

효과적인 RFID 시스템 구축을 위한 방법론적 모형 개발

염세경^{1*} · 이용한¹ · 김훈태² · 이종태¹ · 조성구¹

¹동국대학교 산업시스템공학과 / ²대진대학교 산업시스템공학과

A Methodological Model for Effective RFID System Development

Se-Kyoung Youm¹ · Yong-Han Lee¹ · Hoon-Tae Kim² · Jong-Tae Rhee¹ · Sung-Ku Cho¹

¹Department of Industrial and Systems Engineering, Dongguk University

²Department of Industrial and Systems Engineering, Daejin University

With development of RFID technology, medicine and national defense as well as logistics and distribution industries have tried to adopt RFID system. Small projects as well as large national projects have planned to adopt the new technology. However, a lot of companies that have promoted a RFID-based project have confronted many problems due to a lack of information about demonstration projects and absence of systematic guideline. Therefore, it's urgent to develop a practical and useful guideline for companies that have considered to adopt the RFID system.

In this paper, a practical framework to adopt RFID system is suggested by five phases : establishment of project plan, analysis of objectives, selection of equipments, development/installation, and operation/post management phases. Besides, a detail method by each stages is also given. A systematic RFID system adoption procedure has been defined through an analysis on demonstrated projects and interview with an expert and the adoption method by stage has been suggested. The purpose of this paper is to minimize the entry barriers by suggesting a practical RFID adoption procedure.

Keywords: Seffective System Development, RFID

1. 서론

무선인식기술(Radio Frequency Identification, 이하 RFID)은 근거리 무선 기술을 이용하여 원격으로 정보수집을 가능하게 하는 기술이다. RFID는 기존의 바코드에 비해 판독거리, 내구성, 재사용성, 저장용량 등의 측면에서 뛰어나기 때문에, 자동화가 용이하며 다양한 분야에 활용될 수 있다(Kim, D. M., Rhee, J. T., 2006). 이러한 기본적인 장점과 최근의 기술개발의 진전 및 대형유통업체의 부착의무화 등에 힘입어 RFID 시장규모는 빠르게 확대되고 있다(Yoon, J. H., 2005, Jang, M. H., No, M. J., 2005). <Figure 1>은 RFID 시장규모의 급속한 증가 추세를 나타내고 있다.

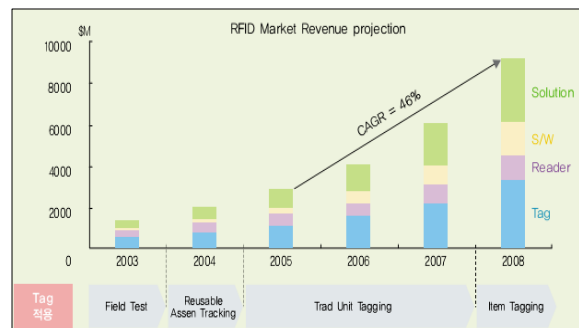


Figure 1. RFID 시장 규모의 변화 추세(Frost and Sullivan, 2004)

현재까지 국내에서는 정부주도로 다양한 산업분야에 있어

이 논문은 2006년 유통물류진흥원에서 지원을 받아 수행하였음.

* 연락처: 염세경, 100-715 서울시 중구 필동 3가 26번지 동국대학교 원흥관 E415호, Tel : 02-2260-3377, Fax : 02-2269-2212,

E-mail : skyoum@dgu.edu

2008년 1월 10일 접수; 2008년 5월 8일 수정본 접수; 2008년 6월 24일 게재 확정.

RFID 도입 시범사업이 진행되었다. 특히 유통·물류분야에서는 본격적으로 시장 확대가 시작되었고, 여타 산업분야에서도 공정관리, 재고관리, 실시간 위치추적, 자산관리, 매장관리 등에 널리 쓰이기 시작했다(Cheil Industry, 2006, Choi, C. S., 2004). 그러나 미국, 일본, 유럽 등 선진국의 RFID 산업은 연간 20~30% 성장률을 보이며 이미 활성화 초기 단계에 접어들고 있는 반면, 아직 국내 현실은 RFID 기업에 대한 충분한 정보 전달과 교육이 이루어지지 못하고 있는 실정이다(National Information Society Agency, 2005). 물론 기존에 많은 시범사업이 수행되었지만 이러한 보고서들은 실제 RFID 도입을 위한 체계적인 가이드라인으로써의 역할을 하지 못하고 있다. 그 이유는 RFID 도입 초기부터 체계적으로 도입절차를 밟은 것이 아니라 활성화 정책에 의해 제한된 환경에서 기술 탐색을 위한 전략적 프로젝트를 수행하였기 때문이다. 이러한 때문에 RFID 시스템 도입에 관심 있는 회사들이 아직은 관련 세미나 참석과 태그, 리더기 제조업체와 접촉하여 교류를 하는 정도의 다소 소극적인 관망 자세를 취하고 있다(Korea Institute of Distribution & Logistics, 2005).

이와 같이, RFID의 기능적 장점과 시장 확대의 추세에도 불구하고 국내에서는 아직 본격적으로 시장이 형성되지 못하고 있는 배경에는 RFID 본격 도입의 바탕이 되는 제반 표준 및 기반 기술에 대한 시장의 신뢰가 아직 형성되지 못했다는 점뿐만 아니라, RFID 도입 효과에 대한 체계적 분석모형이나 실용적 도입방법론 등이 확립되지 못한 점도 한 몫을 하고 있다. 따라서 Gen 2 태그의 기술적 성취에 힘입은 국내 유통·물류 분야의 RFID 도입 활성화를 더욱 가속화하기 위해서는, RFID 도입을 고려하거나 기획하고 있는 기업들이 활용할 수 있는 실용적 도입가이드의 개발이 절실한 상황이다. 본 연구의 절차는 <Figure 2>와 같다.

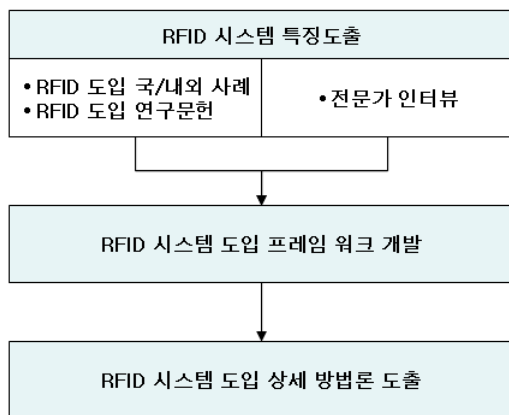


Figure 2. 연구 절차

본 연구에서는 RFID 시스템을 도입하고자 하는 산업계 현장에서 실용적으로 활용할 수 있는 RFID 시스템 도입 프레임워크를 제안하고 각 단계별 세부 가이드라인을 제시하고자 한다.

2. RFID 시스템 도입 절차에 관한 기존 연구

RFID 시스템을 도입 하고자 하는 많은 기업들이 적절한 도입 절차나 방법론이 없어 큰 어려움에 봉착하고 있다(Kim, W. S., 2004, Lee, S. I., 2002). 이에 반해 유비쿼터스 환경에서 RFID 시스템 도입 방법론에 대한 연구는 아직 초기 상태라 할 수 있다. 신현동 외 3인(2005)은 IT신기술환경에 적합한 체계적이고 논리적인 절차를 반영한 u-Business 전략 계획 방법론을 제시하였다(Shin, H. D., Lim, C. S., Jeon, N. J., Cha, J. H., 2005). 이 논문에서는 물류/유통 산업의 u-Business 전략계획 방법론으로 도입전략 수립, 현행체계 분석, 목표체계 수립, 통합 이행계획 수립의 4단계로 세부 활동을 구분하였다. 이 연구에서는 정보공학에서 전략계획에 사용되는 방법론의 일반절차와 논문에서 제시하고 있는 방법론을 매트릭스 형태로 제시하고 매트릭스에 ‘일반’/‘개선’/‘특화’ 될 항목을 체크하여 타 방법론에 비해 비교 우위를 가지거나 그렇지 못한 것들에 대해 기록하였다. 김정환 등(2004)은 RFID 전개 방향과 도입 가이드라인을 ‘검토 및 계획 수립 단계’, ‘예비 시험 및 평가단계’, ‘시스템 도입 및 피드백 단계’의 3단계로 제시하였다(Kim, J. W., Park, C., G., Kim, Y. K., 2004). 이 연구에서는 RFID 도입 각 단계에서 주의할 사항에 대하여 언급하고 있으며 실제로 구체적인 방법론이나 결과물의 형태에 대해 언급한 내용은 없다. 단지 제시한 내용을 고려해야 하고 대책 마련이 필요하다는 언급만 있으며 실제 어떻게 해결할지에 대한 언급은 없었다. 염세경 등(2007)은 신기술 도입의 절차를 기술의 검토, 구현, 적용의 세 단계로 정의하였다(Youm, S. K., Cho, S. K., 2007).

RFID 도입절차나 가이드와 관련한 연구는 개인 연구보다는 주로 정부에서 발간한 보고서에서 빈번히 보고되고 있다. 정보통신부에서 발간한 ‘RFID 도입 가이드’에서는 RFID의 이해와 도입방법론이 제시되었다. 정보통신부 보고서에서 제시한 RFID 도입 절차는 RFID를 도입하고자 하는 업체의 직접적인 개발 보다는 개발업체나 솔루션을 선정하여 진행하는데 초점을 맞추고 있어 타 업체에 개발을 맡기거나 솔루션을 구매할 입장이 되지 않는 업체에서는 충분한 가이드라인으로 활용하지 못하고 있다. 한국정보통신 기술협회에서는 비즈니스 프로세스 관리 시스템 도입을 위한 가이드라인을 제시하였다(Telecommunication Technology Association, 2005). 이 연구에서는 RFID 도입 절차를 크게 프로젝트 착수, 현황조사, 분석 및 계획수립, 솔루션 선정, 시범적용, 확장 계획 및 구축, 운영 및 유지보수로 구분하였고 각 단계별 수행 내용을 정의하였다. 또한 각 단계별로 주요활동과 입력정보(input), 산출물(output)을 정의하였다. 그러나 다른 연구와 마찬가지로 RFID 시스템에 특화된 절차를 제시하지 못하고 있다.

성공적인 RFID 구현을 위해 Venture Research Inc.에서 제시한 성공적인 RFID 구현을 위한 12단계의 절차를 제시하였다. Venture Research Inc.에서는 처음 단계에서 전반적인 교육을 실시하고, 운영과 시스템에 대한 분석을 거쳐, 케이스와 팔레

트에 대한 RF 특성을 확인하는 단계를 제시하고 있다. 다음으로 태그와 리더의 선택, 조직체계 선정, 안테나와 디자인 등의 특성 파악하고, 수행, 승인, 설치 단계를 수행 한 후, 발생된 데이터 관리, 모니터링, ROI 검증 단계를 거친다. 또한 Chapman *et al.* (2005)과 Sweeney *et al.* (2005)에서는 RFID 도입을 위하여 각각 10단계, 9단계의 수행 절차를 제시하였다. Chapman의 절차에 따르면 먼저 설치 환경을 조사하고 파트너를 선정 후 태그를 대상 제품에 라벨링하고 이를 보증하는 단계를 거치게 된다. Sweeney는 전반적인 RFID 교육, 프로젝트 범위, 가설 설정, 전략 선정, 비즈니스 프로세스에 적용, 보완 등의 단계를 제안하였다.

이상에서 언급한 국내·외 RFID 도입 절차 및 방법론에 관한 연구의 내용과 한계점을 요약하면 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서와 같이 기존의 RFID 시스템 도입에 관한 연구는 대부분 RFID 시스템의 특징을 고려하여 개발된 것 보다는 일반적인 정보시스템 개발 방법론이나 소프트웨어 엔지니어링에서 제시하는 방법론을 그대로 채택하거나 약간 변형한 절차들이 대부분이다. 또한 프로젝트 계획 수립 단계에서부터 사후 관리 단계까지 전체 절차를 포함하는 광의 개념의 절차보다는 주로 시스템 구축에 초점을 맞춘 연구가 대부분이며 각 단계별 방법론에 대한 구체적 설명이 없어 RFID 시스템에 대한 비전문가들이 위의 연구 자료를 보고 RFID 시스템 도입 계획을 세우거나 도입 시 참고하기에는 부족하다고 할 수 있다.

3. RFID 시스템 특징 도출

새로운 정보기술을 활용하는 비즈니스 프로세스의 설계를 위해서는 그 특성을 반영한 새로운 방법론의 적용이 필요하다. 본 절에서는 RFID 시스템 도입 절차 및 방법론을 제시하기 위하여 먼저 RFID 시스템을 크게 전략적 측면, 기술적 측면, 운영적 측면으로 분류하고 그 특징을 조사하였다.

3.1 전략적 측면

3.1.1 비즈니스 모델의 구체화 및 프로세스 정의의 중요성

RFID 시스템 도입 효과를 얻기 위해서 비즈니스 프로세스의 변화가 함께 수반되어야 한다(Hokey Min, Gengui Shou, 1997). RFID 기술을 도입하여 제품을 추적하고 관련된 정보를 이용하여 업무 효율과 서비스의 질을 높일 수 있지만 그에 해당하는 비용 및 프로세스의 구조적인 변화를 감수해야 한다. 그러므로 RFID의 잠재력을 수용할 수 있는 RFID 중심의 비즈니스 프로세스로 바꾸는 일은 매우 중요하며 필수적이라 하겠다(Dinning, M. and Schuster, E. W., 2004; Peter. H., Raghu. D., 2005).

3.1.2 단계적인 확산전략의 필요성

RFID 시스템이 현재 바코드처럼 전 아이템 분야에 부착되기까지는 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상된다(Korea e-business association, 2006). 기존의 바코드 시스템을 대체하기 위해서는 먼저 도입할 수 있는 분야를 찾아내서 단계적으로 확산하는 전략이 필요하다(Shin, H. D., Lim, C. S., Jeon, N. J., Cha, J. H., 2005). 도입한 기술이 안정적으로 자리 잡고 발생하는 위험을 최소화할 수 있도록 도입 프로세스별로 위험을 분류하고 이를 고려한 기존 바코드 시스템과의 단계적인 확산(migration) 전략이 반드시 필요하다.

3.1.3 경제성 분석의 중요성

RFID 관련 기술은 지속적으로 발전하고 있으나 투자 대비 효과에 대한 고찰이 충분하지 않다. 아직 RFID 시스템이 국내에서는 초기 단계여서 대부분의 사업이 시범사업이므로 체계적으로 분석된 사례가 극히 드물다. 또한 경제성 분석을 위한 효과예측이 매우 어렵기 때문에 사전에 충분한 검토가 이루어지지 않고 있다. RFID 기술과 같은 신기술의 경우 명확한 ROI를 제시하지 않으면 조직이 하나가 되어 같은 목표를 가지고 움직이지 않는다. 향후 기술적으로 가능한 애플리케이션을 어떻게 서비스 할 것인가에 대한 전개 방법이나 코스트 절감 효

Table 1. RFID 시스템 도입에 관한 연구

연구자/연구기관	RFID 시스템에 특화된 개발 방법론 제시	단계별 구체적 방법론 제시	광의 개념의 도입절차		
			프로젝트 계획수립 단계	시스템 구축단계	사후 관리 및 운영단계
신현동(2005)		◎	◎		
정보통신부(2005)				◎	
김정환(2004)			◎	◎	
한국정보통신 기술협회(2005)		◎	◎	◎	◎
Venture Research Inc.(2005)	◎		◎	◎	
Chapman(2005)	◎		◎	◎	
Sweeney(2005)	◎		◎	◎	

과 등 각종 사업이나 업무에 RFID를 도입하였을 경우의 효과를 정량적으로 분석해야 할 뿐만 아니라 정성적 분석까지도 이루어져야 한다.

3.2 기술적 측면

3.2.1 이벤트 데이터의 대량발생에 대한 대응

RFID 시스템 도입에 따른 데이터 및 네트워크 트래픽 폭증에 대해 대비해야 한다(Datta, S., 2003; Derakhshan, R., M. E. Orłowska and X. Li, 2007). RFID 시스템 도입에서 매우 중요한 것은 이를 통해 얻어지는 막대한 데이터양 및 네트워크 트래픽 폭증이 예상되며, 이를 처리하는 일은 결코 쉬운 일은 아니므로 데이터 저장에 관한 사전 예측과 운영 계획이 매우 중요하다(Javilin Group, 2003).

3.2.2 DB의 형태변화

인식 대상이 많아질수록 데이터베이스 입출력이 자주 발생되고, 축적되는 데이터의 양이 방대해지므로 MMDB(메인메모리 데이터베이스)와 같은 빠른 처리속도를 제공하는 솔루션이 요구된다(Chang, Y., MaFalan, D., Hho, Floerkimeier, C., and Putta, L., 2002). RFID 정보시스템도 현재의 소프트웨어/프로그래밍 패러다임에 따라 아키텍처가 구성되고 프로그램 되므로 데이터 형태가 객체 지향적이다. 따라서 OODB의 신뢰도가 입증된다면 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

3.2.3 국제표준화

RFID의 기술사양은 수십 종으로 구현될 가능성이 있어서 초기에 국제적으로 검증된 공통의 사양을 만들지 않으면 시장에서 적용상 혼란을 야기하게 되므로 RFID 기술의 핵심은 결국 표준화라 할 수 있다. 하나의 상품을 세계 어디서나 자동인식하기 위해서는 국제 표준화가 반드시 필요하며(National Internet Development Agency of Korea, 2006) 반드시 표준에 따라 구현되어야 한다.

3.2.4 기업간 데이터 공유 표준 인터페이스

기업간 정보를 공유하고 이를 사용하기 위하여 데이터공유에 관한 표준이 필요하다. EPCIS는 EPC 글로벌에 의해 제정된 기업간 RFID 이벤트 데이터 공유를 위한 표준 인터페이스를 말한다. 이를 통해 기업은 표준에 기반을 두고 안전하게 제품의 이동 정보를 공유해 공급체인의 가시성과 업무 프로세스를 개선시킬 수 있다. EPCIS는 특정 산업 분야, 응용프로그램에 제한받지 않으며, 안정적인 정보 교환을 가능하게 해주는 것이 특징이다. 이를 위해 기업간 데이터를 공유할 수 있는 표준 인터페이스의 개발이 꼭 필요하다.

3.2.5 장비선정

일반적인 정보시스템의 개발과정에서는 요구분석에 이어

서 논리적인 설계가 완료된 후에, 구체적인 구현과 관련된 물리적 설계 과정에서 장비들의 사양이 결정되게 된다. 그러나 RFID 시스템의 개발절차에서는 RFID 태그 및 리더를 포함하는 장비의 선정이 상대적으로 훨씬 일찍 결정되어야 한다. 선정된 장비와 태그의 사양에 따라서 후속 설계부분이 많은 영향을 받게 되기 때문이다. 따라서 RFID 시스템 도입 절차에서는 AS-IS 프로세스에 대한 분석과 TO-BE 프로세스의 결정이 이루어지면, 곧바로 장비선정을 위한 벤치마킹 테스트를 시작하는 것이 일반적이다.

3.2.6 테스트 환경

테스트와 관련하여 일반 정보시스템은 시스템 상에서 여러 가지 상황을 가정하여 테스트가 가능하지만 RFID 시스템은 실제 환경에 영향을 많이 받기 때문에 다양한 테스트를 수행해야 한다. 일반 정보시스템 테스트의 경우 몇 가지 예외사항이나 데이터의 처리량 등을 조정하면서 시스템을 개발한 개발자가 바로 테스트 할 수 있으며 실제 환경에서의 테스트는 시스템이 가동되지 않는 야간 및 주말에 실시할 수 있다. 그러나 RFID 시스템은 실제 환경을 가정하여 랩테스트(lab. test)를 실시하고 이후 설치를 위해 실제 환경에서 필드 테스트(field test)를 거쳐야 한다. 필드테스트는 실제 온도나 습도, 주위 설치물 등에도 영향을 받기 때문에 랩 테스트와는 매우 다른 결과를 나타내기도 하며 최적의 환경을 찾기 위해 다양한 테스트를 반복해야 한다.

3.3 운영적 측면

3.3.1 프로젝트 계획 및 준비

RFID 기술 도입에 있어 전략 및 목표의 부재, 기술도입 필요성의 부재, 표준화된 기술규격 부재, 기존 사례 부족, 공급망 전반의 합의 부재, 기존 시스템에서의 단계적 확산전략 부재, 충분한 운영기간 확보의 어려움 등이 프로젝트 성패에 영향을 미치는 주요 장애요인으로 조사되었다(Youm, S. K., Cho, S. K., 2007) 이는 RFID이 상대적으로 신기술이기 때문에 발생하는 문제점들로 초기 프로젝트 계획단계의 중요성과 사전 준비가 매우 중요하다는 것을 설명하고 있다. 이러한 항목들은 프로젝트 성패에 영향을 미치는 정도가 큼에도 불구하고 실제 잘 고려하고 있지 않다.

3.3.2 업체간 커뮤니케이션의 중요성

RFID 시스템은 최초 프로젝트의 기획에서부터 최종 구축까지의 전체 가치사슬을 포괄하는 범위를 가지고 있다. 따라서 가치사슬에 참여하는 참여 업체의 현황에 대한 검토와 개별 기업에 대한 현황조사 및 검토가 구체적으로 이루어져야 한다. 즉, 업체간 개별 업체의 역할과 업무프로세스에 대한 현황이 파악되어야 하며 업체 간의 공정 및 정보시스템의 연계가 필수적이므로 기술기반(IT 인프라 및 정보)에 대한 분석이 이

루어져야 한다.

3.3.3 사후 운용성 및 업무연계성의 중요성

실제 운용상의 문제점과 걸림돌이 매우 많다. 표준 사양의 확장, 도입비용의 절감, 실증실험에 의한 과제 선별을 통해 RFID 및 주변 시스템의 도입, 애플리케이션 개발은 빠른 속도로 진행될 것이다(Korea Institute of Distribution and Logistics, 2005). RFID 시스템은 개발 후에 사용하지 않는 경우가 대부분이다(National Information Society Agency, 2004). 미리 사후 운영에 대한 계획 없이 프로젝트를 진행하기 때문에 실제 운영 시점에 들어갔을 때 기존 업무와 연계가 되지 않아 현장으로부터의 반발이 심해진다. 이러한 이유로 사후운용에 대한 구체적인 계획을 수립하지 않는다면, 개발 후 무용지물의 시스템이 될 것이다. 또한 현장 수행도가 보장되지 않으면 설비 변경 및 재 배치시 현장 수행의 어려움이 발생한다.

3.3.4 기존 자료에 대한 업데이트와 변화관리가 매우 중요함
여러 부서와 다양한 업체가 함께 움직이는 가치사슬을 포함하고 있기 때문에 서로의 변화된 상황에 대한 원 데이터와 변화된 내용에 관한 데이터의 업데이트와 변화관리가 매우 중요한 요소라 할 수 있다. RFID 시스템에서 발생하는 데이터가 공급망 전반에서 공유되어야 하기 때문이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 전통적인 정보시스템의 특성을 고려해서는 성공적으로 RFID 시스템을 도입하는데 많은 문제가 발생한다. 다음 절에서는 이와 같은 RFID 시스템의 특징을 반영한 개발 프레임워크와 방법론을 제시한다.

4. RFID 시스템 도입 절차 및 방법론 개발

본 절에서는 RFID 시스템 특징과 전문가 의견을 반영하여 RFID 시스템 도입 절차 및 방법론을 제시하였다. 본 연구에서 제안한 RFID 도입 프레임워크는 <Figure 3>과 같다. 프로젝트 계획수립, 대상 프로세스 분석, 장비선정, 개발 및 설치, 운영 및 사후관리의 다섯 단계로 구성되며 총 14개의 세부단계로 구성되어 있다. 본 연구에서 제안한 절차 및 방법론은 정보 시스템 개발관련 전문가와 RFID 시스템 프로젝트를 수행한 경험이 있는 전문가의 수차례 피드백을 통해 결정되었으며 각 단계의 목적, 참여인원 및 관계부서, 배경지식, 주요활동 및 방법, 주요산출물로 구분하여 정리하였다. ‘목적’은 해당 단계를 수행하는데 있어 전략 및 목표를 나타내고 있으며, ‘참여인원’은 해당 단계를 수행하는데 필요한 참여인원과 협조부서를 나타낸다. ‘배경지식’은 해당단계를 수행하기 위해 필요한 전문지식을 나타낸다. ‘주요 활동 및 방법’은 해당 단계에서 수행할 활동을 설명하고 필요한 결정사항을 나타낸다. ‘주요산출물’은 활동 후 도출될 결과물을 나타낸다.

4.1 프로젝트 계획수립단계

프로젝트 계획 수립 단계는 RFID 기술을 도입하기 위해 전략을 세우고 프로젝트 팀을 결정하는 등의 초기 준비 단계이므로 RFID 시스템 도입 준비 단계라고 할 수 있다. 프로젝트 계획 수립 단계는 전략 및 목표 수립, 경제성 분석, 팀 선정의 세부 단계로 나누어 진다.

RFID 도입 프레임워크	프로젝트 계획수립	대상프로세스 분석	장비선정	개발 및 설치	운영 및 사후관리
	전략 목표 수립, 경제성 분석, 팀구성	AS-IS 분석, 대상 범위 결정, TO-BE 도출	태그/코드 선정, BMT	설계 및 구현, TEST (Lab/Field), 설치	운영, 효과 검증, 사후 관리
목적	• RFID 도입 전략 및 목표 수립 • 사업의 타당성 검토	• RFID 도입 대상 선정	• 태그 및 코드를 선정 • 솔루션이나 제품 선정	• 선정된 장비를 이용하여 시스템을 개발 • 테스트를 통한 성능평가	• 운영 결과를 분석 • 효과 검증 • 사후관리 대책 수립
주요 활동	• RFID 도입 목표 설정 • 프로젝트 계획수립 • RFID 도입 경제성분석	• AS-IS 분석을 통한 현황 파악 • 도입 대상 및 범위 선정 • RFID TO-BE 모델 도출	• 벤치마킹 테스트	• 시스템 설계, 구현 • 레거시 시스템과의 연동 • 랩 테스트 • 필드 테스트	• 실제 운영, 데이터 수집 • 데이터를 통한 정량분석 • 정성적 효과 분석 • 사후관리 대책 수립
산출물	• RFID 도입 전략 및 목표 • RFID 도입 ROI • 팀 업무정의서 • 세부일정계획	• 요구사항 분석서 • 산업별 현장 환경 분석 • 도입 대상 및 항목 • TO-BE 모델	• 적용할 태그와 리더기	• 시스템구성도 • 인식률을 고려한 태그와 리더기의 최적위치 및 설치 개수	• RFID 도입 ROI • RFID 도입 정성적 효과
주의 사항	• 조직간 충분한 커뮤니케이션 필요	• 현행 기술의 한계를 충분히 고려	• 기존 소프트웨어와의 호환성 고려	• 기존 시스템과의 연동성 고려 • 간섭현상 고려 • 설치시 현장과 의견조율	• 적절한 작업 현장 지침 교육 • 개인 정보보호 문제 논의

Figure 3. RFID 시스템 도입방법론 프레임워크

4.1.1 전략 및 목표 수립

전략 및 목표 수립은 RFID 기술의 도입에 앞서 RFID 시스템 도입 전략 및 목표를 설정하는 단계이다. 전략이나 목표가 명확하지 않으면 프로젝트를 진행하는 동안 조직 내 커뮤니케이션의 문제 등이 발생하고 그로 인한 결정 사항들의 혼선으로 인해 결국 RFID 시스템 도입의 결과가 최초의 목표를 달성하지 못할 수 있다. 그러므로 전략 기획팀의 철저한 사전 조사와 목표 및 사업범위 설정을 실무 경영진의 투자 대비 기대 효과와 맞추어 충분한 조정 작업을 수행하여야 하며 이전 단계에서 유사 기술의 도입과 관련된 선행 기술팀의 자문을 통해 성공적인 RFID 기술 도입을 위한 사전 준비 작업이 있어야 한다. 다음의 <Table 2>는 전략 및 목표 수립의 세부 내용을 정리한 것이다.

Table 2. 전략 및 목표 수립의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• RFID 시스템 도입에 관한 전략과 목표를 수립
관계 부서	• 최고 경영진/실무 경영진 • 전략 기획팀 • 선행 기술팀
배경 지식	• 전략도입방법론 • 경영전략기법
활동 및 방법	• RFID 기술 동향 조사 • RFID 시스템 도입 목표 설정 및 프로젝트 일정계획 수립 • 기존 사업을 대상으로 사업범위 결정
산출물	• RFID 시스템 도입 전략 및 목표 • RFID 시스템 도입의 사업범위 • 기존 기술 로드맵 • 프로젝트 일정계획
주의 사항	• 조직 구성원들에게 RFID 기술에 대한 숙지 및 교육이 필요 • 명확한 도입 전략과 목표를 설정의 근거로 범위 결정 • 관련조직 간의 충분한 커뮤니케이션과 조정 작업

4.1.2 경제성 분석

경제성 분석 또는 ROI 분석은 프로젝트 계획 수립 단계의 두 번째 세부 단계로 프로젝트의 타당성을 사전에 분석하는 단계이다. RFID 기술 도입의 효과가 정량적으로 예측되는 단계이다. 사전 경제성분석이 없이 진행되었던 국내외의 RFID 기술 도입에서 경영진의 기대만큼의 효과가 발생되지 못하였기 때문에 이를 해결하기 위하여 사전 경제성 분석 단계가 해당 프로젝트의 성공 검증의 역할로 수행되고 있다. <Table 3>은 사전 경제성 분석의 세부 내용을 정리하였다.

4.1.3 팀 구성

팀 구성은 사내 프로젝트를 수행할 프로젝트 팀 구성 및

Table 3. 경제성 분석의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• RFID 시스템 도입의 경제성 분석을 통해 사업의 타당성을 검토
관계 부서	• 전략기획팀, 마케팅팀, 재무팀 • 최고경영진
배경 지식	• ROI 분석방법 • 비용 편익 산정법 • 정성적 포트폴리오 분석
활동 및 방법	• 비용 및 효과항목의 선정 • 발생 가능한 비용을 책정 • 향후 수익을 예측 • 최적 도입 모델 예측
산출물	• RFID 시스템 도입에 대한 ROI
주의 사항	• RFID 간접비 계상의 어려움 • RFID 도입 간접효과 도출 • 전략 및 목표 수립단계의 피드백 단계

RFID를 도입하고자 하는 공급망 내의 참여업체를 선정하고 각각의 역할에 대하여 구체적인 업무를 정의하는 단계이다. 이 단계에서는 각 업체의 참여와 협조에 대한 구체적인 합의가 필요하며 프로젝트의 성공적인 수행을 위해 업체 담당자간의 이해관계에 따른 명확한 커뮤니케이션과 교육 등의 협조가 절대적으로 필요하다.

Table 4. 팀 구성의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• RFID 시스템 도입 프로젝트를 진행 할 내/외부 팀원 결정 • 각각의 팀 및 참여업체 별 업무정의와 책임 선정 • 도입될 부분에 대한 구체적인 기술 교육실시
관계 부서	• 프로젝트 수행부서(전략기획팀, 기술개발팀, 마케팅팀)의 책임자
배경 지식	• 프로젝트 관리
활동 및 방법	• kick off • 팀원의 구성 및 역할의 정의 • 효율적인 인원 배치 사항 • 적정 참여 업체 선정 및 결정
산출물	• RFID 프로젝트 팀 조직도 및 업무 정의서 • 세부일정계획
주의 사항	• 프로젝트 팀 조직의 융통성 • 프로젝트 참여 업체들의 명확한 업무 협조 • 참여 인원과 참여 업체에 대한 철저한 교육이 필요 • 협력 업체의 공식적인 협조를 요청하고 문서화해야 함

4.2 대상 프로세스 분석 단계

대상 프로세스 분석 단계는 AS-IS 분석, RFID 시스템 도입 대상 및 범위 결정, TO-BE 모델 도출의 단계로 구성된다. 대상 프로세스 분석단계를 통해 현재 회사의 비즈니스 모델과 시스템 등을 구체적으로 조사 분석하고 사용자 요구사항이나 문제점 도출을 통해 RFID를 통해 개선하고자 하는 모델을 도출하는 과정이다.

4.2.1 AS-IS 분석

AS-IS 분석은 RFID 시스템 도입 이전의 현장 시스템과 비즈니스 프로세스를 모두 조사하고 이 과정에서 발생하는 문제점이나 이슈들을 구체적으로 파악하는 단계로 현황 분석 단계이다. <Table 5>는 AS-IS 분석의 세부내용을 정리하였다.

Table 5. AS-IS 분석의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> RFID 시스템 도입 이전의 시스템 및 비즈니스 프로세스 현황을 조사 사용자 요구사항이나 프로세스의 문제점을 파악
관계 부서	<ul style="list-style-type: none"> 전략기획팀 현장 책임자 및 실무담당자
배경 지식	<ul style="list-style-type: none"> 프로세스 흐름 정의(IDEF3 diagram, flow chart) AS-IS 프로세스 체계도 요구사항 분석 방법론
활동 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> 프로세스 흐름도를 이용하여 조사하고자 하는 대상의 현재 프로세스를 상세히 조사하고 기록 현장 환경 분석 및 특이사항 검토 현장의 요구사항 및 문제점 조사 프로젝트 도입 범위 및 한계
산출물	<ul style="list-style-type: none"> 현 비즈니스 프로세스 흐름도 요구사항 정의서 산업별 현장 도입 환경의 특이사항
주의 사항	<ul style="list-style-type: none"> 현장 조사 과정에서 현장 인력의 협조 중요 현 비즈니스 프로세스 흐름도를 명확하고 구체적으로 표기 기술도입 시 고려사항을 명확히 하기 위해 최대한 비즈니스 프로세스를 가시화해야 함

4.2.2 대상 및 범위 결정

이 단계는 AS-IS 분석의 결과를 바탕으로 RFID 시스템 도입 대상 및 범위를 결정하며 도입해야 할 제품들을 선정하고 어떠한 비즈니스를 RFID 시스템 도입을 통하여 개선할 것인가를 결정하는 단계이다. <Table 6>은 대상 및 범위 결정의 세부 내용을 정리하였다.

4.2.3 TO-BE 도출

TO-BE 도출에서는 RFID 시스템 도입 범위와 대상이 결정된

Table 6. 대상 및 범위 결정의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> 회사내 RFID를 도입할 제품이나 대상 프로세스를 선정
관계 부서	<ul style="list-style-type: none"> 전략기획팀 선행기술팀
배경 지식	<ul style="list-style-type: none"> 기술도입 전략 기술 보고서와 사전 수행 프로젝트 보고서
활동 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> AS-IS 분석 단계에서 도출된 프로세스 과정의 문제점이나 개선되어야 할 부분 선정 현장 및 실무진 요구사항 정의서를 분석하여 도입 단계의 우선순위를 결정 RFID 시스템 도입 대상 선정
산출물	<ul style="list-style-type: none"> 현장 및 실무진 요구사항 분석서 RFID 시스템 도입 대상 및 항목의 우선순위
주의 사항	<ul style="list-style-type: none"> 현행 기술의 한계를 충분히 고려해야 함 경제성 분석을 바탕으로 대상 및 범위 선정

다음에 RFID 시스템 도입 모델을 확정하는 단계이다. 이전 AS-IS 분석 단계에서 정리된 비즈니스 프로세스 항목에 무엇을 대상으로(What), 어떤 시점에(When), 어디에서(Where), 어떠한 수행방법과 상태로(Why) RFID 기술을 도입할 것인가를 구체적으로 결정한다. <Table 7>은 TO-BE 도출의 세부 내용을 정리하였다.

Table 7. TO-BE 도출의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> AS-IS 분석으로 정리된 프로세스를 RFID 기술 도입 이후의 개선된 형태의 프로세스로 재정의
관계 부서	<ul style="list-style-type: none"> 전략기획팀
배경 지식	<ul style="list-style-type: none"> 기술도입 운용/예측 방법론 TO-BE 모델 프로세스
활동 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> AS-IS 분석과 대상 선정을 바탕으로 RFID 기술 도입 이후 프로세스 도출 RFID 기술 도입으로 인한 개선 단계/항목 도출 프로세스 과정에서의 개선이후 효과 예측 RFID 시스템 도입 초기 모델 확정
산출물	<ul style="list-style-type: none"> TO-BE 비즈니스 프로세스
주의 사항	<ul style="list-style-type: none"> 대상 범위 결정 단계에서 결정된 범위까지만 TO-BE 모델 고려

4.3 장비선정 단계

장비선정 단계에서는 태그 및 코드 선정, 벤치마킹 테스트 단계로 구성된다. 도입 현장의 환경 등을 분석하여 최적의 장비가 고려되어야 하며, 선정된 장비로에 따라 향후 시스템 도입과 적용에서 많은 요소들이 결정되기 때문이다.

4.3.1 태그 및 코드 선정

태그 및 코드 선정단계는 TO-BE 모델 결정 이후 이에 수반되는 장비의 결정 단계이다. 태그의 용도에 따라 다양한 기능과 형태가 있으며 특히 태그의 부착 대상에 따라 인식률 문제를 고려하여 태그의 종류가 결정된다. 즉, 적용 프로세스의 특성이나 산업의 특성에 맞는 태그, 리더, 시스템 구성 요소들이 결정 되어야 한다. <Table 8>은 태그 및 코드 선정의 세부 내용을 정리한 것이다.

Table 8. 태그 및 코드 선정의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• 적용 대상과 환경에 적합한 태그 및 코드 결정
관계 부서	• 프로젝트 팀 • 선행기술팀 및 연구소
배경 지식	• 적용 산업의 사용 주파수 대역 • 적용 산업의 작업 환경 분석표 • 태그의 특징 및 사양 • 코드체계 • 산업별 태그 및 리더기 활용 사항
활동 및 방법	• 적용 산업의 작업 환경 특이 사항 분석표를 이용하여 장비 선정 고려 • 제품과 비즈니스 프로세스의 특징을 파악하고 제품에 사용할 태그의 사양을 결정
산출물	• 최종 선정된 태그종류 • 최종 선정된 코드의 스펙
주의 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 태그를 선정할 때 가장 우선시 되어야 하는 기준은 산업 별 사용하는 주파수임 • AS-IS 분석에서 도출된 작업 환경 특이 사항 분석을 바탕으로 장비 고려 • 코드 선정 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 태그 선정 : 표준 지원 여부, 가격, 사용용도, 성능, 사용횟수 ◦ 산업별 태그 주파수 : 유통물류(UHF, 433) • 리더 선정 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 국제 표준화에 따른 상호 호환 가능 여부 고려 ◦ 성능 인정된 코드체계 도입 ◦ 부착 물품의 종류(박스, 팔레트, 병 등)에 적합한 코드 체계 선정 ◦ 자사 레거시 시스템 및 타사 시스템과의 연계 • 태그 선정 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 주파수대역 등의 표준체계 선정 ◦ 적용 산업의 작업 환경 분석 : 태깅 객체의 재질, air 환경요인(습도, 온도) ◦ 실제 환경에서의 Dense Mode 지원 여부

4.3.2 벤치마킹 테스트(bench marking test : BMT)

벤치마킹 테스트단계에서는 장비 선정에 앞서 후보군의 제

품들에 대하여 성능을 테스트하고 최종 사용할 제품을 선정한다. 테스트에 앞서 직전 태그 및 코드 선정 단계에서 선정된 태그의 기본 사양을 기반으로 가능한 다양한 회사와 종류의 장비를 대상으로 제품을 조사한 뒤 그 중 가장 적합한 장비들을 가선택하여 벤치마킹 테스트를 한다.

Table 9. 벤치마킹 테스트의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	<ul style="list-style-type: none"> • 가 선정 된 장비(태그, 리더, 안테나 등)들을 성능/적합 테스트함 • 업체에서 제안한 솔루션이나 제품을 선정
관계 부서	• 연구개발 팀
배경 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 태그와 리더의 제품별 사양 및 특징 • 벤치마킹 테스트 절차
활동 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 가선택 된 장비들을 벤치마킹 테스트 테스트하여 결정함 • 테스트 환경 결정 • 테스트 방법 정의 • 테스트 항목 정의 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 내환경 시험 : 리더(환경시험, 무선형식시험, 인식시험), 태그(환경시험, 전자파시험, 성능시험) ◦ 하드-프로토콜 적합성 테스트 : 설계표준 적합검사 ◦ 시뮬레이트 : 성능 시험
산출물	<ul style="list-style-type: none"> • 선정된 태그(대상 제품에 제일 적합한 태그) • 선정된 태그와 조합된 리더와 안테나
주의 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 인식 성능 최적을 목표 가선택 된 태그와 리더의 최적 조합으로 결정 • EPCglobal의 표준에 따른 성능 사용 • 테스트 이전 형식 승인 절차(MIC 인증, 전자파 적합)를 수행 • 퍼포먼스 테스트(동적, 정적)를 통하여 장비 조합 고려 • 모든 비즈니스에는 예외 경우(Exception Case)가 존재 가능성 고려 • 국제 표준화에 따른 항목 선정 및 실제 환경을 고려한 테스트 실시 • RFID 장비의 인식률, 수량, A/S 지원체계 등 관련 사항은 고려 • 사전에 고려하지 못한 환경적 영향으로 현장 설치 과정에서 장비 교체가 이루어지는 경우가 많으므로 주의해야 함 • 벤치마킹 테스트 수행방법 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 자체적인 벤치마킹 테스트 ◦ 제 3기관(산업기술시험원 등)에 의한 벤치마킹 테스트

4.4 구현 및 설치 단계

이 단계에서는 설계 및 구현, 랩 테스트(lab. test), 필드 테스트(field test), 설치 단계로 이루어져 있다. 이전 대상 프로세스 분석 단계에서 도출된 TO-BE 모델을 토대로 장비선정 단계에서 선정된 장비를 이용하여 구현하고 테스트를 수행한다.

4.4.1 개발 및 구현

개발 및 구현단계는 RFID를 도입하기 위한 구체적인 개발 단계로 기존 시스템과의 연동이나 시스템 통합 작업을 실시하는 단계이다. 선정된 장비와 시스템들을 도입 이전 비즈니스 프로세스 단계에 적합하게 구성하여 기존 시스템과 ERP등의 어플리케이션과의 연동성을 고려하여 구현해야 한다. <Table 10>은 개발 및 구현의 세부 내용을 나타내고 있다.

Table 10. 개발 및 구현의 세부 내용

구분	세부 내용
목적	• 선정된 장비를 이용하여 시스템을 직접 개발
관계 부서	• 시스템개발 팀
배경 지식	• RFID 하드웨어 • RFID 소프트웨어 • RFID 소프트웨어와 하드웨어의 연동 방법 • EPC global network
활동 및 방법	• 시스템 개발 • 레거시 시스템과의 연동 • 최종 시스템 구성요소 및 사양 결정
산출물	• 시스템 구성 • S/W 구성
주의 사항	• 도입 이전 비즈니스 프로세스 단계들에 적합한 시스템 구성 적용 • 기존 시스템 및 ERP와의 연동성 고려 • 하드웨어 개발 및 구현 ◦ 주파수 대역 ◦ 환경요인 ◦ 적용 비즈니스 성격 및 기능파악 • 소프트웨어 개발 및 구현 ◦ 기능에 따른 개발 언어 선택 ◦ DBMS선택 • 미들웨어 개발 및 구현 ◦ EPCglobal 표준에 따라 구축 및 연동 가능 여부 ◦ Reader Management 및 Discovery Service 등 표준화가 미해결된 어려움 ◦ 태그의 100% 인식률을 보장해야 하며 24시간 Event에 항상 반응해야 함.

4.4.2 랩 테스트(lab test)

랩 테스트는 구현 후 개발된 내용들에 대한 테스트를 실험

실과 같은 일정 공간에서 실시하는 것이다. 성능에 대한 명확한 기준이 있는가 하는 이슈들은 기술개발에 대한 정당성을 보여주는 중요한 과정이라고 할 수 있다. <Table 11>은 랩 테스트의 세부 내용을 정리한 것이다.

Table 11. 랩 테스트의 세부 내용

구분	세부 내용
목적	• 개발된 시스템을 테스트 공간(실험실)에서 직접 테스트하여 성능을 평가 • 태그 부착 상품 별로 인식 테스트 수행
관계 부서	• 프로젝트 팀 • 연구개발 팀 • 시스템개발 팀
배경 지식	• 테스트 절차 • 작업 환경 분석표 • EPCglobal 테스트 표준 문서
활동 및 방법	• 테스트 환경 설정 • 테스트 시나리오 및 방법 작성 ◦ 테스트 목적(환경/제한/조건/성능) 결정 ◦ 테스트 항목 도출 ◦ 장비 테스트 ◦ 측정 데이터 분석 ◦ 결론 및 분석 • 테스트 항목 정의 ◦ 일괄인식 테스트 : 인식률, 인식속도 등 ◦ 동적 테스트 : 태그 부착 위치, 안테나 설치 위치
산출물	• 태그 부착위치 • 리더기와 안테나의 개수 • 안테나 개수 및 최적위치, 각도
주의 사항	• 최대한 적용현장과 유사하게 만들고 테스트 함, 실제 현장과 유사한 환경을 만드는 것은 매우 어려움 • 다양한 물리적 인식 상태의 경우를 많이 도출하여 테스트 함 • RFID 장비의 전원 공급문제(정전, 배터리 소진) • 네트워크 문제(송수신 단절) • 안테나의 위치 선정 ◦ 리더에 4안테나가 기본이며 게이트 형인 경우 폭은 3m이 적정 ◦ 태그의 경우 방향성의 문제가 고려되어야 함(형태가 긴 직사각형이므로 세로방향으로 들어가면 인식률이 저하)

4.4.3 필드 테스트(field test)

필드 테스트는 개발된 내용에 대하여 랩 테스트 후 실제 현장에서 테스트를 실시하는 단계로 현장에 직접 설치하여 새로이 발생한 문제점을 파악하고 설치 환경을 결정하는 단계이다. <Table 12>는 필드 테스트의 세부 내용을 정리하였다.

Table 12. 필드 테스트의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• 실제 작업 현장에서 개발된 시스템이 잘 작동되는지를 테스트함
관계 부서	• 프로젝트 팀 • 시스템개발 팀
배경 지식	• 테스트 절차 • 실제 작업 환경 분석표 • 환경적인 장비 인식을 저하 요소 리스트(부착 대상의 재질, 작업현장 환경, 온도, 습도 등)
활동 및 방법	• 테스트 환경 설정 • 테스트 시나리오 및 방법 ◦ 테스트 목적(환경/제한/조건/성능) 결정 ◦ 테스트 항목 도출 ◦ 현장 설치 및 테스트 ◦ 측정 데이터 분석 ◦ 결론 및 분석 • 테스트 항목 정의 ◦ 하드웨어와 소프트웨어의 연동성 ◦ 일괄인식률 • 테스트 결과 보고서를 바탕으로 현장 작업 지침서 항목 결정
산출물	• 작업 현장 장비 적용 구성도 • 필드 테스트 결과 보고서 • 현장 작업 지침서
주의 사항	• 장비 설치 위치 • 장비 크기 • 전파 간섭 • 차폐물에 의한 인식을 저하 • 리더 및 안테나 부착 위치 • 예상치 못한 간섭효과(전원 공급 장치(콘센트), 조명(형광등)) • 동일 주파수 사용으로 인한 리더 간 충돌의 경우 장비 업체나 • 미들웨어, 애플리케이션 개발 업체와 공동으로 해결 방안 모색 • 유선 환경일 경우 랜선 설치 • 안테나의 선이 6m이상인 경우 출력 적어 인식을 저하 원인이 됨 • Dense mode 지원 여부에 따라 안테나의 위치가 결정됨 • 서클러/리니어 방식

4.4.4 설치(installation)

설치는 개발된 내용을 실제 현장에 설치하는 작업으로 필드 테스트와 중복되는 작업으로 구분을 하지 않는 경우도 있으며 필드 테스트의 마지막 단계라고도 볼 수 있다. 이전의 필드 테스트 결과 만족스럽지 않는 결과가 나왔다면 수정하여 설치하는 등의 수정 작업도 포함된다. 필드 테스트의 결과 보고서를 바탕으로 최종적인 시스템 점검을 하는 단계이다. <Table 13>

은 설치의 세부 내용을 정리한 것이다.

Table 13. 설치의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• 개발된 시스템을 실제 현장에 설치하고 기존의 시스템과 연동
관계 부서	• 프로젝트 팀 • 시스템개발팀 • 현장 책임자 및 실무자
배경 지식	• 필드 테스트 결과 보고서 • 기존 시스템과의 연동 기술
활동 및 방법	• 개발물을 작업 현장에 설치 • 최종 시스템 점검 • 설치 과정에서 발생하는 현장 의견 수렴 반영
산출물	• 작업 현장 지침서 • 현장설치 결과물 및 보고서
주의 사항	• 랩 테스트와 필드 테스트의 결과 보고서를 바탕으로 현장 설치 • 작업 현장과의 의견 조율 • 적절한 작업 현장 지침 교육

4.5 운영 및 사후관리 단계

개발 및 설치가 완료되면 사업 운영을 거치게 된다. 이 과정에서는 실제 발생하는 문제점들을 해결하며 실제 데이터를 이용하여 경제성 분석 등의 정성적 분석뿐만 아니라 정량적 효과를 측정한다. 또한 위험관리, 정보보호 문제 등에 대한 방안을 수립하고 향후 RFID 확산 전략을 도출한다.

4.5.1 운영

운영 단계는 실 사업의 적용을 통해 실제로 시스템을 운영하고 데이터를 수집하는 단계이다. 운영지침서를 바탕으로 실제 운영을 하여 발생하는 데이터를 수집하고 운영일지를 작성한다. <Table 14>는 실 운영의 세부 내용을 정리한 것이다.

Table 14. 실 운영의 세부 내용

구 분	세부 내용
목적	• 실제 운영을 통하여 데이터를 수집하고 운영 결과를 분석
관계 부서	• 시스템운영 팀 • 현장관리자
배경 지식	• 운영 지침서
활동 및 방법	• 실제 운영을 통하여 데이터를 수집
산출물	• 실 운영을 통한 데이터수집 및 운영 일지
주의 사항	• 운영을 통한 실제 데이터 분석과 문제점 해결

4.5.2 효과검증

효과검증은 사전 경제성 분석에서 진행된 ROI 분석을 실제 운영에서 발생된 데이터를 이용해 더욱 구체적으로 분석하는 과정이다. 이 과정에서는 정량적 분석뿐만 아니라 정성적 분석도 실시한다.

Table 15. 효과검증의 세부 내용

구분	세부 내용
목적	• 실 운영에 발생된 데이터로 정량적, 정성적 분석
관계 부서	• 전략기획팀
배경 지식	• ROI 분석 • 비용과 효과 산정법
활동 및 방법	• 실제 데이터를 바탕으로 ROI 분석을 실시함 • 자료의 수집 항목과 기간
산출물	• RFID 기술 도입으로 인한 ROI • RFID 시스템 도입을 통한 정성적 효과 • 피드백 자료
주의 사항	• 정성적, 정량적 분석을 모두 실시해야 함

4.5.3 사후관리

사후관리는 마지막 과정으로 향후 사후관리를 어떻게 할 것인가, 혹은 개인 정보 보호 문제나 리스크 관리, 향후 확장 전략 등을 제시한다. RFID 기술 도입의 중요한 문제로 개인 정보 보호 문제가 있다. 제조업이나 유통물류 단계에서의 제품 정보 저장에서는 문제가 되는 부분이 적으나 기존 시스템과의 연동으로 인한 고객의 정보 보호 문제가 존재한다. 그러므로 개인 정보 보호 문제가 발생할 것에 대한 대처 방법을 마련하여야 한다. 효과적인 운영 관리 및 사후 관리 범위 역시 이 과정에서 결정되어야 한다. <Table 16>은 사후관리의 세부 내용을 정리한 것이다.

Table 16. 사후관리의 세부 내용

구분	세부 내용
목적	• 프로젝트 종료 후 운영 및 사후관리
관계 부서	• 시스템 운영팀 • 현장관리자
배경 지식	• 사후관리 기법 • 개인 정보보호
활동 및 방법	• 운영관리 • 사후관리 범위 결정 • 정보보호 문제점에 대한 해결책
산출물	• 향후 전략을 위한 분석 자료
주의 사항	• 실 운영에서 발생된 문제점의 효과적인 해결 • 개인 정보 보호 문제점의 발생 대처

5. 제안 방법론의 이론적 고찰 및 결론

본 연구에서는 문헌연구와 기존시범사업 분석, 전문가 인터뷰, 설문조사의 방법을 이용하여 국내의 RFID 시스템 도입 활성화의 중요한 요소로서, 실용적인 RFID 시스템 도입 프레임워크 및 방법론을 개발하였다. RFID 기술 도입 프로젝트의 프로세스를 프로젝트 계획수립 단계, 대상 프로세스 분석 단계, 장비선정 단계, 개발 및 설치 단계, 운영 및 사후관리 단계의 크게 5단계로 나누고 각 단계별 세부 방법론을 정의하였다. 본 연구는 RFID 시스템을 도입하고자 하는 업체들이 체계적인 방법론을 이용하여 신기술을 도입할 수 있도록 실용적 가이드 라인을 제시하여 RFID 시스템 도입의 성공 가능성을 한층 더 높였다는데 그 의의가 있다. 제안 방법론의 효용성은 다음과 같다.

5.1 광의 개념의 RFID 시스템 도입 프레임워크를 제시

본 연구에서는 RFID 시스템 도입을 기술개발 및 테스트 종료까지를 핵심 프로세스로 보는 협의의 관점을 더 확장하여 기술도입의 타당성 분석부터 개발된 기술의 실제 사업 적용 및 사후 관리까지를 도입 프로세스로 보는 광의의 관점을 채택하였다. 새로운 기술 도입에 관한 프로세스를 어느 시점부터 정의하느냐는 프로젝트의 성공과 실패의 주요 요인으로 작용한다. 검토 단계의 의사결정에서부터 잘못 정의된 프로젝트나 초기 준비단계에 많은 이슈들을 고려하지 않은 시스템 도입 프로젝트들은 프로젝트 완료 후에도 시스템을 가동하지 않는 경우가 많다. 현재의 많은 기업들이 RFID 시스템을 도입하고도 사용하지 않고 있는 이유가 여기에 있다. 프로젝트 도입 초기부터 단계적 확산전략이나 경제성 분석, 타 부서나 타 업무와의 마찰, 비즈니스 변화에 대한 저항 등을 충분히 고려하지 않고 프로젝트를 수행하였기 때문에 이 같은 결과가 발생하는 것이다. 또한 개발 후에도 어떻게 운영할 것인지에 대한 계획이나 예산, 운영 전략 등이 없기 때문에 개발 후에도 도입을 미루는 경우가 발생한다. 특히 RFID 시스템과 같은 신기술 도입 프로젝트는 본 연구에서 제안하고 있는 기술 도입 초기 단계의 타당성 분석과 후기 단계의 실 사업 적용 단계와 같은 부분에서의 철저한 준비와 관리가 필요하다. 이에 본 연구에서는 도입 전체 과정에 걸친 일관된 절차와 업무를 정의하여 제안하였으며 RFID 시스템 개발의 경험이 없는 회사나 개발자에게도 이해가 쉽도록 하였다.

5.2 표준화된 의사소통 및 공유 도구 제공

현재까지는 RFID 도입 절차에 관한 체계적인 프레임워크 개발에 대한 연구가 거의 없었기 때문에, 대부분 일반적인 정보시스템 개발 방법론을 그대로 가져와 약간 변형한 형태로 사용하고 있다. RFID 시스템은 같은 공급망에서 여러 업체가

협업하여 시스템을 구축해야 한다. 어느 한쪽이라도 정보를 공유하지 않거나 개발 방법을 달리하면 전체가 같이 움직이는 것이 어렵다. 본 연구에서 제시하고 있는 모형은 개발업체, 컨설팅, 제조사 어느 업체라도 공통으로 사용할 수 있는 방법론을 제시하고 있다. 실제 관련 업종에 있는 전문가들 모두를 대상으로 조사 분석을 실시하였으며 전체 프레임워크 상에서 어느 업종의 사람들도 쉽게 사용할 수 있는 표준화된 프레임워크를 제시하고 있다. 이것은 각 업체간 커뮤니케이션의 도구나 의사결정의 기준으로 사용할 수 있을 것이다.

그러나 국내·외에서 RFID 시스템 도입에 관한 연구는 아직 초기 단계여서 수행정도가 미비하고 실제 적용 대상을 찾기가 매우 어렵다. 그래서 본 연구를 실제 프로젝트에 적용하여 그 효용성과 한계점을 체크하고 피드백 받아 보완했어야 하지만 정성적인 방법인 전문가의 설문이나 인터뷰를 통해서 밖에 수행할 수 없었던 한계가 있다.

향후 본 연구에서 제안한 방법론을 실제 RFID 시스템을 도입하고자 하는 업체에 적용하여 본 연구에서 제시한 방법론이 실제 얼마나 효용이 있는지 혹은 어떠한 문제점이 있는지를 파악하여 수정 보완해 나갈 필요가 있으며 이를 관리할 수 있는 시스템의 개발이 필요할 것이다.

참고문헌

- Chang, Y., MaFalan, D., Hho, Floerkimeier, C., and Putta, L. (2002), Methodologies for Intergrating auto-ID data with existing manufacturing business information system, *Auto-ID center*.
- Cheil Industry (2006), RFID for supply chain of apparel industry, *Ministry of Commerce, Industry and Energy*.
- Choi, C. S. (2004), Applying RFID for manufacturing process, *Rockwell Automation*.
- Datta, S. (2003), Can Auto-id data improve your value network performance? Impact of real time data in SCM, *MIT forum for supply chain innovation*, 2-14.
- Derakhshan, R., M. E. Orlowska, and X. Li (2007), RFID data management-challenges and opportunities, *IEEE International Conference on RFID*.
- Dinning, M. and Schuster, E. W. (2004), Building a business case for RFID at Dell, *Dell*.
- Hokey Min, Gengui Shou (1997), Supply chain modeling : past, present and future, *Computers and Industrial Engineering*, 43.
- Jang, M. H. and No, M. J. (2005), SWAT analysis and case study about adopting RFID technology for global logistics, *Journal of Shipping and Logistics*, 47, 151-179.
- Javilin Group (2003), The Retail business case for RFID.
- Kim, D. M. and Rhee, J. T. (2006), A design of RFID based product lifecycle management system, *IE interface*, 19(4), 333-341.
- Kim, J. W., Park, C. G., and Kim, Y. K. (2004), Prospect and adopting guideline for RFID technology, *Institute for Information Technology Advancement*.
- Kim, W. S. (2004), Future studies and prospect of RFID, *IITA*, 1164.
- Kleist, R., T. Chapman, D. Sakai, and B. Jarvis (2005), RFID labeling, *Greenleaf Book Group Llc*.
- Korea e-business association (2006), A study on applying RFID for various industries, *e-buzFocus*, 37, 19-23.
- Korea Institute of Distribution and Logistics (2005), Activation strategy report for various industries, *Ministry of Commerce, Industry and Energy*.
- Korea Institute of Distribution and Logistics (2005), Passive RFID guideline in department of defense, *Ministry of Commerce, Industry and Energy*.
- Lee, S. I. (2002), A study on process and method of business impact analysis for IT contingency planning, *A Master's of Chungang University*.
- National Internet Development Agency of Korea (2006), RFID encoding guideline, V 1.0.
- National Information Society Agency (2004), A study on the activation strategy and privacy for RFID.
- National Information Society Agency (2005), A study on the method for adopting RFID technology.
- Park, J. H. (2006), A trend of RFID technology and case study, *Electronic and Telecommunication*, 21(2), 137-146.
- Patrick J. Sweeny II (2005), RFID for dummies, *Wiley*.
- Peter, H. and Raghu. D. (2005), RFID Forecasts, Players and Opportunities-2005 to 2015, *IDTechEx*.
- Shin, H. D., Lim, C. S., Jeon, N. J., and Cha, J. H. (2005), A study on methodology for establishing u-business strategy in logistics and distribution industries, *Korean Operations Research and Management Society/Korean Institute of Industrial Engineers Spring Joint Conference Journal*, 497-505.
- Telecommunication Technology Association (2005), A guideline for adopting a business process management system.
- Venture Research Inc., 12 steps to successful RFID implementations.
- Yoon, J. H. (2005), Activation strategy for RFID industry and market, *Journal of TTA*, 102, 610-61.
- Youm, S. K., Cho, S. K. (2007), An exploratory study on the major barriers to the successful introduction of new technology : Focused on the projects related with RFID technology, *IE interface*, 20(2), 195-203.