데이터를 수집하는데 많은 어려움이 있었다. 또한 설문 응답자가 과장 또는 차장급 이하의 직원이 많아, 개인의 편견이나 오류로 인한 응답의 대표성에 문제가 될 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 김현지, “물류유통부문의 RFID 활용방안에 관한

연구”, 유통정보학회지, 제7권, 제1호, pp.39-65, 2004.

[2] F. Lai and J. Hutchinson, “Radio Frequency Identification(RFID) in China: Opportunities and Challenges,” *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol.33, No.12, pp.905-916, 2005.

[3] A. D. Smith, “Exploring Radio Frequency Identification Technology and Its Impact on Business Systems,” *Information Management & Computer Security*, Vol.13, No.1, pp.16-28, 2005.

[4] C. M. Roberts, “Radio Frequency Identification (RFID),” *Computers & Security*, Vol.25, No.1, pp.18-26, 2006.

[5] 이상철, *RFID 도입을 위한 혁신요인에 관한 연구*, 서강대학교 박사학위논문, 2005.

[6] C. K. R. Neeley, *Connective Technology Adoption in the Supply Chain: The Role of Organizational, Interorganizational and Technology-Related Factors*, Ph.D. Dissertation, University of North Texas, 2006.

[7] 이동만, 장성희, 안현숙, “U-비즈니스를 위한 RFID시스템 도입에 관한 실증연구”, *정보시스템 연구*, 제15권, 제4호, pp.225-245, 2006.

[8] 이재범, 이학신, 장윤희, 이상철, “기술혁신의 관점에서 RFID 도입 영향요인에 관한 연구”, *한국경영과학회지*, 제31권, 제2호, pp.41-55, 2006.

[9] C. P. Lee and J. P. Shim, “An Exploratory Study of Radio Frequency Identification(RFID) Adoption in the Healthcare Industry,” *European Journal of Information Systems*, Vol.16, No.6, pp.712-724, 2007.

[10] C. Kern, “Radio-Frequency-Identification for Security and Media Circulation in Libraries,” *The Electronic Library*, Vol.22, No.4, pp.317-324, 2004.

[11] 김용국, *공급사슬에서 RFID 도입 효과 측정을*

- 위한 ROI 분석, 한양대학교 석사학위논문, 2007.
- [12] 임경남, 유통물류 부문의 RFID 도입 영향요인에 관한 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2007.
- [13] S. Hsi and H. Fait, "RFID enhances Visitors' Museum Experience at the Exploratorium," *Communications of the ACM*, Vol.48, No.5, pp.60-65, 2005.
- [14] 이유철, "철강업체 물류혁신을 위한 RFID 활용방안에 관한 연구", *유통정보학회지*, 제9권, 제4호, pp.59-76. 2006.
- [15] M. Bhattacharya, C. Chu, and T. Mullen, "Comparative Analysis of RFID Adoption in Retail and Manufacturing Sectors," *Proceedings of IEEE International Conference on RFID*, pp.241 - 249, 2008.
- [16] A. Sharma, *Strategic, Institutional and Radicalness Factors in the Evaluation, Adoption and Early Integration of RFID: An Empirical Investigation of Current and Future Adopters*, Ph. D. Dissertation, Emory University, 2007.
- [17] G. M. Gaukler, *RFID in Supply Chain Management*, Ph. D. Dissertation, Stanford University, 2005.
- [18] M. Tajima, "Strategic Value of RFID in Supply Chain Management," *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol.13, No.4, pp.261-273, 2007.
- [19] 장성희, *조직의 자원과 RFID 추진유형을 고려한 RFID 도입단계별 영향요인에 관한 연구*, 경북대학교 박사학위논문, 2009.
- [20] 김상현, "RFID(Radio Frequency IDentification) 기술 수용의도에 미치는 요소와 의사결정권자의 영향에 대한 실증연구", *경영연구*, 제23권, 제3호, pp.139-171, 2008.
- [21] A. Sharma and A. Citurs, "Drivers and Rationales in RFID Adoption and Post Adoption Integration: An Integrative Perspective on IOS Adoption," *SIGADIT(DIGT) Workshop*, pp.1-22, 2005.
- [22] 이동영, 정석찬, "기업의 RFID 수용에 있어 신뢰와 위협의 영향에 관한 연구", *Entrue Journal of Information Technology*, 제9권, 제1호, pp.61-76, 2010.
- [23] E. Brynjolfsson, "The Productivity Paradox of Information Technology," *Communication of the ACM*, Vol.36, No.12, pp.66-77, 1993.
- [24] W. H. DeLone and E. R. McLean, "Systems Success The Quest for the Dependent Variable," *Information Systems Research*, Vol.3, No.1, pp.60-95, 1992.
- [25] T. J. McGill, V. H. Hobbs. and J. E. Klobas, "Testing the DeLone and McLean Model of IS Success in the User Developed Application Domain," *Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems*, Vol.11, 2000.
- [26] W. H. DeLone and E. R. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update," *Journal of Management Information Systems*, Vol.19, No.4, pp.9-30, 2003.
- [27] I. J. Chen, "Planning for ERP Systems: Analysis and Future Trend," *Business Process Management Journal*, Vol.7, No.5, pp.374-386, 2001.
- [28] A. Gupta, "Enterprise Resource Planning: The Emerging Organizational Value Systems," *Industrial Management & Data Systems*, Vol.100, No.3, pp.114-118, 2000.
- [29] K. M. Penttila, D. W. Engels, M. A. Kivikoski, "Radio Frequency Identification Systems in Supply Chain Management," *International Journal of Robotics & Automation*, Vol.19, No.3, pp.143-151, 2004.
- [30] H. C. Chae and C. E. Koh, "The Examination

of Relationship between Individual's Cognitive Styles and Their Perception of Usefulness of IT," Proceedings of the 12th Americas Conference on Information Systems, pp.4-6, 2006.

- [31] 임세현, "RFID 도입전략에 관한 실증연구: 기술 적합성과 협업의 역할", 물류학회지, 제19권, 제1호, pp.97-127, 2009.
- [32] 이은곤, "RFID 확산의 과급영역, 시범사업 추진 성과 및 전망", 정보통신정책, 제16권, 제22호, pp.1-30, 2004.
- [33] 이준섭, 임성우, "RFID 도입에 따른 성공적 항만 물류클러스터의 프레임워크", 산업혁신연구, 제25권, 제4호, pp.145-176, 2009.
- [34] T. Seideman, "The Race for RFID," The Journal of Commerce, Vol.4, pp.16-18, 2003.
- [35] 정성용, *RFID 시스템의 주요성공요인과 성과측정에 관한 연구: 유통 물류분야 적용사례 중심으로*, 중앙대학교 석사학위논문, 2005.
- [36] P. A. Millet, P. Schmitt, and V. Botta-Genoulaz, "The SCOR Model for the Alignment of Business Processes and Information Systems," Enterprise Information Systems, Vol.3, No.4, pp.393-407, 2009.
- [37] 전준수, 원동환, "SCM 성공요인과 SCM 성과가 수출성과에 미치는 영향", 무역학회지, 제32권, 제5호, pp.383-403, 2007.
- [38] J. F. Hair, W. C. Black, and B. J. Babin, R. E. Anderson, and R. L. Tatham, *Multivariate Data Analysis*, Sixth Ed, Pearson International Edition, 2006.

저 자 소 개

박 광 오(Kwang-Oh Park)

정회원



- 2004년 : 부산외국어대학교 경영정보학과(경영학사)
- 2006년 : 부산대학교 경영학과(경영학석사)
- 2010년 : 부산대학교 경영학과(경영학박사)

<관심분야> : RFID, ERP, SCM

김 진 완(Jin-Wan Kim)

정회원



- 1999년 : 동서대학교 경영정보학과(경영학사)
- 2002년 : 부산대학교 경영학과(경영학석사)
- 2009년 : 부산대학교 경영학과(경영학박사)

<관심분야> : SCM, e-비즈니스, 데이터마이닝