

RFID 실행의 성공에 미치는 영향요인 분석

정회원 박용재*, 임명환*

Factors Analysis Affecting Success of RFID Implementation

Yong-jae Park*, Myung-hwan Rim* *Regular Members*

요 약

RFID(Radio Frequency Identification)는 21세기 가장 크게 기여할 10대 기술 중의 하나로 평가되고 있으며, 전산업 분야에 걸쳐 적용 및 활용 가능한 유망기술이다. 각국은 RFID 기술개발 및 산업활성화를 위해 노력하고 있으며, 국내에서도 RFID를 신성장동력 산업으로 선정하여 지원정책을 적극 추진 중에 있다. 본 연구의 목적은 RFID 실행 성공에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 분석함으로써 RFID 수요를 촉진하고 활성화하는데 필요한 시사점들을 제시하고 있다. 본 연구는 기존의 선행연구들을 대상으로 RFID 실행성공에 영향을 미치는 요인들을 사용자 요인, 기술적 요인, 조직적 요인, 외부적 요인들로 분류하여 탐색하였으며, 이를 기반으로 개념적 연구모형 및 가설을 설정하였다. 그리고 RFID를 도입하여 실행하고 있는 기업들을 대상으로 데이터를 수집하고, 구조방정식모형 분석기법에 의해 연구모형 및 가설을 검증하였다. 마지막으로 본 연구의 실증 분석결과를 기반으로 RFID 수요를 촉진하고 산업을 활성화하는데 필요한 시사점들을 제시하였다.

Key Words : RFID, Promising Technology, RFID Implementation, Structural equation model

ABSTRACT

RFID(Radio Frequency Identification) is regarded as one of the greatest contributing 10 technologies of the 21st century, and is a promising technology available to all industries. Each country has tried to develop RFID technology and foster its industry, and Korea has also chosen it as one of new growth engine industries with active support policies. This study was presenting implications necessary to stimulate and expedite RFID demand by analyzing the factors affecting the success of RFID implementation. In order to achieve this purpose, we categorized the factors affecting successful RFID implementation into user factors, technical factors, organizational factors, and external factors, and probed them in the previous literatures. Based on this, conceptual research model and hypothesis were set. Data collection was performed through companies adopting and running RFID, and research model and hypothesis were tested with structural equation model analysis. Finally, implications necessary to stimulate RFID demand and foster its industry were presented founded on the result of empirical analysis.

I. 서 론

RFID(Radio Frequency Identification)는 21세기 가장 크게 기여할 10대 기술 중의 하나로 평가

되고 있으며^[1], 유통/물류를 비롯하여 제조, 운송, 국방 등 다양한 산업분야에 적용 및 활용되고 있는 유망기술이다. RFID란 각 주파수 대역별 RF 신호를 사용하고 객체를 식별하는 비접촉식 인식기술로

* 한국전자통신연구원 기술전략연구본부([pyjeje, mhrim]@etri.re.kr), (° : 교신저자)

논문번호 : KICS2011-10-435, 접수일자 : 2011년 10월 1일, 최종논문접수일자 : 2012년 2월 9일

서 칩과 안테나가 통합된 태그와 저장정보를 송신하고 처리하기 위한 리더로 이루어져 있다²⁾. RFID의 세계시장은 2010년 약 56억불 수준에서 2021년에는 241억불 정도로 성장할 것으로 전망되고 있으며, 특히 중국시장의 성장에 힘입어 동아시아 시장이 가장 커질 것으로 예상되고 있다³⁾.

주요국들은 RFID를 차세대 신성장동력 산업으로 인식하고 관련 기술개발 및 산업활성화에 박차를 가하고 있다. 미국은 NITRD (Networking and Information Technology R&D) 프로그램 추진을 통해 RFID 관련 기술을 개발하고 있으며, 국방부, FDA, 국토보안부 등에서는 RFID 의무화 도입을 지속적으로 확대하고 있다. 유럽은 지능형 사회를 위해 RFID 확산을 적극 추진 중에 있으며, 유통/물류, 제조 등 다양한 RFID 시범사업을 추진 중에 있다. 일본은 2006년 경산성에서 5엔 태그 개발과제를 추진하였으며, 총무성을 중심으로 RFID 태그사용 기반조성 활동을 진행하고 있다. 중국은 11차 5개년 계획에서 RFID를 주요과제로 선정하고, 정부 차원에서의 체계적인 육성 및 성장정책을 추진 중에 있으며, 자체 표준마련에도 힘쓰고 있다⁴⁾. 한국은 신성장동력 분야를 에너지/환경, 융합신산업, 수송시스템, 바이오, New IT, 지식서비스 6개 분야로 크게 분할하여 정책을 추진하고 있으며, New IT분야에 RFID를 미래 신성장동력으로 선정하고 지원 정책을 추진하고 있다⁴⁾. 그러나 RFID 실행 성과에 대한 불확실성으로 인해 일반 수요처들은 RFID 기술을 채택하여 실행하는 것을 꺼리거나 지연하고 있는 실정이다.

최근 RFID 기술에 대한 사회과학 분야 연구자들의 관심이 증가하면서 RFID 채택과 관련된 연구들이 많이 이루어지고 있다. 하지만 기존의 연구들은 RFID를 도입하여 실행하고 있는 기업들을 대상으로 RFID 실행 성공에 영향을 미치는 요인들을 탐색하고 있지는 않다. 즉, 대다수의 연구가 RFID 채택에 영향을 미치는 요인을 밝히는 연구^{5,6)}로서 RFID를 도입하여 이미 실행하고 있는 조직을 대상으로 그 성공요인이 무엇인지 탐색하는 연구는 아직까지 이루어지지 않고 있다. RFID를 도입하여 실행한 이후 RFID를 통해 사용자만족이 높아짐으로써 개인의 성과가 향상되어 궁극적으로는 조직성과도 높아진다는 분석결과를 통해 RFID 도입을 촉진하고 활성화하는데 기여할 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 RFID 실행 성공에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 밝힘으로써 일반 수요처들

의 RFID 도입을 촉진하고 수요를 확산하는데 필요한 시사점들을 실증연구를 통해 제시하고자 한다. 본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 첫째, 서론에서는 연구의 필요성과 목적 및 논문의 구성에 대해 설명하였다. 둘째, 이론적 배경 및 가설 설정에서는 국내외 문헌조사를 기반으로 연구모델 및 가설을 설정하였다. 셋째, 본 연구의 모델 및 가설을 검증하기 위한 구조방정식모형 분석 방법과 측정방법들에 대해 설명하였다. 넷째, 본 연구의 모델 및 가설검증 결과를 제시함으로써 RFID 실행 성공에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 제시하였다. 마지막으로 결론 및 시사점에서는 본 연구 내용의 분석결과를 토대로 RFID 실행 성공을 위해서 필요한 시사점들을 제시함으로써 향후 RFID 도입을 촉진하고 활성화하는데 기여하고자 하였다.

II. 이론적 배경 및 가설 설정

2.1 RFID 실행 성공의 영향요인

본 연구에서는 RFID 실행 성공에 영향을 미치는 요인을 기존의 선행연구들을 바탕으로 사용자 요인, 기술적 요인, 조직적 요인, 외부적 요인으로 표 1과 같이 분류하여 고찰하였다. 사용자 요인으로는 사용자 참여와 RFID 교육 및 훈련이 있다. 사용자 참여는 사용자 그룹의 대표로서 시스템 개발과 실행에 참여하는 것을 말한다⁷⁾. 이러한 사용자 참여는 시스템 실행 성공에 영향을 미치는 요인으로 밝혀지고 있다. Wixom 등⁸⁾의 연구는 DW(Data Warehouse)¹⁾ 성공에 사용자참여가 영향을 미치는 요인임을 실증연구를 통해 제시하고 있으며, Wu & Marakas⁹⁾의 연구는 시스템 실행 성공에 사용자 참여의 중요성을 강조하고 있으며, Allen 등¹⁰⁾의 연구는 ERP (Enterprise Resource Planning)²⁾ 시스템 실행성공에 사용자참여가 중요함을 제시하고 있다. 사용자들을 위한 RFID 교육 및 훈련 또한 RFID 실행의 중요한 성공요인이 될 수 있다. Umble 등¹¹⁾의 연구와 Shahin & Sulaiman¹²⁾의 연구는 ERP 시스템 실행 성공에 사용자들을 위한 교육 및 훈련이

- 1) DW(Data Warehouse) : 대량의 데이터를 기반으로 사용자가 쉽게 접근할 수 있고 다양한 분석을 펼칠 수 있는 분석용 데이터베이스
- 2) ERP(Enterprise Resource Planning) : 기업활동을 위해 사용되는 기업 내의 모든 인적, 물적 자원을 효율적으로 관리하여 궁극적으로 기업의 경쟁력을 강화시켜 주는 역할을 하는 통합정보시스템

표 1. 시스템 실행의 성공요인에 관한 선행연구
Table 1. Prior studies on success factors of system implementation

구분	사용자 요인		기술적 요인		조직적 요인		외부적 요인		분야
	사용자 참여	교육/ 훈련	기술 적합성	표준화	목표의 명확성	효과적인 프로젝트관리	벤더지원	컨설턴트 효과	
Brown & Russell ^[5]			■						RFID
Wang 등 ^[6]			■						RFID
Zhang 등 ^[7]	■	■				■			ERP
Wixom 등 ^[8]	■								DW
Wu & Marakas ^[9]	■								IS
Allen 등 ^[10]	■	■			■	■			ERP
Umble 등 ^[11]		■			■	■			ERP
Shahin & Sulaiman ^[12]		■							ERP
Kim & Lee ^[13]	■	■	■	■			■		EDI
Angeles 등 ^[14]			■	■					EDI
Bradford & Florin ^[15]		■	■		■				ERP
Yen 등 ^[16]						■			IS
Tong & Yap ^[17]							■	■	IS
Thong 등 ^[18]							■	■	IS
Bradley ^[19]		■						■	ERP
Bingi 등 ^[20]		■					■	■	ERP
Upadhyay 등 ^[21]		■					■	■	ERP

중요한 영향을 미침을 밝히고 있다.

RFID 실행 성공에 영향을 미치는 기술적 요인으로는 RFID 적합성과 RFID 표준화가 있다. 적합성이란 어떤 기술이 조직의 전략, 인프라, 니즈와 일치하는 정도를 의미하며, 이러한 RFID 기술의 적합성은 RFID 채택에 중요한 영향요인이 됨을 기존의 선행연구들은 밝히고 있다^{5,6}. 또한 RFID 기술의 표준화는 RFID 실행 성공에 핵심적인 요인이 될 수 있다. Kim & Lee^[13]와 Angeles 등^[14]의 연구는 EDI(Electronic Data Interchange)³⁾ 실행 성공에 표준화가 중요한 영향요인이 됨을 제시하고 있다.

조직적 요인으로는 목표의 명확성과 효과적인 프로젝트 관리를 들 수 있다. RFID 실행 목표의 명확성은 시스템 성공의 중요한 요인이 될 수 있다. Allen 등^[10]의 연구와 Bradford & Florin^[15]의 연구에서는 ERP 시스템 실행 성공에 분명한 목적과 목표가 중요한 영향을 미침을 밝히고 있다. 또한 효과적인 프로젝트 관리가 특정 기술이나 시스템 실행 성공에 중요한 영향을 미친다. Yen 등^[16]의 연구는 정보시스템의 성공에 효과적인 프로젝트 관리가 필요함을 제시하고 있으며, Zhang 등^[7]의 연구 또한

ERP 시스템 실행 성공에 효과적인 프로젝트 관리가 필요함을 밝히고 있다.

외부적 요인으로는 RFID 벤더지원과 컨설턴트의 효과가 있다. RFID 벤더 및 컨설턴트의 효과적인 지원은 RFID 실행의 성공에 중요한 영향을 미칠 것이다. Tong & Yap^[17]의 연구와 Thong 등^[18]의 연구에서는 정보시스템 실행에 벤더의 지원과 컨설턴트의 효과성이 중요한 영향요인임을 밝히고 있다. 또한 Bradley^[19]의 연구와 Bingi 등^[20]의 연구 및 Upadhyay 등^[21]의 연구에서는 ERP 시스템 실행에 외부컨설턴트 및 벤더의 지원이 영향을 미침을 제시하고 있다.

2.2 RFID 실행 성공의 모델

Delone & McLean^[22]의 연구에 의해 제시된 그림 1과 같은 정보시스템 성공모델은 다양한 특정 시스템의 실행 성공을 측정하는데 널리 활용되고 있다. 이들은 정보시스템의 실행 성공을 사용자만족, 개인에의 영향, 조직에의 영향으로 측정하고 있으며, 이들간에 인과관계가 있음을 설명하고 있다. Delone & McLean의 모델을 기반으로 시스템 성공을 측정하는 연구들을 살펴보면, Tong & Yap^[17]의 연구와 Thong 등^[18]의 연구에서는 정보시스템 성공을 사용자만족과 조직영향으로 측정하였다. Wu & Marakas^[9]의 연구는 정보시스템 실행 성공을 사용자만족으로 측정하였으며, Yen 등^[16]의

3) EDI(Electronic Data Interchange) : 기업간에 데이터를 효율적으로 교환하기 위해 지정한 데이터와 문서의 표준화 시스템

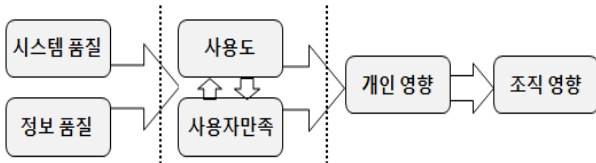


그림 1. Delone & McLean^[22]의 정보시스템 성공모델
 Fig. 1. Success model of Delone & McLeans information system

연구는 개인영향을 정보시스템 성공을 측정하는데 사용하였다. ERP 시스템의 성공을 측정하는데 Bradford & Florin^[15]의 연구는 사용자만족과 조직 성과를 사용하였으며, Zhang 등^[7]의 연구는 사용자만족, 개인영향, 조직영향으로 측정하였다. 이에 본 연구에서는 RFID 실행 성공을 기존의 표 2와 같은 선행연구들을 기반으로 RFID 사용자만족, 개인성과, 조직성으로 분류하여 측정하고자 한다.

표 2. Delone & McLean 모델기반의 시스템 실행 성공에 관한 연구
 Table 2. Studies on success of Delone & McLean model-based system implementaiton

구분	사용자 만족	개인 성과	조직 성과	분야
Zhang 등 ^[7]	■	■	■	ERP
Wu & Marakas ^[9]	■			IS
Bradford & Florin ^[15]	■		■	ERP
Yen 등 ^[16]		■		IS
Tong & Yap ^[17]	■		■	IS
Thong 등 ^[18]	■		■	IS

2.3 개념적 연구모형 및 가설 설정

본 연구는 기존의 선행연구들을 기반으로 그림 2와 같은 개념적 연구모형을 설정하였다. 사용자 참여와 RFID 교육 및 훈련의 사용자 요인, RFID 적

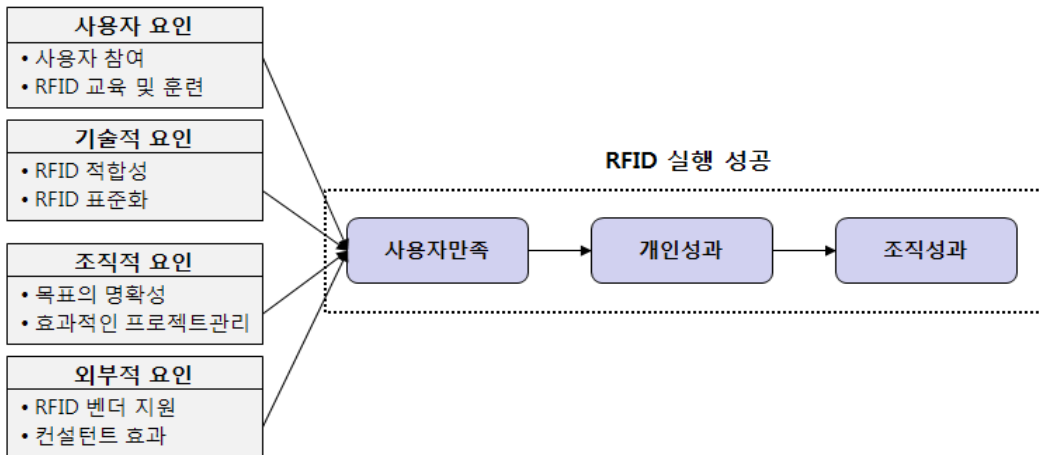


그림 2. 개념적 연구 모형
 Fig. 2. Conceptual research model

합성과 표준화의 기술적 요인, 목표의 명확성과 효과적인 프로젝트 관리의 조직적 요인, RFID 벤더 지원 및 컨설턴트의 효과와 같은 외부적 요인이 RFID 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 가정하였다. 또한 RFID 사용자만족은 개인성과에 영향을 미치고 개인성과는 조직성과에 영향을 미칠 것으로 가정하였다.

조직 안에 새롭게 도입된 기술 또는 시스템에 대한 사용자만족도를 높이기 위해서는 사용자들의 참여와 관련 기술 및 시스템에 대한 교육 및 훈련이 매우 중요하다. Wu & Marakas^[9]의 연구에서는 정보시스템의 사용자만족에 사용자의 참여가 영향을 미침을 제시하고 있으며, Zhang 등^[7]의 연구는 ERP 시스템 사용자만족에 사용자참여와 교육 및 훈련이 중요함을 나타내고 있다. 또한 Bradford & Florin^[15]의 연구에서는 ERP 시스템 사용자만족에 훈련이 영향을 미침을 실증연구를 통해 밝히고 있다. 이에 본 연구에서는 기존의 선행연구들을 기반으로 RFID 사용자만족에 사용자 참여와 RFID 교육 및 훈련이 영향을 미칠 것으로 가정하여 다음과 같은 가설 H1과 H2를 설정하였다.

- H1. 사용자 참여는 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H2. RFID 교육 및 훈련은 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

기술적합성은 조직 안에 도입된 새로운 기술이나 시스템의 사용자만족에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. Bradford & Florin^[15]의 연구에서는 ERP 시스템 사용자만족에 영향을 미치는 요인으로 기술

적합성을 제시하고 있다.

또한 Chang 등^[23]의 연구에서는 RFID 시스템을 채택하여 실행하는데 있어서 기술적합성과 상호 표준화의 중요성을 설명하고 있다. 이에 본 연구에서는 기존의 선행연구들을 기반으로 RFID 적합성과 표준화가 사용자만족에 영향을 미칠 것으로 가정하여 다음과 같은 가설 H3과 H4를 설정하였다.

H3. RFID 적합성은 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

H4. RFID 표준화는 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

목표의 명확성과 효과적인 프로젝트 관리는 새로운 기술이나 시스템 사용자만족에 영향을 미치는 요인으로 설명되고 있다. Bradford & Florin^[15]의 연구에서는 ERP 시스템 사용자만족에 영향을 미치는 요인의 조직의 분명한 목적을 제시하고 있으며, Zhang 등^[7]의 연구는 ERP 시스템 사용자만족에 효과적인 프로젝트관리가 중요한 영향을 미침을 밝히고 있다. 이에 본 연구에서는 기존의 선행연구들을 기반으로 목표의 명확성과 효과적인 프로젝트 관리가 RFID 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 가정하여 가설 H5와 H6을 설정하였다.

H5. 목표의 명확성은 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

H6. 효과적인 프로젝트관리는 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

벤더지원 및 컨설턴트 효과와 같은 외부적 요인이 새로운 기술 또는 시스템 사용자만족에 영향을 미치는 것으로 제시되고 있다. Tong & Yap^[17]의 연구와 Thong 등^[18]의 연구에서는 정보시스템 사용자만족에 벤더의 지원과 컨설턴트의 효과성이 영향을 미침을 밝히고 있다. 이에 본 연구에서는 기존의 선행연구들을 기반으로 RFID 사용자만족에 RFID 벤더지원 및 컨설턴트의 효과가 긍정적인 영향을 미칠 것으로 가정하여 다음과 같은 가설 H7과 H8을 설정하였다.

H7. RFID 벤더 지원은 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

H8. 컨설턴트 효과는 사용자만족에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

Delone & McLean^[22]의 연구는 사용자만족과 개인성과, 조직성과간에 인과관계가 존재함을 제시하고 있다. Rai 등^[24]의 연구에서도 사용자만족과 개인 영향간에 인과관계가 존재함을 실증연구를 통해 밝히고 있다. 이에 본 연구에서는 RFID 사용자만족이 개인성과에 긍정적인 영향을 미치며, 개인성과가 조직성과에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 가정하여 다음과 같은 가설 H9와 H10을 설정하였다.

H9. 사용자만족은 개인성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

H10. 개인성과는 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

III. 연구 방법론

3.1 측정항목 및 데이터 수집

본 연구에서는 RFID 실행 성공에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 선행연구들을 기반으로 RFID 상황에 적합하도록 표 3과 같이 측정항목들을 개발하였으며, 모든 측정항목은 7점 리커트 척도를 사용하였다. 그리고 RFID를 도입하여 실행하고 있는 기업들을 대상으로 전화, 이메일, 직접 인터뷰 방식을 사용하여 데이터를 수집하였다. 회수된 130부의 설문지 중에서 불성실한 응답을 제외한 총 102부가 본 연구의 분석을 위해 사용되었다.

표본의 통계적 특성을 살펴보면, 남성이 82.4%로 대다수를 차지하였으며, 30대가 50%로 표본의 과반수를 차지하는 것으로 나타났다. 또한 대학졸업자가 65.7%로 가장 많았으며, 근무연수는 5년 미만이 23.5%, 20년 이상이 22.5%, 10~15년 미만 21.6%로 순으로 나타나 비교적 비슷한 분포를 표 4와 같이 보였다. 표본의 기관특성을 살펴보면, 공공기관이 35.3%, 제조업이 24.5%로 순으로 나타났으며, 종업원 규모는 1000명~5000명 미만이 35.3%로 가장 많았으며, 매출액은 1000억~5000억 미만이 22.4%로 표 5와 같이 가장 높게 나타났다.

3.2 구조방정식모형 분석방법

제안한 연구모형 및 가설을 검증하기 위해 구조방정식모형 분석기법을 사용하였다. 구조방정식모형 분석기법은 사회과학분야에서 구성요인간의 인과관계를 파악하는데 흔히 사용되는 방법이다. 본 연구에서는 내생변수의 오차를 최소화하는 것으로 목적으로 하고 구성요인간의 인과관계에 대한

표 3. 측정요인 및 항목
Table 3. Measurement factors and items

요인		측정 항목		관련 연구
사용자 요인	사용자 참여 (A)	A1	사용자들이 RFID 실행의 모든 단계에 참여	Zhang 등 ^[7]
		A2	사용자들이 RFID 실행단계마다 충고를 제공	Kim & Lee ^[13]
		A3	RFID 실행과 관련한 사용자들의 피드백 제공 체계 수준	
	RFID 교육 및 훈련 (B)	B1	RFID 전반에 대한 교육을 제공	Zhang 등 ^[7]
		B2	RFID에 대한 훈련 프로그램을 제공	Bradford & Florin ^[15]
		B3	직원들이 RFID 시스템과 친숙할 수 있도록 노력함	
기술적 요인	RFID 적합성 (C)	C1	RFID 기술과 기존장비 및 시스템과의 적합성	Bradford & Florin ^[15]
		C2	RFID 기술이 실무현장에 적합한 정도	Grandon & Pearson ^[25]
		C3	기업의 가치, 믿음, 전략 등과 RFID 기술과의 일치성	
	RFID 표준화 (D)	D1	동종의 기업 또는 산업에서 RFID 표준이 개발된 정도	Kim & Lee ^[13]
		D2	국제적으로 RFID가 상호 표준화되어 있는 정도	Chang 등 ^[23]
		D3	기업의 RFID 규정이나 표준에 대한 고려 정도	
조직적 요인	목표의 명확성 (E)	E1	RFID 구축에 대한 목표가 분명하고 명확함	Allen 등 ^[10]
		E2	RFID 구축에 대한 일치된 목표를 가지고 있음	Bradford & Florin ^[15]
		E3	RFID 구축 목표를 잘 이해하고 인지하고 있음	
	효과적인 프로젝트관리 (F)	F1	RFID 구축 프로젝트 단계마다 스케줄화되어 진행	Zhang 등 ^[7]
		F2	조직의 자원을 충분히 활용하여 RFID 프로젝트를 진행	Yen 등 ^[16]
		F3	RFID 프로젝트팀은 조직의 프로세스에 대해 잘 알고 있음	
외부적 요인	RFID 벤더지원 (G)	G1	벤더는 RFID를 구축하는 동안 기술적 지원을 충분히 제공함	Kim & Lee ^[13]
		G2	벤더는 RFID 구축이후 유지보수 등의 기술적 지원을 제공함	Thong 등 ^[18]
		G3	RFID 벤더의 기술지원에 대한 품질이 높음	
	컨설턴트 효과 (H)	H1	컨설턴트는 우리조직에 적합한 RFID 솔루션을 추천함	Thong 등 ^[18]
		H2	컨설턴트는 우리조직의 RFID 요구사항을 효과적으로 분석함	Tong & Yap ^[17]
		H3	컨설턴트는 RFID 프로젝트 이해당사자들과의 관계를 잘 조율함	
사용자만족 (I)	I1	RFID 시스템에 대해 전반적으로 만족함	Bradford & Florin ^[26]	
	I2	RFID 시스템의 전반적인 품질에 대해 만족함(인식률 등)	Negash 등 ^[17]	
	I3	RFID 구축이후 기대했던 것보다 더 만족함		
개인성과 (J)	J1	RFID 실행을 통해 개인의 업무생산성이 향상됨		
	J2	RFID 실행을 통해 업무성도가 향상됨	Zhang 등 ^[7]	
	J3	RFID 실행을 통해 업무의 질이 향상됨		
조직성과 (K)	K1	RFID 실행을 통한 비용절감 효과	Tong & Yap ^[17]	
	K2	RFID 실행을 통한 프로세스 혁신효과(주문관리, 사이클 타임 향상 등)	Bradford & Florin ^[26]	
	K3	RFID 실행을 통한 수익률 향상효과		

표 4. 표본의 인구통계적 특성
Table 4. Demographic characteristics of sample

인구통계적 특성		빈도	%
성별	남성	84	82.4
	여성	18	17.6
연령	20대	11	10.8
	30대	51	50.0
	40대	33	32.3
	50대 이상	7	6.9
교육수준	대학 졸업	67	65.7
	대학원 이상	35	34.3
근무연수	5년 미만	24	23.5
	5-10년 미만	21	20.6
	10-15년 미만	22	21.6
	15-20년 미만	12	11.8
	20년 이상	23	22.5
합계		102	100.0

설명력을 추정해주는 PLS(Partial Least Squares) 기반의 구조방정식모형 분석기법을 사용하였다. PLS 분석도구에 의한 신뢰성 검증은 내적일관성 값을 나타내는 IC(Internal Consistency) 값(1)에 의해 결정되며, 보통 0.7이상이면 신뢰성이 있는 것으로 간주된다^{[27][28]}.

$$IC = (\sum \lambda_i) / [(\sum \lambda_i)^2 + \sum var(e_i)] \tag{1}$$

λ_i 는 각 측정항목의 적재치, $var(e_i) = 1 - \lambda_i^2$

타당성분석은 추출된 평균 분산값인 AVE (Average Variance Extracted) 값(2)에 의해 결정되며, AVE가 0.5이상이면 요인들의 집중타당성이 있는 것으로 간주된다. 그리고 AVE의 제공근 값이

표 5. 표본의 기관 특성
Table 5. Organizational characteristics of sample

기관 특성		빈도	%
업종	공공기관	36	35.3
	제조업	25	24.5
	정보통신업	16	15.7
	금융·보험업	5	4.9
	유통·물류업	6	5.9
	서비스업	8	7.8
	건설업	6	5.9
종업원 규모	100명 미만	18	17.6
	100-500명 미만	25	24.5
	500-1,000명 미만	16	15.7
	1,000-5,000명 미만	36	35.3
	5,000명 이상	7	6.9
매출액 (평균 3년)	100억 미만	14	13.7
	100-1,000억 미만	9	8.8
	1,000-5,000억 미만	23	22.5
	5,000억 이상	18	17.6
	결측치	38	37.4
합계		102	100.0

각 요인간의 상관계수 값보다 클 때 판별타당성이 있는 것으로 받아들여진다^{27,29)}.

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{(\sum \lambda_i^2 + \sum var(e_i))} \quad (2)$$

λ_i 는 각 측정항목의 적재치, $var(e_i) = 1 - \lambda_i^2$

IV. 분석 결과

4.1 신뢰성 및 타당성 분석결과

본 연구에서 사용된 요인들의 신뢰성을 분석한 결과, 표 6과 같이 모든 요인들의 내적일관성 값(IC)이 기준치인 0.7보다 높게 분석되어 구성요인들 모두가 신뢰성이 있는 것으로 검증되었다. 또한 구성요인들에 대한 집중타당성을 분석한 결과도 AVE 값이 기준치인 0.5보다 높게 나타나 모든 구성요인들이 집중타당성이 있는 것으로 검증되었다. 판별타당성 분석결과는 표 7과 같이 대각선의 AVE 제곱근 값이 대각선 내부에 있는 요인들의 값보다 모두 크게 나타나 요인들간의 판별타당성도 있는 것으로 검증되었다.

4.2 구조방정식모형 분석결과

본 연구에서 제안한 연구모형 및 가설을 검증하기 위해 구조방정식모형 분석을 실시한 결과, 그림 3과 같이 가설 H4와 H5를 제외한 모든 가설이 채택되었다. 즉, 사용자 요인으로는 사용자 참여와 RFID 교육 및 훈련이 RFID 사용자만족에 강한

표 6. 신뢰성 및 집중타당성 분석결과
Table 6. Analysis results of reliability and convergent validity

요인	항목	적재치	IC	AVE
사용자 참여 (A)	A1	0.941	0.964	0.898
	A2	0.963		
	A3	0.940		
RFID 교육 및 훈련 (B)	B1	0.901	0.951	0.866
	B2	0.939		
	B3	0.951		
RFID 적합성 (C)	C1	0.914	0.959	0.887
	C2	0.958		
	C3	0.953		
RFID 표준화 (D)	D1	0.921	0.935	0.828
	D2	0.906		
	D3	0.903		
목표의 명확성 (E)	E1	0.967	0.967	0.907
	E2	0.937		
	E3	0.954		
효과적인 프로젝트관리 (F)	F1	0.945	0.955	0.877
	F2	0.914		
	F3	0.951		
RFID 벤더지원 (G)	G1	0.949	0.968	0.909
	G2	0.969		
	G3	0.941		
컨설팅효과 (H)	H1	0.920	0.961	0.892
	H2	0.961		
	H3	0.951		
사용자만족 (I)	I1	0.995	0.994	0.981
	I2	0.982		
	I3	0.995		
개인성과 (J)	J1	0.944	0.961	0.890
	J2	0.961		
	J3	0.925		
조직성과 (K)	K1	0.961	0.963	0.896
	K2	0.947		
	K3	0.932		

영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이러한 분석결과는 RFID를 도입하여 구축하는 과정에 사용자 참여가 매우 중요함을 시사하고 있으며, RFID 관련 교육 및 훈련 프로그램도 RFID 실행의 성공을 위해서는 필수적인 요소임을 알 수 있다.

기술적 요인으로는 RFID 적합성이 사용자만족에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되어 RFID가 기존 시스템이나 실무 현장에 적합한지가 매우 중요함을 암시하고 있다. 반면에 RFID 표준화는 사용자만족에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되어 아직까지 표준화 정도가 RFID 사용자만족에 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 해석된다. 조직적 요인으로는 효과적인 프로젝트관리가 RFID 사용자만족에 강한 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 목표의

표 7. 판별타당성 분석결과
Table 7. Analysis results of discriminant validity

요인	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
사용자 참여(A)	0.948										
RFID 교육 및 훈련(B)	0.757	0.931									
RFID 적합성(C)	0.704	0.743	0.942								
RFID 표준화(D)	0.315	0.330	0.326	0.910							
목표의 명확성(E)	0.213	0.113	0.192	-0.007	0.952						
효과적인 프로젝트관리(F)	0.279	0.386	0.280	0.453	0.025	0.936					
RFID 벤더지원(G)	0.530	0.533	0.452	0.119	0.319	0.195	0.953				
컨설턴트 효과(H)	-0.347	-0.341	-0.265	-0.083	-0.253	-0.156	-0.508	0.944			
사용자만족(I)	0.808	0.803	0.744	0.433	0.220	0.507	0.521	-0.251	0.990		
개인성과(J)	0.581	0.739	0.619	0.265	0.238	0.462	0.585	-0.373	0.720	0.943	
조직성과(K)	0.645	0.731	0.563	0.162	0.145	0.363	0.565	-0.375	0.684	0.870	0.947

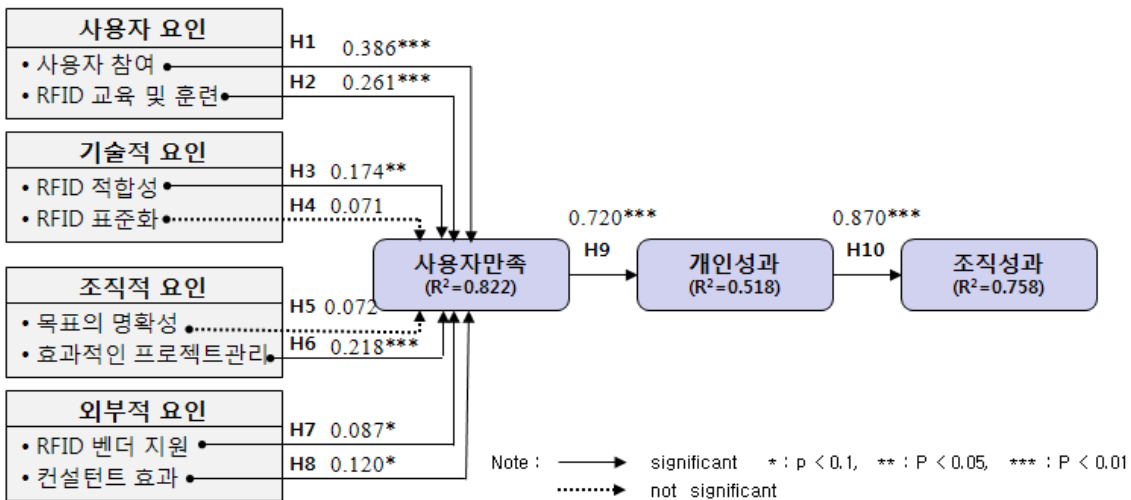


그림 3. 구조방정식모형 분석결과
Fig. 3. Analysis results of structural equation model

명확성은 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 이는 효과적인 프로젝트 관리가 조직의 RFID 실행 성공을 좌우하는 중요한 변수임을 암시하고 있다. 그러나 목표의 명확성은 RFID 도입의 의사결정단계에서 조직 구성원들간에 목표에 대한 충분한 합의를 이루었기 때문에 RFID를 구축하여 실행하고 있는 단계에

서는 큰 영향을 주지 않는 것으로 풀이된다. 마지막으로 RFID 벤더지원과 컨설턴트의 효과와 같은 외부적 요인이 RFID 사용자만족에 영향을 주는 것으로 분석되어 RFID 구축시 이들 요인들에 대한 고려가 요구된다. 그리고 RFID 사용자만족이 개인성과에 영향을 미치고 개인성과는 궁극적으로 조직성과에

표 8. 구조방정식모형 분석에 의한 가설(H1~H10) 검증 결과
Table 8. Test results of hypotheses by structural equation model analysis

경로	가설	경로계수	t값	결과
사용자 참여(A)→사용자만족(I)	H1	0.386***	4.2854	채택
RFID 교육 및 훈련(B)→사용자만족(I)	H2	0.261***	3.0836	채택
RFID 적합성(C)→사용자만족(I)	H3	0.174**	2.2281	채택
RFID 표준화(D)→사용자만족(I)	H4	0.071	1.2891	기각
목표의 명확성(E)→사용자만족(I)	H5	0.072	1.4217	기각
효과적인 프로젝트관리(F)→사용자만족(I)	H6	0.218***	2.8022	채택
RFID 벤더지원(G)→사용자만족(I)	H7	0.087*	1.6590	채택
컨설턴트 효과(H)→사용자만족(I)	H8	0.120*	1.9399	채택
사용자만족(I)→개인성과(J)	H9	0.720***	12.5920	채택
개인성과(J)→조직성과(K)	H10	0.870***	22.7903	채택

영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이러한 분석결과 는 RFID 구축이 조직의 개인성과뿐만 아니라 조직 의 성과에도 영향을 미침을 제시하고 있다. 자세한 분석결과는 표 8과 같다.

V. 결 론

본 연구는 RFID 실행성공에 영향을 미치는 요인 이 무엇인지 실증연구를 통해 분석해봄으로써 RFID 수요를 촉진하고 산업을 활성화하는데 기여하고자 하였으며, 분석결과를 기반으로 다음과 같은 시사점 들을 도출할 수 있다. 첫째, RFID 실행성공에 영 향을 미치는 것으로 분석된 사용자 요인은 사용자 참여와 RFID 교육 및 훈련이다. 즉 RFID 실행의 성 공을 위해서는 RFID 구축단계에서부터 사용자들의 적극적인 참여가 중요함을 알 수 있다. 그러므로 RFID 도입을 고려하고 있는 기관에서는 RFID 구축 계획시 실제 사용자들을 참여시키는 방안을 적극 고 려해야할 것이다. 그리고 RFID 구축시 사용자들이 이 시스템과 친숙해질 수 있도록 체계화된 RFID 교 육 및 훈련프로그램을 제공해야만 할 것이다. 이와 더불어 정부차원에서도 RFID 교육 및 훈련 프로그 램들을 적극 지원함으로써 RFID 수요를 촉진하고 활성화하는데 기여할 수 있을 것이다.

둘째, RFID 실행성공의 기술적 요인으로는 RFID 적합성이 영향을 미치는 것으로 분석됨에 따라 RFID를 도입하려는 조직에서는 기존 시스템과의 적 합성 또는 실무현장에서의 기술적합성이 고려되어 RFID를 구축할 필요가 있다. 또한 조직적 요인으로 분석된 효과적인 프로젝트 관리가 RFID 실행성공에 영향을 미치는 것으로 분석됨에 따라 RFID 구축 프 로젝트의 단계마다 조직의 자원을 잘 활용한 스케줄 화된 관리가 필요하다.

셋째, 외부적 요인으로 RFID 벤더의 지원과 컨설 턴트의 효과가 RFID 실행성공에 영향을 미치는 것 으로 분석됨에 따라 RFID 도입을 고려하고 있는 조 직에서는 RFID 관련 실무경험이 축적된 컨설턴트를 통해 자사에 적합한 RFID 구축을 상담 및 설계할 필요가 있다, 또한 RFID를 구축하는 동안과 구축이 후의 유지보수 등 RFID 벤더의 기술적 지원이 매우 중요함으로 RFID 프로젝트 구축과 관련한 다양한 실적을 보유한 벤더의 선정도 요구된다. 이와 더불어 정부차원에서도 RFID 구축관련 상담, 정보제공 등과 같은 컨설팅 지원을 병행할 필요가 있을 것이다.

본 논문은 RFID 실행성공에 영향을 미치는 요인

을 실증분석해 봄으로써 RFID를 도입하려는 기관들 에게 유용한 시사점을 제공하였을 뿐만 아니라 이를 통해 RFID 수요를 촉진하고 활성화하는데 필요한 시사점들도 도출하였다는데 의의가 있다. 하지만 향 후의 연구에서는 RFID 도입성과를 직접 측정해봄으 로써 RFID의 현재성과를 진단하고 어떤 영역을 개 선해야하는지에 대한 방향을 제시하는 연구도 필요 할 것으로 생각된다. RFID 도입성과를 객관적이고 체계적인 방법론을 통해 측정할 수 있다면 RFID 수 요를 촉진하고 활성화하기 위해 필요한 영역이 무엇 인지 밝힐 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] C. C. Chao, J. M. Yang, W. Y. Jen, "Determining technology trends and forecast of RFID by a historical review and bibliometric analysis from 1991 to 2005," *Technovation*, 27(5), pp. 268-279, 2007.
- [2] N. C. Wu, M. A. Nyystrom, T. R. Lin, H. C. Yu, "Challenges to global RFID adoption," *Technovation*, 26(12), pp.1317-1323, 2006.
- [3] R. Das, P. Harrop, *RFID Forecasts, players and opportunities 2011-2021*, IDTechEx, 2010.
- [4] M. S. Kang, "2010 R&D promotion direction and technology road-map of RFID/USN," *ICT Forum KOREA 2010*, pp.77-81, 2010.
- [5] I. Brown, J. Russell, "Radio frequency identification technology: and exploratory study on adoption in the south african retail sector," *International Journal of Information Management*, 27(4), pp. 250-265, 2007.
- [6] Y. M. Wang, Y. S. Wang, Y. F. Yang, "Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry," *Technology Forecasting & Social Change*, 77, 803-815, 2010.
- [7] Z. Zhang, K. O. L. Matthew, P. Huang, L. Zhang, X. Huang, "A framework of ERP systems implementation success in China: An empirical study," *International Journal of Production Economics*, 98(1), pp. 56-80, 2005.
- [8] B. H. Wixom, H. J. Watson, "An empirical

- investigation of the factors affecting data warehousing success," *MIS Quarterly*, 25(1), pp. 17-41, 2001.
- [9] J. T. B. Wu, G. M. Markas, "The impact of operational user participation on perceived system implementation success: an empirical investigation," *Journal of Computer Information Systems*, 47, pp. 127-140, 2006.
- [10] D. Allen, T. Kern, M. Havenhand, "ERP critical success factors: an exploration of the contextual factors in public sector institutions," *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference*, pp. 3062-3071, 2002.
- [11] E. J. Umble, R. R. Haft, M. M. Umble, "Enterprise resource planning: implementation procedures and critical success factors," *European Journal of Operational Research*, 146(2), pp. 241-257, 2003.
- [12] D. Shahin, A. Sulaiman, "The influence of organizational factors on successful ERP implementation," *Management Decision*, 49(6), pp. 911-926, 2011.
- [13] B. G. Kim, S. Lee, "Factors affecting the implementation of electronic data interchange in Korea," *Computers in Human Behavior*, 24(2), pp. 263-283, 2008.
- [14] R. Angeles, C. L. Corritore, S. C. Basu, R. Nath, "Success factors for domestic and international electronic data interchange (EDI) implementation for US firms," *International Journal of Information Management*, 21(5), pp. 329-347, 2001.
- [15] M. Bradford, J. Florin, "Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems," *International Journal of Accounting Information Systems*, 4, 205-225, 2003.
- [16] H. R. Yen, E. Y. Li, B. P. Niehoff, "Do organizational citizenship behaviors lead to information system success? Testing the mediation effects of integration climate and project management," *Information & Management*, 45, pp. 394-402, 2008.
- [17] J. Y. L. Thong, C. S. Yap, "Environments for Information Systems Implementation in small business," *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 7(4), pp. 253-278, 1997.
- [18] J. Y. L. Thong, C. S. Yap, K. S. Raman, "Top management support, external expertise and information systems implementation in small businesses," *Information Systems Research*, 7(2), pp. 248-267, 1996.
- [19] J. Bradley, "Management based critical success factors in the implementation of enterprise resource planning systems," *International Journal of Accounting Information Systems*, 9, pp. 175-200, 2008.
- [20] P. Bingi, M. K. Sharma, J. K. Godla, "Critical issues affecting an ERP implementation," *Information Systems Management*, 16(3), pp. 7-14, 1999.
- [21] P. Upadhyay, S. Jahanyan, P. K. Dan, "Factors influencing ERP implementation in Indian manufacturing organizations," *Journal of Enterprise Information Management*, 24(2), pp. 130-145, 2011.
- [22] W. H. Delone, E. R. McLean, "Information systems success: The quest for the dependent variable," *Information Systems Research*, 3, pp. 60-95, 1992.
- [23] S. I. Chang, S. Y. Hung, D. C. Yen, Y. J. Chen, "The determinants of RFID adoption in the logistics industry - a supply chain management perspective," *Communications of the Association for Information Systems*, 23(12), pp. 197-218, 2008
- [24] A. Rai, S. S. Lang, R. B. Welker, "Assessing the validity of IS success models: an empirical test and theoretical analysis," *Information systems Research*, 13(1), pp. 50-69, 2002.
- [25] E. Grandon, J. M. Pearson, "E-commerce adoption: perceptions of managers/owners of small and medium sized firms in Chile," *Communications of the Association for Information Systems*, 13, pp. 81-102, 2004.
- [26] S. Negash, T. Ryan, M. Igarria, "Quality

and effectiveness in web-based customer," *Information & Management*, 40(8), pp. 757-768, 2003.

[27] C. Fornell, D. Larcker, "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, 18(1), pp. 39-50, 1981.

[28] W. W. Chin, "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling," G. A. Marcoulides(ed.), *Modern Methods for Business Research*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 295-336, 1998.

[29] D. Gefen, D. Straub, "A Practical Guide to Factorial Validity Using PLS -GRAPH: Tutorial and Annotated Example," *Communications of the Association for Information Systems*, 16, pp. 91-109, 2005.

박 용 재 (Yong-jae Park)

정회원



2001년 2월 경북대학교 경영학 (MIS) 석사
 2006년 9월 경북대학교 경영학 (MIS) 박사
 2006년 8월~현재 한국전자통신 연구원 선임연구원
 <관심분야> RFID/USN, 문화콘

텐츠, 기술예측

임 명 환 (Myung-Hwan Rim)

정회원



1989년 2월 한양대학교 경제학 석사
 2005년 2월 한양대학교 경제학 박사
 1989년 5월~현재 한국전자통신 연구원 책임연구원
 <관심분야> 기술혁신, 기술경제성, RFID/USN, 문화콘텐츠