

碩士學位論文

병원의 RFID 시스템 응용에 관한
탐색적 연구

2007年

漢城大學校 大學院

經 營 學 科

經營情報 專攻

崔 正 燮

碩 士 學 位 論 文
指導教授 安 柄 碩

병원의 RFID 시스템 응용에 관한
탐색적 연구

An Exploratory Study on the Application of the
RFID system in the Healthcare Industry

2006年 12月 日

漢城大學校 大學院

經 營 學 科

經營情報 專攻

崔 正 燮

碩 士 學 位 論 文
指導教授 安 柄 碩

병원의 RFID 시스템 응용에 관한
탐색적 연구

An Exploratory Study on the Application of the
RFID system in the Healthcare Industry

위 論文을 經營學 碩士學位 論文으로 提出함

2006年 12月 日

漢城大學校 大學院

經 營 學 科

經營情報 專攻

崔 正 燮

崔正燮의 經營學 碩士學位論文을 認定함

2 0 0 6 年 12 月 日

審 查 委 員 長 정 승 환

審 查 委 員 안 병 석

審 查 委 員 이 동 주

(목 차)

제 1장 서론	1
제 1절 연구 배경	1
제 2절 연구 목적	3
제 3절 연구의 방법 및 구성	4
 제 2장 이론적 배경	6
제 1절 RFID 시스템의 개념	6
1. RFID 시스템	6
2. RFID 기술	10
3. RFID 활용분야	13
4. RFID 시스템의 전망	18
5. RFID 시스템의 도입 과제	19
 제 3장 RFID를 이용한 의료 서비스 사례 분석	27
제 1절 국내 의료 서비스 사례	27
1. C병원 건강진단센터 RFID 시스템	27
2. 환경부 RFID를 이용한 폐기물 관리 시스템	29
3. 혈액 유통 관리 시스템	31
4. Y의료원의 RFID를 이용한 유비쿼터스 전산화 시스템	33
제 2절 해외 의료 서비스 사례	35
1. B병원 자산관리 시스템	35
2. Stanford 대학교 의료원의 유아 유괴방지 시스템	37

제 4장 사례 분석	38
제 1절 사례 분석 설계	38
1. RFID 이점에 대한 선행 연구	38
2. 병원의 RFID 이점에 대한 분석 설계	40
3. 병원의 시스템과 사례 비교	42
제 2절 보안과 인증에 대한 병원 시스템 분석	45
1. 보안과 인증	45
2. 보안과 인증에 대한 병원 시스템 분석	47
제 3절 안전에 대한 병원 시스템 분석	48
1. 안전	48
2. 안전에 대한 병원 시스템 분석	51
제 4절 고객 편의성에 대한 병원 시스템 분석	54
1. 고객 편의성	54
2. 고객 편의성에 대한 병원 시스템 분석	55
제 5절 병원 업무 효율성에 대한 병원 시스템 분석	57
1. 병원 업무 효율성	57
2. 병원 업무 효율성에 대한 병원 시스템 분석	59
제 6절 RFID 이점에 대한 사례 종합적 분석	62
 제 5장 결 론	 65
제 1절 연구의 결과 및 시사점	65
제 2절 연구의 한계와 향후 연구과제	66
 참고문헌	 67
ABSTRACT	69

(표 목 차)

< 표 2-1 > 매체별 특성비교	8
< 표 2-2 > 일반적인 RFID 주파수 대역별 특징과 사용 분야	9
< 표 2-3 > 수동형 태그와 능동형 태그의 비교분석	11
< 표 2-4 > RFID의 주요 적용 분야별 도입 기대효과	14
< 표 2-5 > 각국의 산업영역별 RFID 적용사례	15
< 표 2-6 > RFID 시스템 상에서 발생하는 정보의 특성	26
< 표 3-1 > 의료 RFID구성 내역	34
< 표 4-1 > RFID의 응용 구분에 따른 이점	38
< 표 4-2 > 병원의 RFID의 이점	41
< 표 4-3 > 병원의 시스템과 사례 비교	44
< 표 4-4 > 보안과 인증에 대한 병원 시스템 분석	47
< 표 4-5 > 안전에 대한 병원 시스템 분석	52
< 표 4-6 > 고객 편의성에 대한 병원 시스템 분석	55
< 표 4-7 > 병원의 업무 효율성에 대한 병원 시스템 분석	59
< 표 4-8 > RFID 이점에 대한 병원 시스템 사례별 종합 분석	62
< 표 4-9 > RFID 이점에 대한 설명과 관련 사례 적용	64

(그 립 목 차)

< 그림 2-1 > RFID 시스템 구조	7
< 그림 2-2 > RFID 태그 및 리더기의 생산현황	10
< 그림 2-3 > RFID 안테나 및 태그와 리더의 내부 구조	12
< 그림 2-4 > RFID 시스템의 활용분야	13
< 그림 2-5 > 단말 기술의 로드맵	18
< 그림 2-6 > RFID 시장 전망	19
< 그림 2-7 > RFID 시스템 도입의 촉진요인 및 저해요인	20
< 그림 2-8 > RFID 태그 및 리더의 가격변화	22
< 그림 2-9 > RFID 시스템 표준화 추진계획	23
< 그림 2-10 > 프라이버시와 보안의 차이점	24
< 그림 3-1 > C병원 건강검진센터	28
< 그림 3-2 > RFID 간염성폐기물시스템 개념도	30
< 그림 3-3 > RFID 를 이용한 혈액유통 관리 시스템	32
< 그림 3-4 > RFID 기반 의료 서비스	33
< 그림 3-5 > B병원 자산관리 시스템	35
< 그림 3-6 > B병원의 위치 추적 화면	36
< 그림 3-7 > 아기 발에 부착된 RFID태그	37
< 그림 4-1 > 병원 시스템	42

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 배경

유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)의 개념은 1988년 XEROX사 PARC(Palo Alto Research Center)의 마크 와이저에 의해 처음 제안되었다. 그는 언제나 도처에 존재하고, 환경이나 사물 속에 스며들어 보이지 않는 컴퓨터를 구현하여, 컴퓨터의 활용과 연결을 의식하지 않아도 되는 인간 중심의 컴퓨팅 환경을 강조하였다. 미래에 도래하게 될 유비쿼터스는 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않는 상태에서 장소에 구애받지 않고 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 제공할 것이다(Mark Weiser, 1991; Mark Weiser, 1993).

기존의 인터넷 기반 컴퓨터 기술에서 정보는 데이터베이스화하여 활용됨으로써 실시간 정보흐름이 어려웠으며, 우리 주변의 물질세계 상황 정보를 즉시 제공할 수 없는 한계를 갖고 있었다. 그러나 유비쿼터스 환경에서는 센서나 태그를 이용하여 사물을 실시간으로 감지할 수 있고, 마이크로 머신이나 로봇을 활용하여 획득한 정보를 자동적으로 전달한다. 또한 사물들의 네트워크(things to things, Internet of things, networks of atoms)화를 지향하며, 궁극적으로 사람, 컴퓨터, 사물들을 네트워크로 연결하여 3차원으로 정보를 전달하는 차세대 기술을 제공함으로써 향후 정보통신의 핵심 기술로 발전할 것으로 예상되고 있다(Martin Strassner, 2002).

이러한 문제를 해결하기 위하여 핵심적인 요소로 연구되고 있는 분야가 RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템 기술 분야이다. RFID 태그는 고유의 태그 ID와 위치 및 속성 정보를 저장하고 있으며, 수신 장

비와의 데이터 전송이 가능하므로 모든 사물과 상품을 지능화시킬 수 있는 사물의 인터넷 환경을 구축할 수 있다. 모든 사물에 RFID 태그와 센서를 부착함으로써 사물과 환경의 변화를 실시간으로 감지하고 추적할 수 있으며 다양한 비즈니스와 산업, 생활환경 분야에 적용할 수 있다(권영빈, 2004).

RFID 태그와 센서를 부착한 비즈니스 산업 중에 병원의 적용이 두드러지고 있다. 병원은 현재 존재하는 조직 중에 가장 복잡한 조직으로서 다양한 설비와 물품이 필요하며, 인적구성 또한 복잡하여 그 속에 많은 환자 및 보호자들이 서로간의 상황에 맞게 움직이고 있는 곳이다. 최근 병원은 RFID를 이용한 서비스를 종합검진센터, 신생아 이력관리, 수실환자 이력관리, 폐기물 처리, 혈액 유통관리 시스템 등 다양한 분야에서 활용하고 있으며, 병원의 RFID 시스템의 도입은 가속화 되고 있다.

이렇듯 국내·외 병원의 RFID 시스템에 대한 도입이 점차 증가하고 있음에도 불구하고, 학술적인 연구는 매우 부족한 실정이다. 특히, 기업이 RFID 시스템을 도입하여 얻고자 하는 이익에 대한 종합적인 분석과 그 활용방법에 대한 연구는 거의 전무한 실정으로 그 기준조차 제시해 주지 못하고 있다. RFID 도입의 이익에 관한 연구의 미비는 병원에서 새로운 시스템을 도입하려고 할 때 그 기준을 제시해 주지 못하기 때문에 RFID 시스템의 도입을 추진하고 있는 병원들은 잠재적 위험을 생각하여 적극적인 도입 추진을 못하고 있는 실정이다.

본 논문은 RFID 시스템에 대한 선행 연구를 바탕으로 그 기능을 살펴보고, 병원을 대상으로 하여 RFID 시스템의 도입 및 설치 현황을 알아볼 것이다. 또한 RFID 시스템을 도입함으로써 얻게 되는 이익을 4가지 요인으로 정리하고, RFID 시스템을 이용한 병원 업무를 살펴보며, RFID 시스템을 평가할 수 있는 방법을 제시할 것이다.

제 2 절 연구 목적

본 연구에서는 RFID의 병원의 효율적인 적용을 제시하기 위하여 기존의 시스템을 제시하고, RFID 시스템을 설치함으로써 얻게 되는 주요 이익을 병원의 대표적인 시스템을 통해 각 사례별로 적용하여 앞으로의 RFID 시스템의 이용방안을 제시하고자 한다.

연구목적은 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

첫째, RFID 시스템의 개념 및 현황을 알아보고자 한다. 기존의 RFID 시스템에 대한 많은 선행 연구들을 바탕으로 RFID 시스템의 종합적인 분석을 제시하고자 한다.

둘째, 국내·외 병원의 RFID 시스템에 대해 알아보고자 한다. 병원의 RFID 시스템이 가속화되는 가운데 최근 2006년 7월에 시행한 C병원 종합 검진센터를 중심으로 환경부의 RFID를 이용한 폐기물 관리, Y의료원의 혈액유통관리, 환자 인증 관리, B병원의 자산관리, Stanford 대학교의 의료원의 유아·유괴 방지 관리에 대한 사례를 연구하여 새로운 RFID 시스템의 기초 자료를 제공하고자 한다.

셋째, RFID 시스템을 통하여 얻을 수 있는 이익을 4가지로 나누어 보안과 인증은 정보 보안, 출입 보안을 주요 변수로 하여 병원의 시스템과 사례를 바탕으로 비교하였으며, 안전은 직원 안전, 고객 안전, 진료·재료 안전, 시설 안전을 주요 변수로 하였다. 고객 편의성은 시간 관리 편의성, 정보 이용 편의성, 결제 편의성, 병원의 업무 효율성은 위치 관리 효율성, 데이터 관리 효율성, 업무 정확성 관리를 주요 속성으로 하여 RFID 시스템 도입에 따른 이익을 정리하였다.

본 연구 결과는 RFID 시스템 도입을 확산하려는 병원에 대하여 기존의 사례를 제시하고, 주요 변수를 고려하여 병원의 RFID 시스템의 새로운 평

가 모델을 고안함으로써 향후 병원의 RFID 시스템 도입에 대한 평가 기준을 제시해 줄 것이며, 이는 궁극적으로 병원의 RFID 시스템을 확산시켜 의료의 질을 높이는데 방향을 제시하고 도움을 주기 위함이다.

제 3 절 연구의 방법 및 구성

본 연구는 연구 목적을 달성하기 위하여 문헌연구를 통한 RFID를 분석하고, 기존의 시스템을 분석하며, RFID 시스템의 주요 이익에 대한 4가지 주요 변수를 각 사례별로 비교를 통하여 제시할 것이다.

본 연구는 기존에 RFID 시스템을 활용하고 있는 국내·외 여섯 병원의 사례를 선정하여 그 활용방법을 알아보며, 각각의 RFID 시스템에 대하여 Shahram Moradpour & Manish Bhuptani가 선정한 ‘세상을 더욱 편리하게 만드는 방법’ 이라는 4가지 측면을 병원의 특성에 맞게 재 설계하여 보안과 인증, 안전, 고객 편의성, 병원의 업무 효율성으로 하여 RFID 시스템에 비교·분석하고 그 이익을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 총 5장으로 구성된다.

제1장 서론에서는 연구의 배경과 목적을 제시하고, 연구방법과 구성을 살펴보았다.

제2장에서는 문헌 연구 및 고찰을 통하여 논문의 이론적 배경인 RFID 시스템의 특징을 살펴보았다.

제3장에서는 사례연구로서 RFID를 이용한 현 의료산업의 실 사례를 살펴보았다.

제4장에서는 RFID 시스템을 Shahram Moradpour & Manish Bhuptani가 선정한 이익의 측면을 병원에 맞게 재 설계하여 각 사례를 비교·분석하였다.

제5장에서는 결론으로 연구 결과와 시사점, 연구의 한계와 향후 연구 방향에 대하여 논의할 예정이다.

제 2 장 이론적 배경

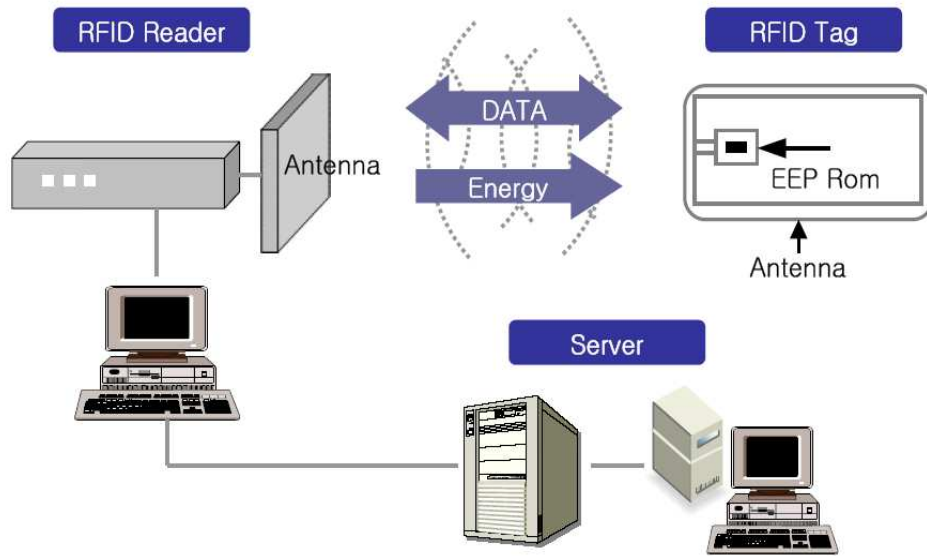
제 1 절 RFID 시스템의 개념

1. RFID 시스템

RFID란 Radio Frequency Identification의 약자로서 IC칩과 안테나를 내장한 태그를 말하며, 차세대 유비쿼터스 시대의 핵심기술이자 가장 가치적인 성과를 낼 수 있는 기술이다. RFID는 전파를 이용하여 여러 개의 태그들을 일괄적으로 읽을 수 있는가 하면, 거리가 떨어진 곳에서도 읽을 수 있다(지경용 2005:194). 이러한 기술은 1930년대 미국 육군과 해군이 연합국 항공기와 적기를 구별하기 위하여 처음으로 고안되었고, 현재는 그 크기와 성능이 향상되어 정보의 추적, 사물 및 제품 자동식별(Auto-identification), 위치확인 등이 가능하며, 기존 바코드의 대체뿐만 아니라 유비쿼터스 인프라 기술로서 각광받고 있다.

RFID 시스템은 태그, 리더, 안테나로 구성되며 유무선 통신망과 연동되어 사용된다. 태그는 객체를 인식할 수 있는 정보를 가지고 객체 상에 위치한다. 리더는 객체의 정보를 수집하고 처리하며 송수신 기능을 담당한다. 기본적인 동작원리는 RFID 태그 안테나와 리더 안테나가 전파를 이용한 통신을 통하여 데이터를 주고받는 것이다(백진미, 2005:6). RFID 태그 안에 내장된 안테나가 리더기로부터 전파를 수신하고, RFID 태그 안에 내장된 IC칩이 가동하여 칩 안의 정보를 신호화한 후 태그의 안테나로 신호를 발신하는 시스템으로서 <그림 2-1>과 같다.

< 그림 2-1 > RFID 시스템 구조



자료 : 2004년도 RFID 기술 및 관련정책 연구

RFID 시스템에 사용되는 태그는 기존의 바코드와는 달리 반도체 칩을 사용하여 무선으로 칩 내부에 저장된 정보를 읽을 수 있을 뿐만 아니라 새로운 내용을 기록할 수도 있다. 특히, 비접촉식 기술이고, 태그의 주파수에 따라 원거리 정보 송·수신이 가능하며, 빠른 인식속도에 많은 정보를 보관할 수 있는 기기로서, 보안이 가능하여 효율성 측면에서 상당히 우위에 있다고 할 수 있다. 앞으로 센서기술이나 소형화 기술과 같은 기술적인 측면이 발전하면 정보를 능동적으로 수집하고 처리할 수 있는 능력까지 갖추게 되어 바코드가 수행하던 역할과는 비교할 수 없을 정도로 많은 일을 해낼 수 있을 것으로 전망된다.

< 표 2-1 > 매체별 특성비교

구분	Bar-code	자기카드 (magneticstripe)	RFID
인식방법	비접촉식	접촉식	비접촉식
인식거리	0~50 cm	리더기에 삽입	0~5 m
인식속도	4초	4초	0.01~0.1초
인식률	95% 이하	99.9% 이상	99.9% 이상
투과력	불가능	불가능	가능(금속 제외)
사용기간	불가능	1만번 이내(4년)	10만번(60년)
Data 보관	1~100byte	1~100byte	64kbyte
Data Wrige	불가능	가능	가능
Card 손상률	매우 잦음	잦음	거의 없음
Tag cost	가장 저렴	저렴	보통(0.5\$~1\$)
보안능력	거의 없음	거의 없음	복제불가
재활용	불가능	불가능	가능

자료원 : 정보통신부, “u-센서 네트워크(USN)구축 기본계획”, 2004

태그와 리더기의 연결(결합)과 관련된 매우 중요한 것 중 하나가 바로 여기에 사용되는 주파수이다. 주파수는 응용 분야, 표준, 법규 등에 따라 매우 다양하다. 가장 일반적인 RFID 주파수는 135kHz 이하의 저주파(LF), 13.56MHz의 고주파(HF), 433MHz 이상의 극초단파(UHF), 2.45~5.8GHz 사이의 마이크로파(Microwave Frequency) 등이다. 보통 주파수는 태그와 리더기 사이에 전달되는 데이터 전송률을 결정한다. 즉, 주파수가 낮을수록 전송 속도는 느려진다. 하지만 RFID 솔루션의 설계에서 전송 속도만이 유일한 고려 요소는 아니다. 환경 조건 또는 특정 어플

리케이션에서 사용되는 최적의 주파수를 결정하는 데 중요한 역할을 한다.

높은 주파수를 이용하면 작은 안테나, 작은 태그, 긴 인식 거리 등의 이점이 있지만 법규 제한이 크고 비용도 많이 든다. < 표 2-2 >는 일반적인 주파수 대역별 특징과 사용 분야를 나타낸다(RFID실무가이드, 2005).

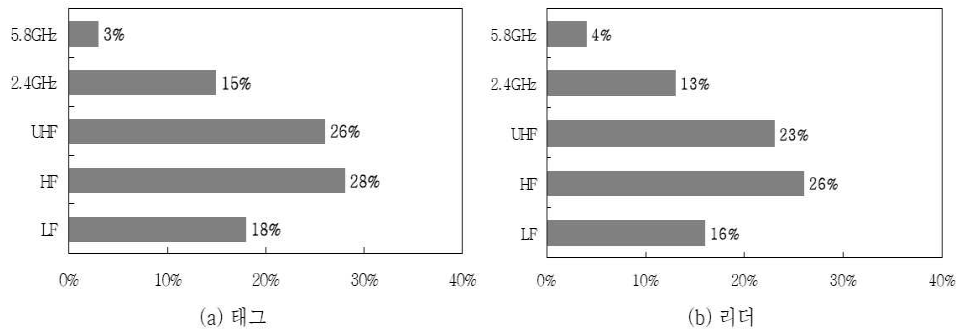
< 표 2-2 > 일반적인 RFID 주파수 대역별 특징과 사용 분야

주 파 수	주요 특징	사용 분야
저주파(LF) 135kHz이하	• 1980년부터 쓰이기 시작해 현재 널리 이용된다. • 금속과 액체 주위에서도 인식을 매우 높다. • 데이터 전송 속도가 느리다. • 10cm 정도의 인식거리	• 동물식별 • 산업 자동화 • 출입 관리
고주파(HF) 13.56MHz	• 1990년대부터 쓰이기 시작해 현재 널리 사용된다. • 세계 표준 • LF보다 긴 인식 거리(1m 이상) • LF 태그에 비해 태그 가격이 싸다. • 금속 주위에서 성능이 좋지 않다.	• 결제 카드와 포인트 카드(스마트카드) • 출입 관리 • 위 · 변조 방지 • 책, 수화물, 보석과 같은 물품 단위를 추적하는 어플리케이션 제작이 가능하다. • 지능형 선반 • 사람 식별 및 모니터링
극초단파(UHF) 433MHz, 860~930MHz	• 1990년대 후반부터 사용되었다. • HF보다 긴 인식 거리(3m 이상) • 능동형 433MHz 시스템의 데이터 전송 거리는 수십 m가 넘는다. • 대형 소매 업체에 납품하는 업체의 RFID 의무화에 따라 세계적으로 각광받고 있다. • 태그 가격이 가장 저렴할 것으로 예상된다. • 지역별 법규 차이에 따른 비호환성 문제가 있다. • 액체와 금속으로 인한 간섭 가능성이 높다.	• 다음의 공급망과 물류 분야 - 재고 관리 - 창고 관리 - 자산 추적
마이크로파 2.45~5.8GHz	• 수십 년 전부터 사용되었다. • 빠른 데이터 전송 속도 • 일반적으로 능동형 또는 반능동형이다. • 인식 거리는 UHF와 유사하다. • 액체와 금속 주위에서 성능이 좋지 않다.	• 출입 관리 • 전자 통행료 징수 • 산업 자동화

자료 : RFID실무가이드 p.65

2003년 ABI Research자료에 의하면 RFID의 사용현황은 HF, UHF 제품을 가장 많이 생산하고 있으며, 다른 제품들은 각국의 주파수 규제와 태그 및 리더기의 비싼 가격, 복잡한 시스템 등으로 인하여 생산 및 활동이 저조한 편으로 나타났다.

< 그림 2-2 > RFID 태그 및 리더기의 생산현황



자료 : ABI Research, 2003(RFID 장비 업체들을 대상으로 한 설문

2. RFID 기술

가. RFID 태그

현재 RFID 태그로서는 수동형 태그와 능동형 태그를 사용하고 있다. 수동형 태그는 내장 전원이 없으며 리더기가 만든 전자기장에 의하여 전원을 공급받는다. 능동형 태그는 내부 배터리로 전원 공급을 받으며 리더기가 정보를 호출하는 것을 감지한 때에 로컬 리더기로 데이터를 전송하는 방식으로 전원을 공급 받는다. 또한 리더기와 함께 리딩 범위가 길어지고, 배터리가 있는 태그는 일반적으로 배터리가 없는 것보다 크며, 수명은 배터리의 한계 수명에 따라 정해진다. 반면, 수동형 태그는 크기가 작으며 수명에 제한이 없다. 능동형 태그와 비교하여, 수동형 태그는 환경 및 전

원 제한으로부터의 간섭 때문에 전송 범위가 제한된다. 수동형 태그와 능동형 태그의 비교는 < 표 2-3>과 같다.

< 표 2-3 > 수동형 태그와 능동형 태그의 비교분석

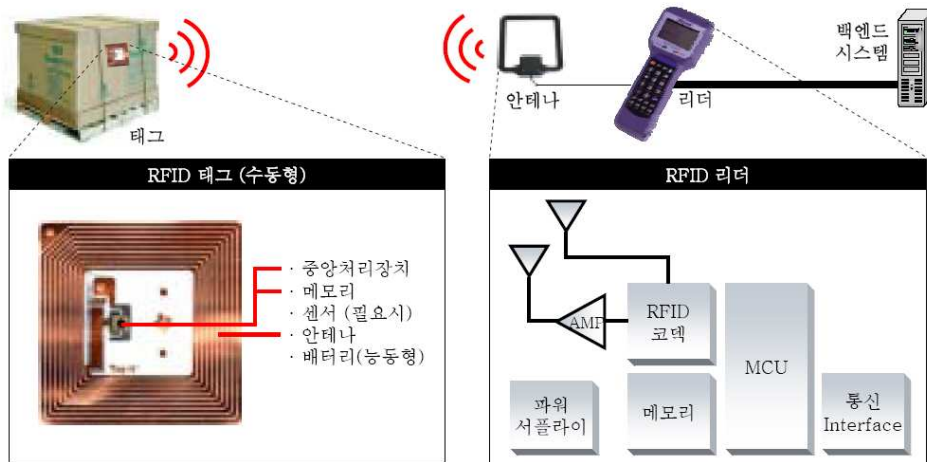
항 목	수동형(Passive) 태그	능동형(active) 태그
전원공급	리더의 유도전류에 의한 공급	태그 내부에 포함
읽기/쓰기	읽기 전용(Read only)	읽기/쓰기 가능(Read/Write)
가격	저렴	고가
수명	수명이 길고 유지보수가 쉬움	수명이 짧다(약10년 사용)
인식거리	단거리 인식	장거리 인식이 가능
데이터전송 시간	데이터 전송시간이 비 제한적	데이터 전송 시간이 제한적
사용용도	물류관리, 교통분야, 전자감시	의료, 레저, 건축분야

자료: HP, "RFID Technology & Trends", 2004

나. 안테나

RFID 시스템에 사용되는 안테나는 태그와 리더에 모두 부착된다. 리더 측에 부착되는 안테나는 태그에서 발생하는 다양한 정보를 수신하거나 송신하는 기능으로 사용된다. 태그에 부착되는 안테나 역시 동일한 기능을 수행하며, 대부분 코일형태의 안테나가 많다. < 그림 2-3 >를 보면 태그와 리더에 모두 안테나가 부착되어 있는 것을 확인할 수 있다.

< 그림 2-3 > RFID 안테나 및 태그와 리더의 내부 구조



자료 : IITA 정보조사 분석팀, 2004

다. RFID 리더

리더는 태그에서 발생하는 정보를 수집하는 기기로 안테나, RF회로, 변복조기, 실시간 신호처리 모듈 및 프로토콜 프로세서 등으로 구성된다. 리더를 통해 수집된 정보는 디지털 형식으로 바꾸어 응용서버로 보내지게 되고 적절한 처리과정을 거쳐 유용한 정보로 변환된다. 리더는 기기의 종류에 따라 동시에 100~2000개의 태그 정보를 읽을 수 있다. 리더의 형태에 따라서는 도서관 관리 등에서 사용되는 고정형과 손바닥 크기의 컴퓨터 형태인 휴대형으로 구분된다(Schneider, 2004).

라. RFID 미들웨어

RFID 시스템의 제 3의 성분을 구성하는 RFID 미들웨어는 기업의 재고 또는 인식 운영 시스템과 결합된 컴퓨터 하드웨어, 데이터 프로세스 소프트웨어로 구성된다. 미들웨어 플랫폼은 운영 시스템, 데이터 저장, 다양한

태그의 입력을 가시적인 추적 또는 인식 데이터로 전환시키는 알고리즘을 프로세스화하는 것을 제공한다. 미들웨어는 RFID를 사용하는 회사의 직원에 의하여 운영되거나 IT서비스 제공자의 하청에 의하여 운영된다. RFID를 위하여 필요한 IT인프라구조 및 조직 프로세스 실행의 주요 문제점은 조직을 넘나드는 이질적인 시스템 통합, 시스템이 적절하게 사용되고 있음을 보장하는 기업의 소유경영 구조 축소, 다른 시스템과의 상호 호환성을 보장하는 것이다(Walter & Jeff, 2004).

3. RFID의 활용분야

RFID 시스템은 태그에 생산, 유통, 보관 및 폐기에 이르는 전 라이프사이클(lifecycle)의 정보를 저장하고 리더를 통해 태그에 저장된 정보를 수집한 후 인공위성이나 이동통신망과 연계하고 정보시스템과 통합하여 사용하는 기술을 말한다(이은곤, 2004).

< 그림 2-4 > RFID 시스템의 활용분야



자료 : 유승화, “RFID/USN 표준화 추진방향”, TTA 저널, 2004

미국 상무성에 따르면, 상업적인 산업의 범위 및 규모를 예상할 때, 차후 10년간 모든 응용 범주에서의 상업적 사용은 RFID 기술의 성숙 및 개발을 촉진 시킬 것이라고 하였다. 제안된 응용분야로는 여러 가지 범주로 구분되나 주요 기능으로 선적 추적 및 재고, 인증, 인식, 모니터링 센서, 지불 시스템 및 측정 시스템 등이 있으며 현재 RFID의 분야별 도입 효과는 < 표 2-4 >과 같다.

< 표 2-4 > RFID의 주요 적용 분야별 도입 기대효과

적용 분야	도입 기대효과
물류/운송	· 무인화로 불필요한 수작업 비용 및 인건비 절감 · 화물 입고/분류/출고 시 업무 처리 시간 및 배송 시간 단축 · 실시간 화물 운송 상황 확인 및 화물 운송 적재 관리 가능 · 오배송률 감소 및 화물 내용 위·변조 방지 및 보안 강화
유통/소매	· 조달/제조/물류/판매까지 일괄로 관리하는 통합 SCM 구현 · 바코드 스캐닝 인건비 5~40% 절감 · 실시간으로 재고 수준을 파악하여 재고 관리 비용 절감 · 연 매출액의 1.69%에 이르는 상품 도난 및 분실 최소화
생산 관리	· 발주/납입 과정을 자동화하여 효율적인 재고 관리 가능 · 실시간 생산 공정 관리 가능
도서관 관리	· 대출/반납 프로세스 자동화로 대기시간 단축 및 비용 절감 · 도서의 불법적인 유출 및 도난 방지 · 도서의 위치, 개요, 이용 상황 등을 신속하게 파악
교통	· 열차/버스 정류장마다 실시간 여객 운송 상황 정보 제공 · 노약자 및 장애자를 위한 교통 안전 정보 제공 · 교통법규 위반 확인, 도난 차량 추적, 고속도로 자동 요금 정산
식품	· 식품 유통 경로를 파악하여 식품 사고 발생시 신속 대응 · 식품 신선도를 자동 관리하여 효율적 품질/재고 관리 가능 · 식품/조리법 정보 제공, 이벤트 마케팅에 활용
의료	· 의약품 관리 간소화, 물류 관리 업무 효율화 · 의약품의 잘못된 처방으로 인한 오남용과 의료 사고 방지 · 의약품 부정 반·출입 방지 · 원격지에서 진료 및 투약 가능
금융	· 각종 금권에 RFID 태그를 삽입하여 위·변조 및 분실 방지 · 다양한 금권을 취급하는 금융기관에서 관리 비용 절감

자료 : IDTechEx

RFID는 국내를 비롯하여, 미국, 일본, EU 등에서 기술개발뿐만 아니라 국가 및 민간의 지원의 바탕으로 비즈니스 적용 분야에서의 필요성에 따라 기술개발 및 시현이 이루어지고 있다. < 표 2-5 >는 RFID를 이용한 각국의 적용 사례를 보여준다.

< 표 2-5 > 각국의 산업영역별 RFID 적용사례

적용 분야	추진주체	적 용 내 용	비 고
물류/ 유통/ 소매업	WalMart	상위 100대 거래업체에 대해 2005년부터 케이스 및 팔레트에 태그부착 의무화	보완 및 비용 문제로 보류
	미 국방성	군 납입처에 태그부착 의무화 및 시범사업 수행	'04년 2월 시범적용결과 성공이라고 발표
	Target	대규모 할인매장, 중/고가 브랜드 상품에 RFID 부착	납품검사에 사용 중
	Gillete	면도기날에 RFID칩 삽입, 상품추적 통해 도난피해 최소화 및 물류비용 감축 목표	프라이버시 논란으로 테스트 중지
	Paramount Farm	트레일러에 RFID를 부착하여 피스타치오 입고 시 다수의 공급자 정보를 자동인식하고, 품질 등급에 따라 자동 관리	
	Flour Construction	건설 자재인 스프레드 RF태그를 부착하여 공급 사슬에서의 선적, 배송, 재고관리 작업 자동화	
	나리타 공항	승객 수화물 처리 정확도 향상 및 편리도모, 보안 강화를 위해 수화물 추적시스템 가동 개시	궁극적으로 '핸즈프리' 수하물시스템 구축 목표
	일본 LITI	의류 및 포장에 RFID칩 부착하여 정확한 상자에 정확한 물품이 배송되도록 하고, 비용절감과 신속한 배송시스템 개발과 매장에서 재고, 물품정보 등의 정보를 파악할 수 있는 시스템 적용	
	EC, Procter & Gamble, Nokia, Unisys	MyGrocer 시스템을 활용하여 슈퍼마켓 고객의 쇼핑 및 가정 내 식료품 관리의 자동화 및 개별 관리를 가능하게 함	태그에 기록된 정보가 사생활 침해 우려 제기

적용 분야	추진주체	적 용 내 용	비 고
자산 관리	베네통	의류 제조부터 공급망을 거쳐 상점에 이르기까지 전 과정에서의 의류의 흐름 및 재고 관리를 RFID 기술 시범 적용	
	매트로 그룹	Future Store를 독일 Rheinberg에 시범 운영하여 고객이 쇼핑을 쉽고 편리하게 할 수 있는 환경 제공	유럽 최대 EPC 기술 적용 사례
자산 관리	Air Canada	음식 카트 등의 이동 비품에 RFID를 부착하여, 비품의 분실을 감소 및 효율적인 분배를 통해 비용 절감	
	미국 SSA	SSA(Social Security Administration)의 기관의 자산 및 노트북에 대해 자산의 위치를 파악함으로써 가용성 증대	
	영국 Home Office, 시범사업 업체	2000sus Chipping if Good Initiative 발표 후 시범사업 8개를 추진하여 제품의 장물 유무 확인, 물건의 소유자 및 진품 여부 확인 및 위치 추적 기능 제공	
건강 관리/식품	McDonald	메뉴조정 및 성분/영양 관리 시스템에 RFID칩을 적용하여 자동 계산시스템 도입	
	FDA	제약회사의 의약품에 RFID칩을 달도록 권고하고 약품의 불법 위조방지	향후 맹인위한 약품 정보 음성제공서비스 가능(오용 방지)
	EU	가축의 출생시점에 RFID 태그 부착을 권장하여 사육과정 및 도살 후 유통 과정의 정보를 중앙 데이터베이스에 저장	향후 의무화 예정
	USDA	U. S. Animal Identification Plan을 수립하고 축산업자들이 자발적으로 RFID 시스템을 사육관리에 적용할 것을 권장	
	호주 NLIS	National Livestock Identification Scheme을 통해 가축사육 및 유통관리 4년간 시범적용	의무적용 고려 중
	타이완 정부	병원 의료진에게 RFID 태그를 부착하고, 병원의 중요 지점 및 출입구에 리더기를 장착하여 의료진의 행동경로 추적	싱가포르에서도 유사사업 진행 중

적용 분야	추진주체	적 용 내 용	비 고
보안	EU	여권의 RFID 칩을 삽입, 생체정보를 이용한 신원확인	프로젝트 추진 중
	미국 CBP, TSA, DOT	능동형 RFID 태그 부착된 전자봉인 장치를 컨테이너에 부착하여 컨테이너의 파손 여부 및 이동상황을 실시간으로 파악/통관절차 간소화	
	Dolly 물 놀이공원	방문객에게 RFID 내장 팔찌를 부착하여 미아방지, 그룹간의 위치확인, 지불기능 등	시설 및 서비스 관련 CRM 기능 추가 가능
	미국 Calipatria 교도소	수감자 및 교도관이 RFID 발신기를 착용하여 교도소내의 탈출 및 폭력 발생률 감소	
교통	중국 이빈시	이빈시 차량의 전면유리에 RFID 태그를 부착하도록 하고, 시내 각 지역 주요 도로에 RFID 판독기를 설치하여 차량관리(등록여부, 보험 등) 및 교통통제	
	덴마크 Vejle 시	버스와 도로에 RFID 태그와 리더기를 부착하여 버스운행에 대한 실시간 상황 모니터링 및 버스 플랫폼 할당의 유동적인 관리 통해 효율적인 버스 터미널 관리시스템 구축	리더기 개수 및 매물 작업에 따른 비용 부담
금융업	마스터카드	신용카드 곁에 RFID 칩 부착하여 신원확인 가능한 'paypass' 기술 테스트 중	

자료 : 전산원 'IT신기술 적용 해외사례 조사'

4. RFID의 시스템의 전망

가. RFID 시스템 기술 전망

센서/RFID는 Smart 센서와 같이 소형화, 지능화, 무선화로 발전할 것으로 보이고, 센서는 빛, 전자기, 온도, 화학, 기계량, 습도, 온도 등의 수동형 센서에서 다기능 센서, 다기능 통신 센서로 발전하여, 향후에는 지능형 센서로 발전할 것으로 생각된다(김도현, 2006). < 그림 2-5 >는 단말 기술의 로드맵을 보여준다.

< 그림 2-5 > 단말 기술의 로드맵

기술요소	2004~2007	2008~2011	2012~2015
센서/RFID	소형화/지능화/무선화(Smart Sensor)		
	수동형 센서 → 다기능 센서	다기능 통신 센서	지능형 센서
지능형 로봇	자율독립형 로봇	네트워크 기반 로봇	지능적인 협업 로봇
휴먼 인터페이스	음성인식 합성 → 감성인식	표현 인간사고모방 추론	사용자 의도인식/Interaction 기능
	접촉형 → 생체 인식	생체 인식	생체 다중 정보 융합 인터페이스
컴퓨터 디바이스	휴대형컴퓨터 → 액세서리형 컴퓨터	착복형컴퓨터(Smart Wear)	신체 내장형 컴퓨터
	2차원 입력 장치 → 반지형 무선 입력기	3차원 입력 장치	

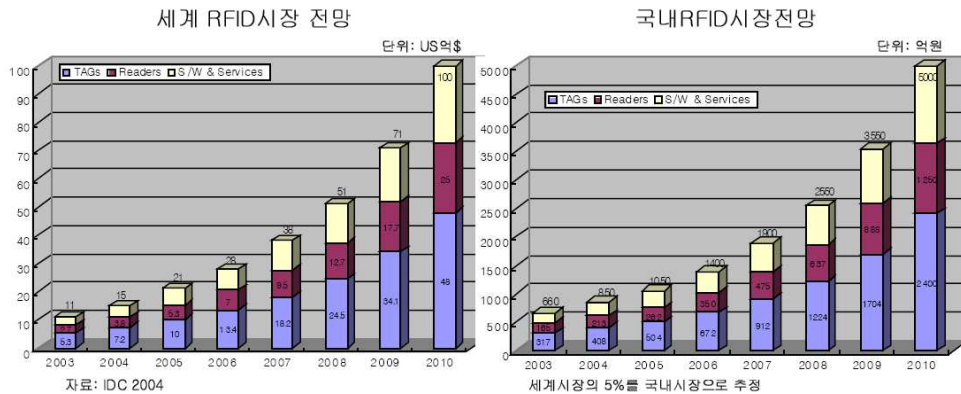
자료 : 김도현외 “유비쿼터스 서비스의 단계적 진화 모델”

나. RFID 시스템 시장 전망

RFID 시장규모는 2000년에 약 9억 달러에서 2003년 약 11억 달러로 25% 성장하였으며, 2005년부터는 본격적인 시장 형성에 따라 매년 40% 이상의 높은 성장으로 2005년에는 약 21억 달러 규모에, 2010년에는

약 100억 달러에 이를 것으로 전망된다. 국내시장 규모는 전세계 RFID 시장의 약 5%를 점유하여, 2003년에 660억 규모에서 2010년에는 약 5,000억원 규모까지 성장할 것으로 전망된다(김지태, 2005).

< 그림 2-6 > RFID 시장 전망



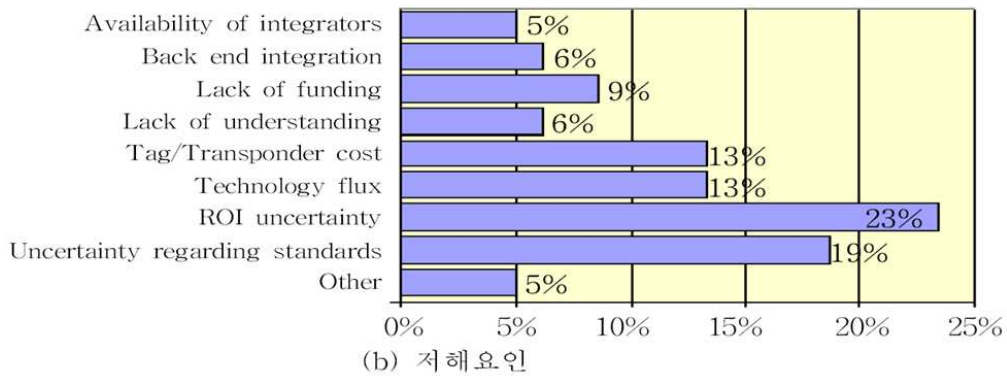
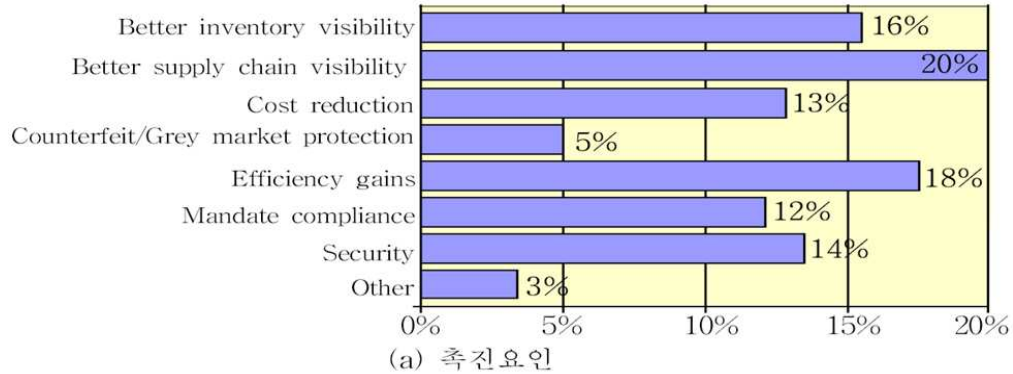
자료 : 전자부품연구원 전자산업동향예보제 세미나

5. RFID 시스템의 도입 과제

RFID 구축에 따른 이익은 시간과 명확성으로 구분할 수 있다. 구축에 태그를 부착하거나 공급망 어플리케이션에서 물품별로 태그를 부착하는 경우 특정 상품에 대한 수요가 다른 수요에 의해 영향을 받는 네트워크 효과(network effect)가 나타날 것이다. 단지 소수의 업체만 참여한다면 RFID 구축의 가치는 크지 않을 것이다. 즉, 대다수의 참여 업체가 RFID를 적용하여 데이터를 공유할 때 비로소 그 가치가 매우 커진다(RFID실무가이드, p135). 그러나 RFID 시스템을 통해 얻을 수 있는 다양한 이익이 있음에도 불구하고, 투자에 대한 불확실성이나 표준화, 명확성, 태그 및 리더의 가격과 같은 비용문제 및 보안과 프라이버시 등의 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점은 기업이 RFID를 도입하는데 있어서 큰 걸림돌

로 작용하고 있으며, 기업의 소극적인 도입은 산업 간의 네트워크 효과를 저해하는 요인이 되고 있다.

< 그림 2-7 > RFID 시스템 도입의 촉진요인 및 저해요인



자료 : ABI Research, "RFID End-User Survey Results", 2004

선행 연구에서 나타난 RFID 시스템의 도입시 문제점으로서 비용문제, 표준화 문제, 보안, 프라이버시 침해문제를 들고 있다. 이러한 문제점은 RFID를 활성화시키기 위한 중요한 선결과제이다. RFID 시스템의 활성화를 위한 과제를 살펴본다.

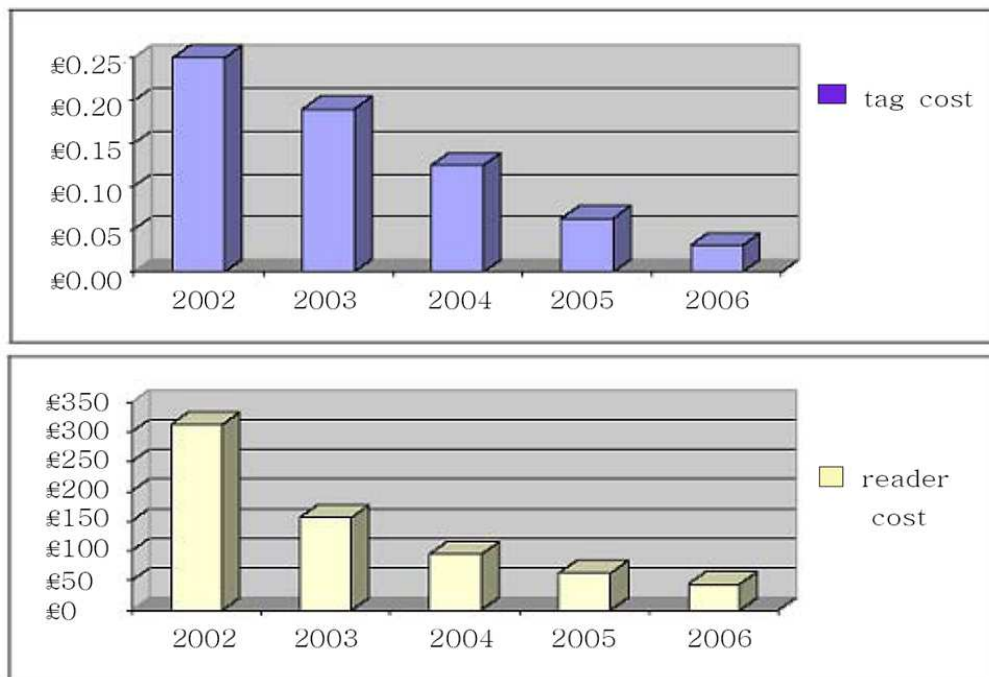
가. 비용문제

RFID 시스템을 비즈니스 영역에 확산시키려는 시도에 있어 가장 큰 제한요인 중 하나는 비용문제이다. ROI전문 리서치 업체인 Nucleus Research(2003)는 공급사슬 관리시스템을 활용하고 있는 22개 제조업체들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과 조사 대상의 18%만이 RFID 시스템을 사용하고 있으며, 12%는 앞으로 도입계획이 있고, 70%는 6개월 이내에 도입 계획이 없다는 조사 결과를 발표하였다. 이 조사에서는 대부분 투자에 대한 명확한 기준이 없고, 막대한 비용을 투자해도 그에 대한 효과가 어느 정도인지 파악할 수 없기 때문에 도입을 미루고 있는 것으로 나타났다.

경영컨설팅업체인 A.T.Kearney(2004)는 RFID 시스템 구축비가 유통센터 한 개당 40만 달러가 필요하고, 점포당 10만 달러가 소요될 것이며, 전사적인 시스템 통합에 소요되는 비용은 3,500~4,000만 달러로 예상했다. 또한, 연간 50억 달러의 매출규모를 가지고 있는 식료품 제조업체의 경우, 매년 약 2억 2,100만 개의 태그가 필요하며, 태그 가격으로 15~20 센트를 가정하면 연간 비용은 3,300만 달러의 비용이 소모되는 것으로 조사되었다.

RFID 태그 가격은 ABI Research(2003)의 발표자료 의하면 2000년 개당 3달러 선이었던 가격이 점점 하락하여 10~20 센트대로 급속히 떨어지고 있으며, 2007년경에는 5센트 미만으로 떨어질 것으로 예측하고 있다. 리더의 가격도 현재 점차 하락하고 있는 추세이지만 바코드 시스템에 막대한 자금을 투자한 기업은 RFID 시스템 도입에 상당한 부담을 느끼고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 RFID 시스템이 가져올 파급효과를 미리 예측한 상당수 기업은 비용부담이 있음에도 불구하고 도입을 활발히 추진하고 있다(김정환외, 2004).

< 그림 2-8 > RFID 태그 및 리더의 가격변화

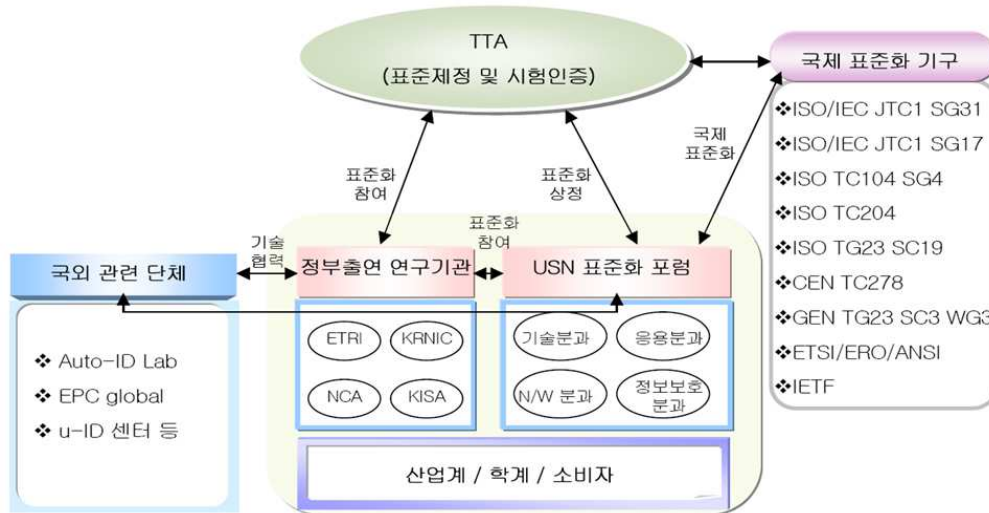


자료 : IBM-AutoID, 2002

나. 표준화 문제

RFID 시스템의 표준화의 목적은 관련된 정보자원에 대해 신속하고 신뢰성 있는 식별과 탐색을 제공하고, 사용의 활성화 및 이용자 편의증진을 도모하는데 있다(유승화, 2004). 그러나 현재 RFID 시스템에 대한 표준화는 ISO, EPC Global 및 각국 표준화 단체 등에서 개별적으로 이루어지고 있어 세계 단일 표준화가 시급한 과제로 대두되고 있다. 이러한 문제점을 국내에서도 인식하고 국내 표준안을 국제 표준화기구에 반영하여 향후 국내 RFID 산업의 국제무대에서 유리한 위치를 선점하는 것을 목표로 표준화 제정에 노력하고 있다. < 그림 2-9 >는 국내 표준화 제정체계를 도식화한 것이다.

<그림 2-9 > RFID 시스템 표준화 추진체계



자료 : 유승화, “RFID/USN 표준화 추진방향” , TTA 저널, 2004

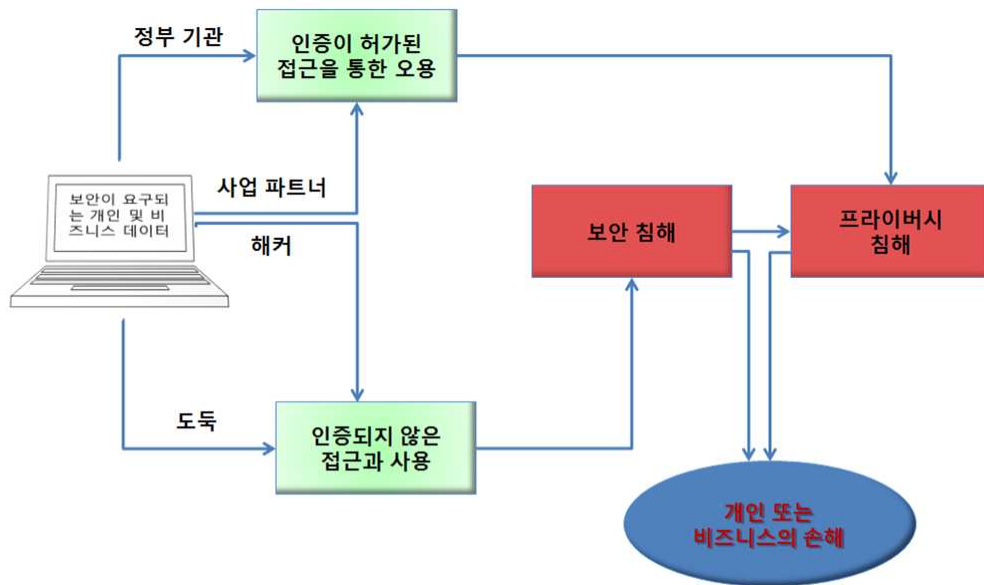
다. 보안과 프라이버시

RFID 기술과 응용 시스템이 발전되어 보편화되면 수많은 데이터가 공중 망(public network)에 노출되어진다. 일상생활에서 쉽게 접근이 가능한 자동차 타이어, 시리얼 상자, 문손잡이 등 거의 모든 물품 및 애완견 등에도 RFID가 부착됨으로써 접근이 가능한 데이터가 급격히 증가하게 된다. 이러한 정보의 증가는 보안(security)과 프라이버시(privacy)의 문제를 가지게 된다. 보안과 프라이버시라는 용어는 자주 호환되어 사용되지만 <그림 2-10 >은 두 용어의 차이점을 설명하고 있다.

보안 문제는 취약성 그리고 불법적인 접근 및 조작으로부터 비밀 데이터를 보호하기 위한 솔루션에 초점이 맞추어진다. 사람이나 회사, 물품에 대한 비밀 데이터는 보호가 필요하다. 고의적인 보안 침해는 이익을 위해, 또는 해악을 끼치기 위해, 또는 원한 때문에 제 3자가 비밀 데이터를 사용하고 절도하는 것을 의미한다. 프라이버시 침해는 보안 침해 때문에 받

생할 수 있지만 프라이버시의 초점은 개인 또는 기업의 프라이버시 침해
를 야기하는 불법 사용자에 의한 데이터 오용(misuse)에 관한 것이다.
RFID 기술과 관련하여 프라이버시에 대해 주로 논쟁이 되는 주제는 보안
과는 관계가 없고, 허가된 사람에 의해 오용되거나 남용되는 개인의 데이
터 수집과 관련이 있다(RFID 실무가이드, p179).

< 그림 2-10 > 프라이버시와 보안의 차이점



자료 : 'RFID실무가이드' , p.179

1) 보안

RFID 시스템의 보안 문제는 컴퓨터 시스템과 네트워크의 보안 문제와 비슷하다. 결국 두 시스템의 목적은 저장된 데이터와 시스템 간의 데이터 통신을 안전하게 지키고 보호하는 것이다. 그러나 RFID 시스템에서 보안을 다루는 것은 다음 두 가지 요인 때문에 더욱 어렵다. 첫째, RFID 시스템에서 통신 방법은 도청하기 쉬운 비접촉 무선 방식이다. 둘째, RFID 시스템에서 태그의 계산 능력과 프로그램 능력의 문제 그리고 태그 비용의

문제 때문에 보안 기능은 제한적일 수밖에 없다. 정확히 말해서 특정 응용 시스템에서 비싸지 않은 태그를 사용한다면 계산 능력이 더욱 떨어진다는 것을 의미하고, 이는 보안 관련 문제를 해결할 프로그램을 사용할 수 없다는 뜻이 된다(RFID 실무가이드, p.180).

2) 프라이버시

프라이버시가 RFID 시스템에 국한된 문제는 아니지만 RFID 시스템의 특성 때문에 프라이버시 문제에 대한 인식이 더욱 요구된다. 첫째, RFID는 소비자에게 오해를 불러일으킬 소지가 있는 새로운 기술이다. 둘째, RFID는 소비자와 소비자의 행동에 대한 매우 많은 데이터를 수집하고 추적할 수 있는 잠재력이 있다. 이러한 이유로 RFID는 강력한 오용 수단이 될 수 있다. RFID와 관련된 프라이버시 문제는 무엇이 추적되고, 어떻게 추적되는지, 그리고 무슨 목적으로 추적되는지에 대한 문제를 포함한다(RFID실무가이드, p.188).

프라이버시는 개인의 정보에 대한 오용으로 인하여 구매의사에 큰 영향을 미칠 수 있다. 이러한 구매의사는 RFID의 확산에 큰 걸림돌이 된다. 현재 프라이버시를 보호하기 위하여 미국의 캘리포니아나 유타 등 여러 주에서 RFID의 프라이버시에 대한 입법화를 추진하고 있으며, 프라이버시의 일정 부분의 침해에 따른 이익을 교육하고, 사용 목적을 절절히 공시하며, 개인으로부터 동의를 받는 절차가 필요할 것이다. < 표 2-6 >는 RFID 시스템에서 발생할 수 있는 정보의 특성과 문제점 및 침해 유형을 나타낸다.

< 표 2-6 > RFID 시스템 상에서 발생하는 정보의 특성

구 분	내 용
수 집	- RFID정보 주체의 인식여부에 관계없이 무제한 수집가능하고, 활용이 가능
정보 변화	- RFID 태그 정보는 RFID 태그가 부착된 물품이 사업자간 교환 및 소비자에게 이동했을 경우 변화가능
개인정보화	- RFID 태그 정보와 개인 정보의 융합 시 개인 프라이버시 침해 문제발생
태그 정보의 침해 유형	- 부적절한 RFID정보의 접근과 수집 - 부적절한 RFID정보 분석 - 부적절한 RFID관련 정보의 이전 - RFID 태그 정보를 활용하여 원하지 않는 영업행위 - 부적절한 정보의 유포
발생 가능한 문제점	- RFID정보를 이용한 개인 신상정보 노출 - RFID정보를 활용한 개인의 물품 보유현황 노출 - RFID인식 기술을 이용한 위치정보 노출 - RFID가 상품에 활용될 경우 개인의 구매 패턴 및 선호도 노출 - RFID정보를 원하는 기업이 있는 경우 개인의 의사와 무관하게 불법적인 개인정보 거래가 이뤄질 수 있음 - 타정보와의 결합을 통한 개인정보화

자료 : 한국전산원, “전파식별 보급 활성화를 위한 역기능 및 정보보호 대책연구”, 2004

제 3 장 RFID를 이용한 의료 서비스 사례 분석

제 1 절 국내 의료 서비스 사례

1. C병원 건강진단센터 RFID 시스템

C병원의 건강진단센터 RFID시스템은 환자 대기 관리 시스템/실시간 환자 위치 추적관리(RTLS) 시스템으로, 건강진단센터를 이용하는 수진자에게 검진항목, 접수, 검진 대기 안내를 미리 알려줄 수 있도록 수진자 위치 추적, 대기 상황을 실시간으로 체크하여 효율적인 종합검진 프로세스를 구현하기 위하여 설계되었다.

C병원의 건강진단센터에 중외정보통신으로부터 2006년 7월 첨단 서비스인 ‘u-건강진단센터’를 실현하였다. u-건강진단센터는 방문한 고객에게 부여된 칩(Chip)만으로 센터 곳곳에 배치된 모니터를 통해 서비스를 제공함으로써 직원이 수행하던 단순 반복 업무를 감소시키게 되므로 업무효율성을 한층 강화시켰고 할 수 있다.

C병원의 건강진단센터에 RFID 시스템을 적용함으로써 수진자들은 각자의 상황에 맞게 시스템을 활용하게 된다.

< 그림 3-1 >은 건강진단센터에 들어오면서 가장 먼저 볼 수 있는 접수 창구이다.

이곳에서 간단한 절차를 통하여 접수를 하게 된다.

< 그림 3-1 > C병원 종합검진센터



접수가 완료되면 태그를 받을 수 있다. 받은 태그는 손목에 착용하게 된다. 접수창구의 우측에 있는 탈의실에서 검사 복장으로 옷을 갈아입을 수 있으며 태그로 개인사물함의 시건장치를 사용할 수 있다.

좌측의 기기는 키오스크이다. 이 기기를 통하여 자신의 검사사항을 알 수 있으며 현재 대기인원이 얼마인지를 알아봄으로써 자신의 스케줄에 맞게 조절하여 최적의 장소에 예약하고 대기할 수 있다. 키오스크로부터 확인된 정보를 가지고 각 진료방에 설치된 리더기에 태그를 읽힘으로써 진료방의 대기인원으로 인식하게 된다. 이때, 잔여 명수 및 시간을 알 수 있으므로 편의시설을 이용하거나 휴식을 취할 수 있다. 또한 키오스크로부터

잔여진료가 없음을 확인하고, RFID 태그를 접수창구에 반납하고 귀가하게 된다.

RFID를 이용한 종합검진센터는 직원들의 업무 감소는 물론 환자 스스로가 대기시간 및 순서를 알 수 있으므로 스케줄을 정하고, 건강관련 책자 및 홍보물을 읽을 수 있다. 또한 방문객이나 보호자가 수진자를 찾고자 할 때 방송을 하지 않고, 모니터를 보고, 현재 위치를 확인함으로써 효율적이며, 조용한 실내공간을 구현할 수 있다.

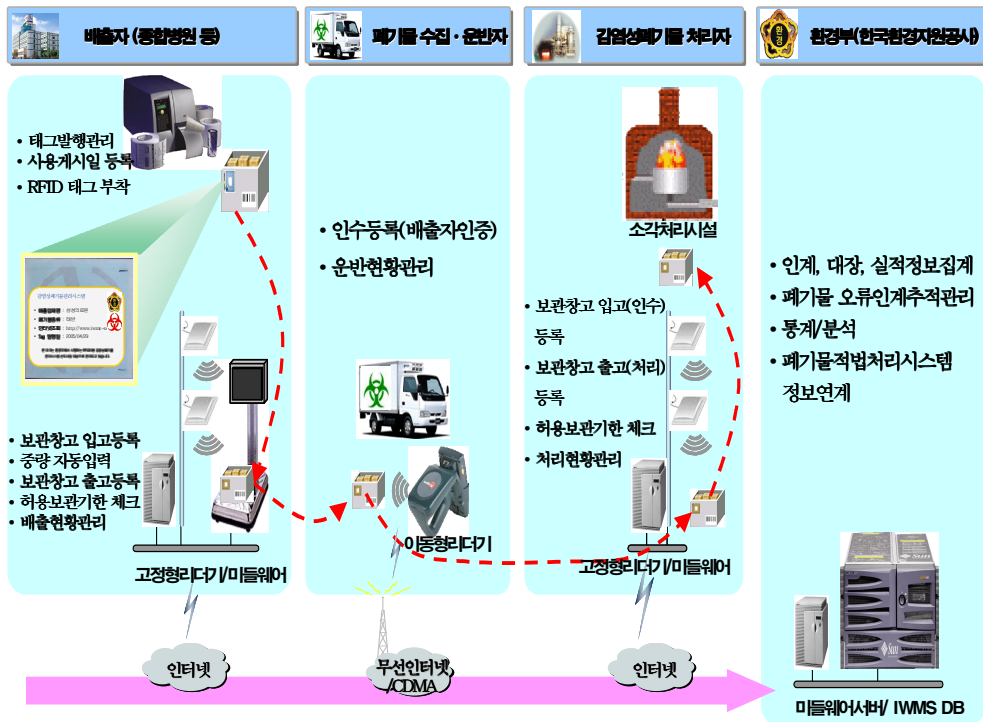
2. 환경부 RFID를 이용한 폐기물 관리 시스템.

RFID 폐기물 관리시스템은 감염성 폐기물 전용용기 외부에 태그를 붙이고, 전용 리더기를 통하여 직접 접촉하지 않은 상태로 폐기물의 인수·인계 사항을 읽어 이를 실시간으로 중앙 전산 시스템에 송신하는 시스템을 말한다.

환경부는 폐기물을 관리하는 RFID 신기술을 감염성 폐기물 관리 업무에 도입하여 2006년 5월 25일부터 6개월간 본 사업 개발에 착수한다고 밝혔다. 본 사업은 2005년도 일산 동국대 병원 등 40여 개소 병·의원을 시범운영한 결과를 바탕으로 전국 5만여 개소 병·의원과 수집·운반업체 및 처리업체에 적용할 고정형 리더기, 휴대형 리더기 등 RFID 장비 설치와 응용시스템을 구축하는 사업이다. 이러한 때에 감염성 폐기물 관리에 RFID를 적용한 사업은 환경 분야의 새로운 사업 모델로서 현재의 폐기물 처리 관리 수준을 한 단계 끌어 올릴 수 있는 계기가 될 것이다. 또한 감염성폐기물 안전한 관리를 통해 실질적으로 국민의 건강·복지 등 삶의 질을 향상시킬 수 있는 현실적인 해결책이 될 것이다(환경부, 2006).

처음 발생하는 폐기물에 대하여 태그를 발행하여 전용용기에 부착한다. 리더기로 태그를 읽고 중량을 체크한 다음 창고에 보관하게 된다.

< 그림 3-2 > RFID 간염성폐기물시스템 개념도



자료 : 환경부 ‘간염성 폐기물 관리에 RFID 신기술 도입’ , 2006

운반자로 인계할 시 처리자는 리더기로 태그를 읽고 폐기물을 인계·인수할 수 있다. 이때 인계·인수자, 인계·인수일자, 차량 번호 등 관련 정보를 태그에 입력하여 반출한다.

처리시설에 도착한 폐기물은 소각에 앞서 리더기로 태그를 인식하여 처리등록을 하게 된다.

RFID를 이용한 폐기물 관리 시스템은 수기 또는 컴퓨터 입력으로 처리하던 폐기물 인계서, 각종 대장 및 실적보고서 작성·제출 등의 업무를 수작업이 없는 RFID 센서로 관리한다는 업무적 변화를 만들었다. 이를 통해 배출자, 수집·운반자, 처리자는 간염성폐기물 관리업무에 소요되는 인적·시간적 비용을 최소화하게 되었으며, 행정기관은 사전·예방적 행정

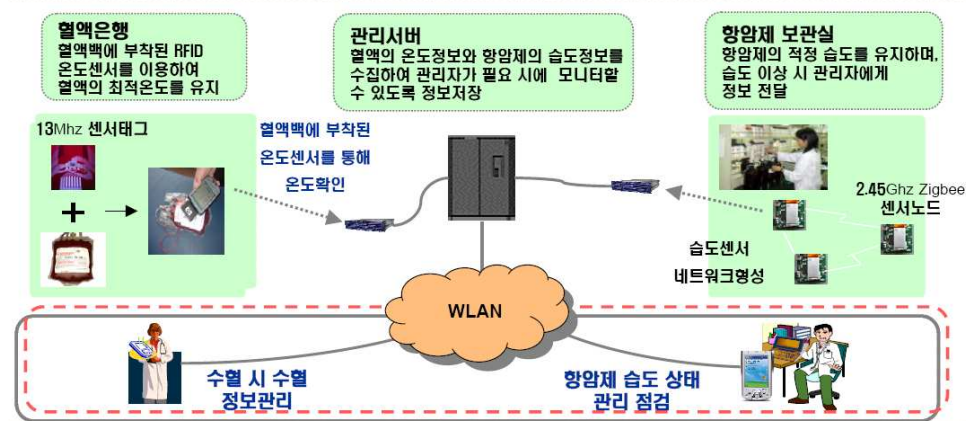
지도와 즉각적인 사고대응이 가능하게 되어 신속하고 투명하게 감염성 폐기물을 관리 할 수 있게 되었다.

3. 혈액 유통 관리 시스템.

병원에서는 혈액의 유통성이 많은데, 그 이동 흐름은 아주 정확히 명시되고 기록되어야 하며 폐기하는 것도 규정에 따라야 한다. 이러한 혈액은 보관 당시 일정한 온도로 항상 유지가 되어야 하고, 보관 과정 혹은 운반 과정 중 변질된 혈액은 절대 환자에게 공급되어서는 안 된다. 영국의 National Blood Service가 2000년 발표한 결과에 따르면 병원의 혈액보관실(혈액은행)에 입고된 혈액 중 4.59%의 혈액이 유실된다고 보고하고 있으며, 이를 근거로 미루어 볼 때 우리나라에서는 더 많은 혈액이 환자에게 정상적으로 공급되지 못할 것으로 추측된다(The National Blood Service, 2000).

이러한 필요성에 의하여 혈액에 RFID 태그를 이용하여 헌혈에서부터 환자에게 수혈되는 과정까지의 이력관리를 도와주며, 혈액의 온도·습도를 체크하여 혈액의 폐손을 막고, 수혈시 가장 최상의 혈액을 제공하고자 제안되었다. 혈액 유통 관리 시스템의 개념도는 < 그림 3-3 >과 같다.

< 그림 3-3 > RFID를 이용한 혈액유통 관리 시스템



혈액관리 시스템은 시범사업자로 선정된 연세대학교와 한국휴렛팩커드(HP)가 13Mhz센서태그 300개, 센서노드 20개(2.45Ghz Zigbee, 온도, 습도)기술을 이용하여 2005년 11월부터 12월까지 시범적으로 도입하였다.

혈액의 관리는 혈액은행에서 혈액을 냉장고에 보관하다가 수혈이 필요한 곳으로 인력이 직접 입수하여 전달해주는 시스템으로 운영되고 있다. 혈액의 적혈구는 통상적으로 4℃로 유지되고 있는 냉장고에서 출고하여 상온에서 30분 이상이 경과하면 손상·변질되어 버린다. 또한 인력에 의한 이동 중 혈액이 바뀌거나, 잘못된 라벨로 인하여 부적합한 환자에게 수혈하였을 시에는 큰 의료사고로 이어질 수 있다.

이러한 환자의 안전을 위하여 RFID 시스템을 이용하여 혈액을 안전하게 수집하고, 보관된 혈액은 부착된 RFID 시스템을 이용하여 온도와 습도를 조절하여 손실을 방지하여 최적의 혈액원으로 유지시키며, 최종적으로 환자에게 수혈 시 환자와 혈액과의 이력을 상호 비교하여 안전한 수혈을 할 수 있게 하는 시스템이다.

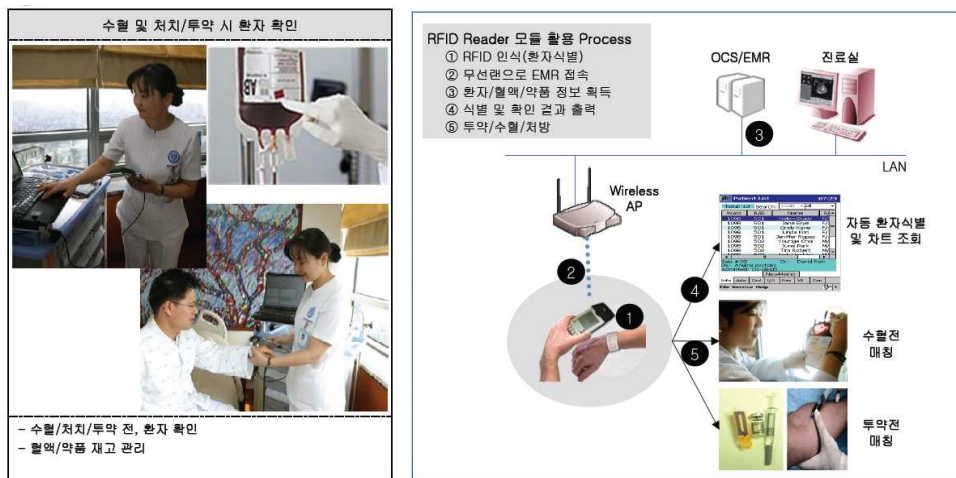
4. Y의료원의 RFID를 이용한 유비쿼터스 전산화 시스템

Y의료원은 첨단 의학 및 디지털 기술이 적용될 종합 의료정보 시대를 선도하고자 장 · 단기 발전 계획인 ‘u-Severance 프로젝트’에 따라 2005년 11월 시행에 들어갔다.

이 시스템은 OCS(처방정보 전달시스템), EMR(전자의무기록), ERP(전사적 자원관리), DW(데이터웨어하우스), ABC(활동원가) 분석, GW(그룹웨어), PACS(의료영상저장전송시스템) 등 다양한 의료정보화 솔루션을 통합되어 있으며 병원 이용자의 편의를 위해 병원 홈페이지와도 연결되었다(IT 비즈니스, 2006).

Y의료원은 다양한 IT기술을 활용한 유비쿼터스 전산화 시스템 도입에 있어, RFID를 단순 의료사고를 미연에 방지하고 환자에게 한층 더 안전하고 편리한 의료서비스를 제공하기 위하여 도입하였고, 병원의 선진화에 기여하는 시스템으로 발전하고 있다.

< 그림 3-4 > RFID 기반 의료 서비스



자료 : 박병건 ‘의료분야 Smart Card/RFID 적용 사례’, 2006

Y의료원의 RFID 시스템은 환자와 진료실, 의료진, 차트, 수혈,약품, 처방, 수술에 이르기까지 다양한 진료의 부분에 환자의 안전과 편리를 위하여 고안되었다. Y의료원의 의료 RFID 구성 내역은 < 표 3-1 >과 같다.

< 표 3-1 > 의료 RFID구성 내역

세부 시스템	소 개	주요 기능
MRMS ^{주1)}	환자에게 투약 및 수혈되는 약품/혈액 확인 기능 제공하고 수술실 환자 확인을 통한 안정성 극대화 와 태그발급을 관리 하는 시스템	·RFID 장비제어 ·RFID 관련정보관리
u-Operation Room	수술환자에 대한 정보를 태그에 담아 환자에게 부착하고 수술실 등 이동장소에서 반복확인을 통해 Safety를 극대화 하는 시스템	·수술환자 태그발행 ·환자확인 ·수술 관련 자료조회 및 확인
u-Blood Bank	혈액 출고 전 교차 테스트 결과에 기반한 태그를 혈액팩에 부착하고 수혈시 환자태그와 일치여부를 확인하는 시스템	·태그발행 및 부착 ·혈액확인 ·환자확인
u-Medication	조제 약물에 대한 약품태그를 발행하고 투약시 환자정보와 처방 및 약품 정보를 확인하는 시스템	·약품 태그발행 및 부착 ·약품확인 ·환자확인

주1) MRMS : Medical RFID Management System

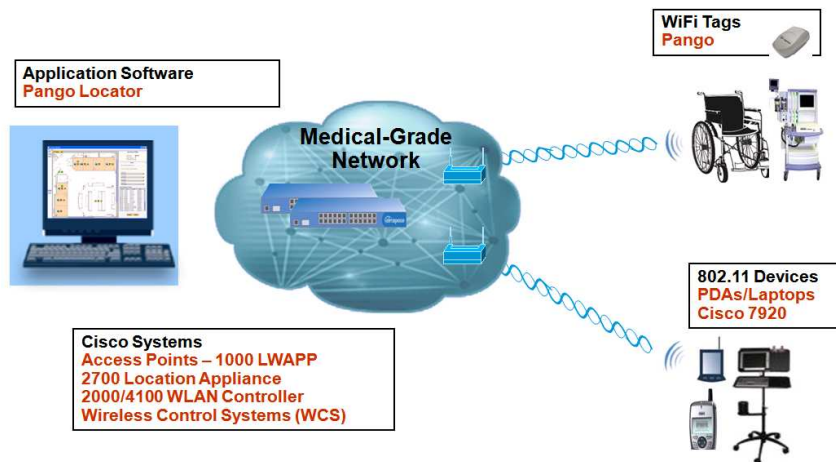
자료 : 박병건 ‘의료분야 Smart Card/RFID 적용 사례’ , 2006

제 2 절 해외 의료 서비스 사례

5. B병원 자산관리 시스템

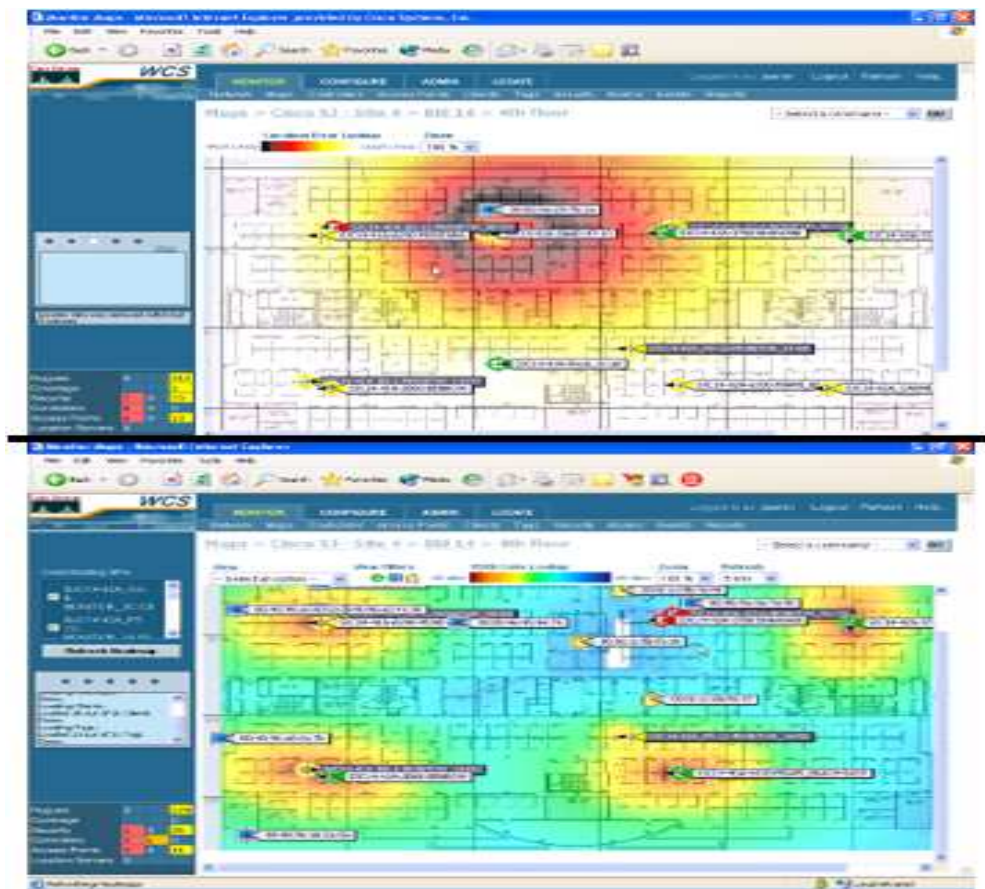
Arthur Gasch, Medical Strategy Planning에 의하면 병원들은 병원이 가지고 있는 장비들 중 15~20%를 찾지 못한다고 조사하였다.

< 그림 3-5 > B 병원 자산관리 시스템



B병원의 발표 조사에 따르면 500병상의 병원에서 정맥에 주입되는 500 pumps를 연간 40개 분실하고(8%), 150베드의 병원에서는 1년에 1500 pumps를 250개 분실한다고 하였다. 이렇게 병원의 많은 고가의 물건들의 위치를 파악하기 힘들고, 분실할 경우 그것을 찾는데 많은 시간이 걸린다는 것이다. 이를 위해 B 병원은 RFID 기술을 이용하여 자산관리 시스템을 고안하여 병원의 물류관리를 혁신적으로 변화하려 한다. < 그림 3-6 >은 B병원의 설계면에 추적하는 물품을 표시하는 화면이다.

< 그림 3-6 > B병원의 위치 추적 화면



이 시스템은 병원 자산의 투명도는 물론 400병상 이상의 시설에서 1년에 \$40만~\$50만을 절약할 수 있을 것으로 예상된다.

RFID를 이용한 물품추적 시스템은 짧은 시간에 사람과 장비를 찾아 환자의 만족감을 높이고, 자산의 예방과 효과적인 관리를 통하여 비용을 절감하며, 사용자 용이성을 강조하여 빠르고 쉽게 접근할 수 있는 시스템이라 할 수 있다.

6. Stanford 대학교 의료원의 유아 유괴방지 시스템

2001년에 시작하여 현재 4년 동안 운영 중인 Stanford 대학교의 의료원의 유아 유괴 방지를 위한 RFID 시스템은 1983~2004년 동안 미국에서 233명의 유아가 유괴되었고, 그 중 절반이 병원에서 발생하는 경우가 많았으며, 병원에서 아이가 바뀌는 경우가 연간 2,000건이 넘어감으로써 유괴 및 아이가 바뀌는 것을 미연에 방지하기 위하여 도입되었다.

< 그림 3-7 > 아기의 발에 부착된 RFID 태그



RFID 리더는 병동의 천장과 출입구에 장착하고, RFID 태그는 신생아와 산모에게 부착된다. 출입구의 리더가 RFID 신생아 태그를 감지하여 불법적인 이동일 경우 문을 자동으로 잠그는 시스템이다. 산모는 태그를 통해 자신의 아이를 구별하며, 리더는 산모와 아이가 서로 바뀔 경우에서 경고를 내 아이의 유괴 및 바뀔을 보호하는 시스템이다.

제 4 장 사례 분석

제 1 절 사례 분석 설계

1. RFID 이점에 대한 선행 연구

Shahram Moradpour & Manish Bhuptani(2005)의 저서 ‘RFID실무 가이드’의 내용 중 RFID의 이점을 보안과 인증(security and authentication), 안전(safety), 편의성(convenience), 업무 효율성(process efficiency)으로 분류하였다. RFID의 일반적인 이점을 통하여 RFID의 확산시 고려해야 할 사항을 현재 응용되고 있는 시스템을 가지고 그 이점을 분류하였다.

Shahram Moradpour & Manish Bhuptani는 RFID의 이점을 분류한 것은 다음 < 표 4-1 >과 같다.

< 표 4-1 > RFID의 응용 구분에 따른 이점

RFID 응용 분야	적 용 방 법	이 점
전자 물품 관리	위·변조를 방지할 수 있는 자기 인증(self-authentication)상품.	보안과 인증, 편의
문서 인증	문서를 유일하게 구별하고 출처를 확인할 수 있는 RFID 기술.	보안과 인증
출입 관리	사무실 또는 주차장, 자동차와 같은 보안지역 출입관리 적용.	보안과 인증, 안전
전자 의약품 이력 관리	공급망 내에서 이동하는 동안 위·변조 예방을 위한 필수적인 요구 사항 이력 관리.	보안과 인증, 안전

< 표 4-1 > RFID의 응용 구분에 따른 이점 - 계속

RFID 응용 분야	적 용 방 법	이 점
사람 모니터링	어떤 사람의 소재 및 이동 감지를 통한 보호 및 관리.	안전, 업무 효율성
환자 보호	환자의 진료 및 상황 이력과 환자와의 정보 관리.	안전, 업무 효율성
환경 감지와 모니터링	다양한 환경 조건을 감지하고, 모니터링 하는 장치와 함께 사용 가능.	안전
결제 카드와 포인트 카드	결제와 포인트 적립시 RFID를 이용하여 자동으로 계산.	편의성, 업무 효율성
고객 관리	이용고객의 특성이나 특권을 확인 함으로서 편리한 고객관리 지원.	편의성, 업무 효율성, 보안
스포츠 시간 측정	스포츠 경기 참가자들에 대한 기록관리.	편의성, 업무효율성
골프공 추적	골프공 추적에 따른 별타관리 및 비용 손실 예방.	편의성, 업무효율성
추적 조회	재고 관리, 수화물 추적, 문서 추적, 물품 대여 관리, 자산 관리, 지능형 선반 등의 추적 관리.	업무효율성, 보안과 인증
산업 자동화	산업 자동화에 따른 단계적 공정 시 전 공정에 따른 작업 가능 여부 판단에 사용.	업무 효율성
공급망 통합	업무의 다양한 공급원과 통합시킴으로서 업무의 효율화와 경영 정보의 통합.	업무 효율성

자료 : RFID실무가이드, pp. 28~44 내용 정리

Shahram Moradpour & Manish Bhuptani의 RFID는 인류의 생활을 더욱 편리하게 해줄 수 있는 RFID 기술의 다양한 응용 분야를 소개하고 그에 따른 이점을 중심으로 분류하였다. 그러나 이점을 분류할 때 현재 사용

되고 있는 산업이나 관리 분야를 명시하여 표기하여 일반적인 병원의 업무특성에 반영하기에는 무리가 있기 때문에 본 연구자는 위의 구분된 특성을 바탕으로 병원에서의 일반적인 업무형태를 고려하여 이점을 분류하였다.

2. 병원의 RFID 이점에 대한 분석 설계

본 논문에서는 병원의 4가지 이점을 보안과 인증, 안전, 고객 편의성, 병원의 업무 효율성으로 분류하였다, 또한 이에 따른 고유한 속성을 개발하였다. 속성은 병원에 적용할 수 있는 일반적인 사항으로서 보안과 인증은 정보 보안, 출입 보안으로 구분하였고, 안전은 직원 안전, 고객 안전, 진료·재료 안전, 시설 안전, 고객 편의성은 시간 관리 편의성, 정보 이용 편의성, 결제 편의성, 병원의 업무 효율성은 위치 관리 효율성, 데이터 관리 효율성, 업무 정확성 관리로 구분하여 각 특성에 맞게 기존 실행하고 있는 병원의 RFID 시스템과 비교 분석하기 위한 기준을 제시한다.

병원의 RFID 이점과 그에 따른 속성은 < 표 4-2 >과 같다.

< 표 4-2 > 병원의 RFID의 이점

이 점	속 성	개 념
보안과 인증	정보 보안	정보의 보안과 인증
	출입 보안	출입의 인증에 의한 제한
안전	직원 안전	직원의 감염 뿐만이 아닌 포괄적 안전
	고객 안전	환자, 수진자, 신생아까지를 포함하는 병원 고객의 안전
	진료·재료 안전	병원의 혈액, 소모품 및 모든 물품
	시설 안전	병원의 전 시설
고객 편의성	시간 관리 편의성	고객의 시간의 관리(빠른, 시간 조절)
	정보 이용 편의성	고객에게 주어진 정보의 활용 (대기 환자에 따른 기타 시설 이용)
	결제 편의성	결제의 편의(자동, 통합 카드)
병원의 업무 효율성	위치 관리 효율성	물품 및 자산의 이동 및 위치 파악
	데이터 관리 효율성	환자, 혈액, 폐기물, 자산의 이력 및 재고량의 데이터 파악 및 활용
	업무 정확성 관리	중복 업무 및 자동 확인으로 의한 관리 효율성

3. 병원의 시스템과 사례 비교

병원의 RFID 이점을 바탕으로 병원의 일반적인 구분인 < 그림 4-1 >과 같이 진료시스템, 진료지원시스템, 원무시스템, 경영관리시스템으로 비교·분석해보고자 하였다. 이러한 비교는 병원의 4가지 큰 분류에서의 RFID 이점을 분석해보고, 이 분석된 결과를 바탕으로 C병원 건강 검진 센터, 환경부 폐기물 관리 시스템, 혈액 유통 관리 시스템, Y의료원 환자 이력 관리 시스템, B병원의 자산관리 시스템, Stanford 유아 유괴방지 시스템을 가지고 비교해 보고자 한다.

각 병원의 사례들은 진료 시스템, 진료지원 시스템, 원무 시스템, 경영관리 시스템의 특정 한 부분만이 아닌 여러 과정에서 공유하는 사례이다. 그러므로 병원의 특성이 비교된 후 각 사례를 비교하는 것이 타당할 것이다.

< 그림 4-1 > 병원 시스템

진료시스템	진료지원시스템	원무시스템	경영관리시스템
▪ 오더 관리 ▪ 분야별 오더 ▪ 수술실 ▪ 간호 관리 ▪ 특수 부문 ▪ 간호 행정 ▪ 기타	▪ 임상병리 ▪ 해부병리 ▪ 진단방사선 ▪ 핵의학 체외/체내 ▪ 특수검사 ▪ 약제 ▪ 급식영양 ▪ 중앙공급 ▪ 의무기록 ▪ 기타	▪ 환자관리 ▪ 예약관리 ▪ 진료비 관리 (외래/응급) ▪ 진료비 관리(입원) ▪ 진료비 청구 ▪ 진료비 심사 ▪ 심사삭감 관리 ▪ 기타	▪ 인사 관리 ▪ 급여 관리 ▪ 회계 관리 ▪ 구매 관리 ▪ 재고(관리) ▪ 재고(사용) ▪ 고정자산/ 장비 ▪ 기타

자료 : 김영학 ‘의료정보 시스템의 효율적 도입과 운영’

위 병원의 분류를 현재 RFID 시스템을 사용하고 있는 현황과 비교하였다. 현재 진료지원 시스템에 가장 많이 활용되고 있음은 < 표 4-3 >과 같이 나타났다.

RFID를 이용한 병원의 시스템 중 진료지원 시스템에 가장 많은 활용하고 있으며, 원무 시스템의 경우 전혀 활용되지 않음이 나타났다.

C병원의 종합 검진센터의 경우 수진자의 환자 대기 및 시간 관리를 통한 진료지원의 특성을 가지고 있으며, 환경부의 폐기물 관리는 폐기물의 발생의 원인이 진료지원 시스템에서 발생되며, 그 관리는 경영관리 시스템에서 시행함으로써 진료지원 시스템 및 경영관리 시스템의 두 가지 성격을 가지고 있다고 할 수 있다.

Y의료원의 혈액 유통 관리와 Stanford 대학교 의료원의 유아 유괴방지는 진료지원 시스템으로 분류하였다.

Y의료원의 환자 이력 관리는 환자의 이력에 따른 진료라는 특성을 가지고 진료진이 직접 활용함으로써 진료시스템 및 이력과 활용의 측면에서 진료지원 시스템으로 분류하였다.

B병원의 자산관리는 구매와 관련된 경영관리 시스템으로 분류하였다.

< 표 4-3 > 병원의 시스템과 사례 비교

사 례 \ 시스템	진료 시스템	진료지원 시스템	원무 시스템	경영관리 시스템
C병원 건강 검진 센터		●		
환경부 폐기물 관리		●		●
Y의료원 혈액 유통 관리		●		
Y의료원 환자 이력 관리	●	●		
B 병원 자산관리				●
Stanford 대학교 의료원의 유아 유괴방지		●		

병원의 RFID 이점을 통한 사례 분석은 RFID의 기능을 충분히 이해하는 계기가 될 것이다. 병원의 각 단계별 이점을 파악함으로써 새로운 시스템의 도입시 평가의 기준이 될 수 있을 것이고, 병원의 다양한 분야에서 RFID의 이점이 활용됨을 나타내어 새로운 시스템 개발 및 발전의 계기가 될 것이다.

제 2 절 보안과 인증에 대한 병원 시스템 분석

1. 보안과 인증

RFID가 초기에 사용된 분야가 바로 보안과 인증이다. RFID 태그를 이용해 사물이나 사람, 동물을 구별하는 방법을 쉽게 구현할 수 있으며 중간 유통 과정에서의 위·변조에 대하여도 알 수 있다. 보안과 인증을 통하여 특정 장소를 보호할 수 있는 출입을 통제시키는 기술도 구현할 수 있다. 보안과 인증의 주요 속성으로서는 정보 인증, 출입 인증으로 사용하였다.

병원에서 환자를 치유할 때에는 주치의뿐만이 아닌 여러 단계의 의료진이 환자를 관리하게 된다. 주치의의 의견에 따라 마취과 의사, 방사선과 기사 및 여러 명의 간호사 및 조무사 등이 환자를 치유하는데 각자의 역할을 담당할 것이다. 이때 환자를 접근함에 있어 인증이라는 단계는 환자를 치유하는데 권한을 부여하는 것으로서 의료사고 및 적절한 업무분장을 할 수 있는 계기가 될 것이며, 의료사고시 RFID 시스템을 이용하여 사고의 원인과 책임 그리고 대책을 파악하는데 도움이 될 것이다.

의무기록의 보관은 문서에 따라 다르나 길게는 10년으로 규정지어지며, 본인 및 대리인으로서의 가족에게만 열람이 가능한 보안문서이다. 이런 의무기록이 타인에게 열람된다면 의료정보에 대한 악이용 및 타인에게 들리고 싶지 않은 여러 질환들이 밝혀짐으로써 환자의 인권 및 사회적 피해를 입을 수 있다.

보안과 인증은 병원의 여러 분야에서 활용 가능하며 앞으로 병원의 정보기술이 발달될수록 더 확산될 것으로 예상된다. 이러한 보안과 인증을 본 연구에서는 정보 인증, 출입 인증 이라는 두 가지 속성을 병원의 시스템과 비교하여 봄으로써 병원의 RFID 시스템이 어떠한 이점을 가져 주는지를 살펴보고자 한다.

가. 정보 인증

병원의 많은 문서는 보안사항이어서 아무나 열람하거나 보관할 수 없다. 또한 여러 관공서 및 관련기관의 문서의 위·변조는 법적책임이 따르는 사항이다. 병원의 여러 문서에 RFID 기술을 이용하여 고유한 코드를 입력한 태그를 부착함으로써 위·변조를 원천적으로 예방할 수 있다.

또한 병원의 정보는 고객의 신상과 질환에 관련된 것이며, 수많은 정보를 바탕으로 치료 및 처방의 기초 자료를 제공한다. 정보의 권한을 단계별로 구분함으로써 잘못된 정보의 활용 및 입력을 원천적으로 예방할 수 있고, 그 책임을 분명히 할 수 있다.

나. 출입 인증

병원은 많은 부분을 폐쇄적으로 운영한다. 수술실, 중환자실, 방사선실, 정신과 폐쇄병동, 무균실 등 환자의 질병과 관련된 부분과, 의무기록실, 전산실, 보험과 등 환자의 기록상 보안에 관련된 부서 등에서 일반인과 관련자 외에는 출입을 금하고 있다. 이러한 곳에 RFID 태그를 이용하면 편리하고 안전한 인증 및 출입관리를 할 수 있을 것이다.

2. 보안과 인증에 대한 병원 시스템 분석

RFID의 이점 중 보안과 인증에 대한 병원의 사례를 평가하였다. 보안과 인증은 정보 보안, 출입 보안으로 구분되며 각 사례에 대한 적용은 < 표 4-4 >과 같다.

< 표 4-4 > 보안과 인증에 대한 병원 시스템 분석

속 성 \ 시스템	진료 시스템	진료지원 시스템	원무 시스템	경영관리 시스템
문서 보안				
출입 보안		●		

가. 정보 보안

정보 보안의 경우 현 병원의 시스템에 활용되지 않는 것으로 나타났다. 각 병원의 사례에서 나타난 것과 같이 원무 관리 시스템에 각 병원의 사례가 없었다. 원무는 입·퇴원 및 수납에서 발생하는 영수증 및 타 기관과의 공문서 등이 가장 많이 쓰이는 시스템으로서 RFID의 가격 및 기술의 부족으로 인하여 현재 활용되고 있지는 않으나, RFID를 이용한 문서에 대한 정보 보안은 문서의 위조를 예방하고 분실을 예방할 수 있을 것이다. 또한 진료지원 시스템의 의무기록에 RFID 기술을 활용함으로써 법적으로 제한된 의무기록의 안전한 관리와 함께 위·변조를 예방할 수 있을 것이다.

정보에 대한 권한의 경우 현재는 사원번호로서 인증 하고, 보안을 관리한다. 그러나 사원번호의 유출에 의한 악 이용이 가능한 것으로서 RFID 시스템을 이용하여 사용자의 인증을 보다 정확하게 관리 할 수 있다.

나. 출입 보안

RFID를 이용한 출입 관리는 C병원의 종합검진센터의 수진자의 검사실의 출입 및 폐기물, 혈액, 자산, 유아의 경우와 같이 폭넓게 사용되는 RFID 기술이라 할 수 있다. 출입 관리의 경우 진료지원 시스템에서는 환자의 출입 승인과 그 관련 자료를 바탕으로 하여 진료의 서비스를 개선하는데 사용되었다. 또한 출입 보안은 자산 관리를 위하여 분실을 예방할 수 있으며 자산의 이동에 따른 관리를 용이하게 하였다.

유아의 유괴에서 사용되는 RFID 시스템의 출입 관리는 의사, 간호사 및 유아의 보호자만을 출입시킴으로써 원천적으로 유아의 접근을 차단하는 시스템으로 RFID의 보안과 인증의 대표적인 사례이다.

제 3 절 안전에 대한 병원 시스템 분석

1. 안전

일반적으로 현대 사회의 구성원들은 가정을 이루어 살며 가족 등 가까운 사람들의 안전을 확보하고자 노력한다. 또한 비즈니스 세계에서는 사원과 고객에게 안전한 환경을 제공함으로써 금전적 이득을 얻는다. 병원에서도 환자들이 잘못된 처방을 받는 경우가 줄고 있다는 것을 증명한다면 병원은 낮은 의료 과실 보험 요율을 적용받을 수 있다. 또한 많은 어플리케이션에 RFID 기술을 사용함으로써 사람들에게 편안함과 함께 더욱 안전한 작업 환경을 제공할 수 있다.(RFID실무가이드, p31)

병원은 많은 사람들이 움직이는 곳이며, 각종 질병에 취약한 환경을 띄고 있다. 일반인들이 감지하지 못하는 작은 부분도 병원을 이용하는 고객 뿐만 아니라 의료진 및 행정직원들에게도 치명적인 질환으로 유발시킬 수 있는 곳이기도 하다.

병원의 환자에 대한 정확한 정보는 의료서비스를 제공할 수 있는 기초 자료로 활용하게 되나 잘못된 정보는 의료사고라는 치명적인 오류를 범할 수 있다. 환자에게 맞는 수술, 처치, 처방은 안전하게 환자를 치료할 수 있는 자료가 되며 환자에게 사용 될 재료 또한 사전 준비된 것과 같이 RFID 시스템을 통하여 서로간의 확인을 하면 의료사고를 현저하게 줄일 수 있을 것이다. 이러한 안전을 직원 안전, 고객 안전, 진료·재료 안전, 시설 안전으로 속성을 나누고 사례 비교를 함으로써 병원의 RFID 시스템이 어떠한 이점을 가져 주는지 판단하고자 한다.

가. 직원 안전

병원에서 근무하는 직원은 병원과 지역사회 양쪽에서 전염성 질환에 노출될 가능성이 있으며, 만약 이들이 질병을 얻게 된다면 근무지인 병원에 있는 환자나 다른 직원에게, 또는 지역사회에서 접촉하는 다른 사람에게 질병을 전파시킬 가능성을 갖게 된다. 병원에서 환자 또는 환자의 검체 등을 직접 다루는 사람들은 일반인보다 병원성 세균에 노출될 기회가 크다.

나. 고객 안전

RFID를 이용해 병원에 입원한 환자에게 더욱 안전하고 안락한 환경을 제공할 수 있다. 환자와 보호자의 전자팔지를 이용, 서로의 인증을 통하여 환자를 보호할 수도 있으며, 더 정교한 어플리케이션은 환자의 정보를 저장하여 환자에게 적절한 처방약 및 혈액을 투여할 수 있으며 알레르기과 같은 사항을 사전 확인 가능함으로써 우수한 진료서비스를 제공할 수 있다. 또한 이러한 RFID 기술은 환자와 관련 정보 사이의 불일치를 사전에 검증함으로써 오진에 따른 환자피해 및 보상을 줄일 수 있다.

RFID는 환자의 소재를 알고 그 환자의 이동을 감시할 수 있다면 아주 중요한 이점을 얻을 수 있다. 허가받지 않은 환자의 모니터링은 사생활 침해가 될 수 있지만, 허가된 몇 가지 모니터링 응용 분야는 안전하게 생명을 구할 수도 있다. 병원의 많은 시설 중에서 보호자가 환자의 위치를 확인하거나, 치매성 노인, 장애인, 정신질환이 있는 환자의 위치 및 이동을 감시할 수 있다.

다. 진료 · 재료 안전

병원의 진료 · 재료는 시설을 제외한 재료, 소모품, 의약품, 폐기물까지 포함한다. 의약품 및 재료에 쓰이는 물품은 과거로부터 위 · 변조에 많은 관심을 기울이는 분야이다. 이러한 위 · 변조는 금전적인 손실뿐만 아니라 환자의 건강에 잠재적 위협이 된다는 것이다. 위제 제품들은 규격에 맞지 않거나 품질이 낮은 원료로 만들어지거나 그 성분이 아무런 효과가 없을 수도 있다. 심지어 어떤 것은 해로운 성분을 함유하기도 한다. 이때 RFID를 이용하여 진료 · 재료에 대한 안전을 확보할 수 있다. 또한 RFID 태그는 식료품에도 활용함으로써 환자들에게 안전한 식음료를 공급하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

라. 시설 안전

병원에서의 시설은 다양한 질병을 가진 환자들에게 보호의 대상이어야 한다. 그러나 병원의 전체 온도나 습도, 방사선 유출, 질병균 등은 직원 및 고객의 위험 요소가 된다. 이러한 다양한 환경을 RFID 기술을 이용하여 감지와 모니터링을 하여 신속히 조절할 수 있다. 또한 혈액, 장기, 약품의 온도 및 습도를 관리하여 손실을 예방하고 최적의 상태로 보관할 수 있다. 병원의 다양한 식재료도 RFID 기술을 이용하여 변질을 막을 수 있

도록 시설을 관리하고, 파악할 수 있을 것이다. 이러한 RFID 관리는 책임을 경감시키고 소비자의 만족과 신뢰를 증대시키는 추가적인 이점과 함께 확실한 안전 관리 메커니즘을 제공할 수 있다.

2. 안전에 대한 병원 시스템 분석

현재 병원에서 RFID 시스템을 사용하는 가장 큰 목적이 안전이라고 할 수 있다. 병원은 환자를 관리하는 곳으로서 의료사고는 병원의 이익과 이미지에 큰 부담이 되며, 생명을 존중한다는 윤리도 크게 손상시킬 수 있으므로 항상 관리해야 하는 부분으로 여겨지고 있다.

병원은 안전을 관리하기 위하여 자체적인 교육 및 전문 인력을 확보하기 위해 노력하고 있으며 병원협회와 보건복지부 등에 의한 요양기관 평가, 종합 전문 요양기관 평가, 간호등급 평가 등을 이용하여 거시적으로 관리하고 있다. 그러나 노동집약적인 산업의 특성상 관리의 한계가 있는 만큼 RFID 시스템은 안전을 예방할 수 있는 중간 안전망과 같은 역할을 할 수 있다. 또한 전염성 물질 및 질병의 발생을 추정할 수 있는 중요 정보를 제공해 줄 수 있어 그 필요성에 대한 인식을 높이고 있다.

< 표 4-5 > 안전에 대한 병원 시스템 분석

속 성 \ 시스템	진료 시스템	진료지원 시스템	원무 시스템	경영관리 시스템
직원 안전				
고객 안전	●			
진료·재료 안전	●	●		●
시설 안전		●		

가. 직원 안정

RFID를 이용한 직원의 안전관리는 사용되지 않으나, 병원의 직원에 대한 전염관리는 감지 능력이 있는 태그를 이용하여 환경이 체크되어야 하며, 직원은 주기적 건강검진과 예방접종을 실시해야 한다. 병원의 직원들은 위험 예방을 위하여 장갑 및 두건, 마스크 등 보호 장구를 착용한다. 그러나 보호 장구를 활용하지 않아 찰림현상 등이 계속적으로 일어나는 만큼 RFID를 이용하여, 수술방, 중환자실 등의 특정 장소를 이동시 보호 장구를 RFID 태그를 이용하여 체크함으로써 직원의 안전을 보호 할 수 있을 것이다.

나. 고객 안전

RFID의 활용은 환자를 보호하기 위해 수술환자에 대한 정보를 태그에 담아 수술실로 이동하고 수술 전 RFID 태그를 확인하여 환자가 바뀌는 것을 미연에 방지 할 수 있는 시스템이다. 또한 혈액이나 약품을 환자와 계속 확인하여 안전하게 제공하는 것을 목표로도 활용되었다. 준비된 혈

액 및 약품을 환자에게 수혈 및 투여시 비교함으로써 이동 중의 바뀌거나 잘못된 라벨의 부착으로 인하여 다른 환자에게 수혈 및 투여되는 것을 RFID 태그를 이용하여 방지할 수 있어 환자에게 안전하게 제공할 수 있게 해 주었다.

다. 진료 · 재료 안전

RFID 시스템은 혈액, 의약품 및 폐기물에 대한 유통관리를 함으로서, 혈액과 폐기물의 잘못이 발견될 시 그 원인을 찾아냄으로서 안전한 진료·재료를 관리할 수 있다. 안전하게 관리된 혈액은 및 의약품은 고객과 RFID 시스템에 의한 비교로서 안전하게 수혈 및 투입될 수 있다. 또한 폐기물 처리에도 RFID 를 사용하여 정확한 양의 폐기물이 병원에서부터 폐기장까지의 전과정을 모니터링하여 안전하게 폐기할 수 있 있었다.

라. 시설 안전

RFID 태그는 폐기물 관리실과 혈액은행의 온도, 습도, 방사능, 감염성 물질 등을 모니터링하여 기준 이상의 변화가 있을 때 즉시 환경을 다시 설정함으로써 병원 및 처리장의 오염물질 누출에 안전하도록 RFID 시스템을 활용하였다. 유실 및 누출을 환경 감지와 모니터링을 통하여 예방할 수 있다. 또한 혈액의 유실로 인해 발생하는 병원의 금전적 피해뿐만 아니라 혈액을 급히 수혈해야 하는 환자에게 적시에 공급하지 못하는 상황을 예방할 수 있는 계기가 되었다.

제 4 절 고객 편의성에 대한 병원 시스템 분석

1. 고객 편의성

고객에게 더욱 큰 편의를 제공하기 위해서 병원은 RFID를 사용한다. 병원은 태초의 호텔이라는 어원에서 출발하였다. 즉, 편리함과 안정 그리고 치료라는 공동의 목적을 달성해야 하는 조직이다. 병원 안에는 많은 부가 시설이 존재하며, 이러한 시설에서 RFID를 이용하여 자동결제를 함으로서 병원의 고객에게 편의를 제공할 수 있다. 또한 RFID를 통하여 얻은 정보로 지속적으로 고객을 관리하여 특별한 서비스도 제공할 수 있다.

가. 시간 관리 편의성

RFID 태그를 이용한 시간 관리는 병원에 들어오는 고객에게 현재 남은 대기시간과 총 시간을 알려줌으로써 지루하게 기다리는 시간을 활용할 수 있다. 또한 고객은 현재 남아있는 대기 시간의 확인으로 보다 빠른 진료 안내를 받을 수 있다.

나. 정보 이용 편의성

RFID 태그를 이용하여 남은 진료와 그 특성을 모니터로 하여 확인할 수 있을 것이다. 고객은 RFID 태그를 이용하여 현재 자신의 상황과 관련된 정보를 중앙 서버와 교환함으로써 자신에 맞는 특별한 서비스를 요구할 수 있을 것이다. 고객은 또한 진료 대기 정보를 활용하여 대기 시간내 부대시설을 이용하게 된다.

다. 결제 편의성

RFID를 이용한 자동, 통합 카드를 사용하면 환자 및 내원객은 편리한 구매를 할 수 있을 것이다. 병원에는 주차장, 매점, 은행, 우체국, 테이크아웃, 이발소, 식당, 컴퓨터실, 여러 곳의 자판기 등 곳곳에 환자 및 내원객들을 위한 편의 시설이 있다. 이러한 시설에서 RFID를 이용하여 자동결제를 하면 병원의 직원과 환자 및 내원객에게 편의를 제공할 수 있다. 결제 카드로 병원의 진료비 까지는 결제가 가능할 것이다. RFID를 이용한 결제 카드는 접촉하지 않고 편리하게 이용할 수 있으며 지불을 위하여 잔돈이나 신용카드 등을 찾아야 하는 불편함을 해소할 수 있을 것이다.

2. 고객 편의성에 대한 병원 시스템 분석

RFID 시스템의 사용은 고객에게 편의성을 제공하여 만족도를 높일 수 있다. < 표 4-6 >은 사례연구를 통한 각 시스템의 편의성에 대한 RFID 시스템 활용을 보여준다.

< 표 4-6 > 고객 편리성에 대한 병원 시스템 분석

속 성 \ 시스템	진료 시스템	진료지원 시스템	원무 시스템	경영관리 시스템
시간 관리 편의성		●		
정보 이용 편의성		●		
결제 편의성				

가. 시간 관리 편의성

C병원은 RFID 태그를 이용하여 건강 검진센터의 대기시간을 알려줌으로써 대기시간 내의 활용을 가능하게 하였으며, 각 진료방의 대기시간을 키오스크를 통하여 안내함으로서 빠른 검사의 선택이 가능하였다.

나. 정보 이용 편의성

C병원의 건강 검진센터는 RFID 시스템을 도입하여 건강 검진센터 내의 수진자에 대한 조회를 용이하며 하였다. RFID 태그를 이용하여 수진자가 어느 위치에 있는지를 확인하여 다음 진료 및 안내가 용이해졌으며 보호자 또한 실시간으로 키오스크에서 환자의 위치 정보를 얻어 관리할 수 있게 되었다.

가. 결제 편의성

결제 편의성의 경우 현재 RFID 시스템을 이용하여 실시하는 병원 사례는 없었다. 그러나 병원 진료비 및 부대시설의 이용에 대한 병원의 자동, 통합 결제의 개발은 꾸준히 있어야 할 것이다.

병원비의 자동 결제의 경우, 병원비의 가격이 소액부터 몇 백 만원 몇 천 만원에 이르기까지 상당히 고가인 경우가 발생되며 그 관리는 본인이 직접 영수증을 받고 진료내역을 확인해야 진료비에 대한 의문을 해소할 수 있는 경우가 많이 있다. 또한 병원비의 경우, 자격(건강보험, 의료급여, 산업재해, 자동차보험, 일반)과 질환정도에 따른 차등이 발생하며, 급여와 비급여로 구분되어 자동 결제를 통한 진료비 관리는 많은 연구가 있어야 할 것이다.

그러나 병원은 주차장, 매점, 은행, 우체국, 테이크아웃, 이발소, 식당, 컴퓨터실, 여러 곳의 자판기 등 곳곳에 환자 및 내원객들에게 편의를 제공하고 있다. 이러한 시설에서 RFID를 이용하여 자동결제를 하면 병원의 직원과 환자 및 내원객에게 편의를 제공할 수 있다. RFID를 이용한 자동 결제는 접촉하지 않고 편리하게 이용할 수 있으며, 지불을 위하여 기다리거나 잔돈이나 신용카드 등을 찾아야 하는 불편함을 해소할 수 있다.

제 5 절 병원 업무 효율성에 대한 병원 시스템 분석

1. 병원 업무 효율성

비즈니스 분야에서는 언제나 비용 구조를 개선하기 위한 방안을 모색한다. 비용을 줄일 수 있는 방법 중 하나는 여러 업무 과정을 효율화적으로 관리하는 것이다. 끊임없는 업무 조정과 정확하고 효율적인 업무 관리는 매우 힘든 작업이지만 RFID를 이용한 어플리케이션은 광범위한 업무를 한꺼번에 관리할 수 있게 해준다. RFID 기술을 이용하면 전파를 이용해서 업무 과정 중 특정 단계의 데이터를 실시간으로 얻을 수 있고, 업무 결과에 대한 데이터 또한 즉시 확인할 수 있기 때문이다. 다시 말해, 업무 과정에 대한 통찰력 있는 분석과 조정이 가능해진다.

병원에서 RFID는 수많은 재료 및 의약품의 구매를 효율적으로 관리할 수 있다. 즉, 재고관리, 출납관리, 대여관리, 자산 관리 등 병원의 경영에 필요한 물품을 관리할 수 있다. 또한 환자의 처치 관리를 할 수 있으며, 공급망 통합을 통하여 제약회사, 의료기 납품회사와의 연계를 통하여 상호 효율적인 업무를 수행할 수 있다.

가. 위치 관리 효율성

RFID 태그는 병원에서 여러 장소에 쓰이는 물건들을 관리할 수 있다. 병원의 휠체어, 이동식 베드, 이동카 등을 관리할 수 있으며, 이동이 많은 기기에 부착함으로써 필요시 위치를 확인하여 편리하게 사용할 수 있다. RFID를 이용한 추적관리는 분실을 예방할 뿐만이 아니라 물건을 찾는 데 소요되는 인력 및 비용을 최소화 할 수 있다.

병원의 자재과 및 의약품에 대한 자산관리를 위한 자동화된 장치를 이용하면 그만큼의 수작업을 줄일 수 있어 비용을 낮추는 효과가 있다. RFID가 아니더라도 이러한 자동화된 추적 조치가 가능하다. 가장 일반적인 예가 바코드 기술이다. 하지만 RFID 기술은 바코드의 기술로는 불가능한 다양하고 중요한 이점을 제공한다.

RFID를 이용한 위치 관리는 바코드보다 훨씬 빠르고, 인식 거리가 길고, 읽고 쓰기가 가능하며 파기가 힘들다는 이점이 있으므로 병원의 중요 물품에 이식하면 재고관리, 출납관리, 대여관리, 자산관리가 가능하다.

나. 데이터 관리 효율성

의약품 및 재료에 쓰이는 물품은 과거로부터 위·변조에 많은 관심을 기울이는 분야이다. 이러한 위·변조는 금전적인 손실뿐만이 아니라 환자의 건강에 잠재적 위협이 된다는 것이다. 위제 제품들은 규격에 맞지 않거나 품질이 낮은 원료로 만들어지거나 그 성분이 아무런 효과가 없을 수도 있다. 심지어 어떤 것은 해로운 성분을 함유하기도 한다. 이때 데이터 관리는 안전한 의약품의 유통을 관리함으로써 병원의 손실을 예방 할 수 있다. 또한 데이터 관리는 자산의 이동을 확인 하고, 현재 보유하고 있는 자산을 실시간 파악하게 됨으로 인해 효율적인 자산관리를 설계할 수 있다.

혈액 및 폐기물의 경우 공급망 내에는 기관별 물품을 전달하기 위한 다양한 단계가 있다. 물품의 위치와 이력 정보를 검색하고 통합함으로써 업무의 효율성을 높이고 공정의 오류를 줄일 수 있는데, RFID 기술은 이러한 공급망 내 제품의 이동 경로 추적에 매우 적합하다.

다. 업무 정확성 관리

병원의 업무 정확성 관리는 중복 업무 및 자동 확인으로 인한 관리 효율성이다. 환자와 이력을 맞추거나, 혈액의 이력을 맞추어 정확한 투입을 할 수 있다. 정확한 업무는 병원의 중복 확인으로부터 발생하는 불필요한 업무 관리를 최소화 할 수 있으며, 자동 확인으로 그 책임을 감축시켜 보다 능동적으로 업무를 추진할 수 있다.

2. 병원의 업무 효율성에 대한 병원 시스템 분석

병원의 업무 효율성에 대하여 병원의 시스템과 비교 분류하였다. < 표 4-7 >은 위치 관리 효율성, 데이터 관리 효율성, 업무 정확성 관리 속성을 병원 시스템에 적용하였다.

< 표 4-7 > 병원의 업무 효율성에 대한 병원 시스템 분석

속 성 \ 시스템	진료 시스템	진료지원 시스템	원무 시스템	경영관리 시스템
위치 관리 효율성		●		●
데이터 관리 효율성		●		●
업무 정확성 관리	●	●		●

가. 위치 관리 효율성

B 병원 자산관리는 RFID를 도입함으로써 병원 내의 찾지 못하는 물건의 모니터를 통하여 위치를 파악할 수 있어 효율적으로 자산을 관리하고, 분실을 예방할 수 있다. 병원의 추적 조회를 통한 자산관리는 편리하게 물건을 찾음과 동시에 찾는 데 필요한 일력 및 시간을 절약할 수 있는 계기가 되었다. 또한 추적을 통한 분실물 관리는 제때 활용해야 할 병원 자원의 효율적인 활용을 할 수 있게 하였다.

나. 데이터 관리 효율성

환경부는 폐기물 관리 시스템은 RFID를 이용하여 배출자(종합병원 등), 폐기물 수집·운반자, 감영성 폐기물 처리자, 환경부와 같이 공급망을 형성하여 보관, 운송, 처리 및 보고까지를 RFID 태그가 전달해주는 데이터를 바탕으로 하여 미들웨어서버에 저장함으로써 정보연계를 실시하였다. 이는 인계, 대장, 실적 정보 집계 및 오류인계추적, 통계/분석, 폐기물 적법처리 등의 정보를 제공함으로써 데이터 통합을 통하여 효율성을 증가시켰다. 또한 혈액 유통관리는 대한 적십자 및 혈액원과 병원의 데이터 통합으로서 정보의 공유로 인하여 수작업과 업무 처리에 드는 비용을 효율적으로 개선하는데 RFID 시스템이 활용되었다.

다. 업무 정확성 관리

업무 정확성 관리는 Y의료원 이력관리에서 환자와 수술내용의 일치를 통하여 의료진의 책임을 줄이고, 혈액을 수혈할 때 또한 반복적으로 확인하지 않아도 RFID 태그에 의하여 정확한 업무를 수행할 수 있었다. 병원에서 관리되는 모든 자산에 대한 정확한 실시간 파악은 병원의 계획과 현재

사용되는 현황을 파악하는데 큰 역할을 하고 있으며, 폐기물의 정확한 처리는 타 기관 및 병원의 이미지에 긍정적인 작용하고 있다.

제 6 절 RFID 이점에 대한 사례 종합적 분석

RFID의 이점에 대한 사례를 종합적으로 분석하여 RFID의 이익 요인과 병원의 시스템과 사례 비교함으로써 현재 병원에서 사용되고 있는 시스템 분야 및 RFID의 이익 요인을 분류하였다.

< 표 4-8 > RFID 이점에 대한 병원 시스템과 사례별 종합 분석

비고	속 성	진료 시스템	진료지원 시스템	원무 시스템	경영관리 시스템
보안과 인증	정보 보안				
	출입 보안		A		
안전	직원 안전				
	고객 안전	B			
	진료·재료 안전	C	D		E
	시설 안전		F		
고객 편의성	시간 관리 편의성		G		
	정보 이용 편의성		H		
	결제 편의성				
병원의 업무 효율성	위치 관리 효율성		I		J
	데이터 관리 효율성		K		L
	업무 정확성 관리	M	N		O

RFID 이점에 대한 병원의 시스템과 사례별 종합 분석 < 표 4-8 >에서 원무 시스템은 전혀 RFID를 이용한 사례가 조사 되지 않았다.

원무 시스템의 경우 진료비 및 문서에 해당되는 내용이 많은 관계로 RFID의 기술의 발달이 선행되어야 할 것이다. 그러나 RFID 태그의 특성을 고려하여 입·퇴원관리 예약관리의 경우 통하여 환자 및 보호자가 병원의 정문을 통과하는 순간 방문 내용을 파악하여 미리 준비함으로써 보다 나은 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

RFID 이점 중 현재 병원에서는 정보 인증, 직원 안전 및 결제 편의성은 사용하고 있지 않았다. 그러나 RFID를 이용한 문서 인증은 문서의 위조를 예방하고, 분실을 예방할 수 있을 것이다. 또한 진료지원 시스템의 의무기록에 RFID 기술을 활용함으로써 법적으로 제한된 의무기록의 안전한 관리와 함께 위·변조를 예방할 수 있을 것이다.

직원의 안전은 병원의 감염관리를 더욱 철저히 하여 의료진에 의한 2차 감염을 막고, 직원의 복지 및 병원의 이미지 재고에도 도움이 될 것이다.

또한 결제 편의성은 병원의 주차장, 매점, 은행, 우체국, 테이크아웃, 이발소, 식당, 컴퓨터실, 여러 곳의 자판기 등 곳곳에 환자 및 내원객들에게 편의를 제공하고 있다. 이러한 시설에서 RFID를 이용하여 결제를 하면 병원의 직원과 환자 및 내원객에게 편의를 제공할 수 있다. RFID를 이용한 자동 결제는 접촉하지 않고 편리하게 이용할 수 있으며, 지불을 위하여 기다리거나 잔돈이나 신용카드 등을 찾아야 하는 불편함을 해소할 수 있다.

RFID의 이점에 관한 병원 시스템을 속성별 사례를 분류하였다. 다음 < 표 4-9 >는 시스템의 주요 관리하는 부분을 설명하고 현재 이용사례를 정리하였다. 본 항목의 알파벳은 < 표 4-8 >의 알파벳 순서별로 정리하였다.

< 표 4-9 > RFID 이점에 대한 설명과 관련 사례 적용

항목	설 명	이용 사례
A	검진센터, 신생아실의 출입 관리	검진센터, 유괴방지
B	환자와 데이터 비교를 통한 의료사고 예방	Y의료원 환자 이력관리(수술실)
C	진료시 혈액 및 의약품 의료진에 의한 확인으로 인한 의료사고 예방	혈액관리, Y의료원 이력관리
D	진료 재료의 안전한 유통	혈액관리, 폐기물 관리
E	폐기물의 안전한 처리	폐기물 관리
F	혈액 및 폐기물의 안전한 보관	혈액관리, 폐기물 관리
G	고객의 대기 시간 관리의 편의함	검진센터
H	고객의 대기 순서 열람	검진센터
I	베드, 휠체어 및 의료 기구의 위치 파악에 의한 분실 및 위치파악	B병원 자산관리
J	현재 자산의 양 측정	B병원 자산관리
K	혈액의 데이터, 폐기물 처리 데이터, 자산 관리의 자산 데이터 관리	혈액, 폐기물, 자산관리
L	자재과에서의 폐기물 처리 및 자산관리의 데이터 활용	폐기물, 자산관리
M	의료진의 중복 확인 및 자동 확인 절차 이용	혈액, Y의료원 이력관리
N	혈액 및 폐기물의 온도 및 습도에 대한 안전한 관리	혈액, 폐기물
O	자산 및 폐기물의 정확한 인수인계	자산관리, 폐기물

제 5 장 결 론

제 1 절 연구의 결과 및 시사점

의료의 질은 지속적으로 높아지고 있지만, 그 요구사항 또한 날로 커지고 있다. 이러한 외부적 요인으로 병원은 서비스 질을 높이고자 끊임없이 노력하고 있다. 본 연구는 RFID를 병원에 도입함으로써 RFID를 만족적으로 활용하는 병원이 결국은 의료서비스의 질을 높일 것이라 판단한다.

우선 본 연구는 국내·외 현재 운영되고 있는 병원의 RFID 시스템을 분석하여 앞으로의 발전 방향을 모색해 보았다. 각 의료기관별 시스템의 운영방법과 특징을 파악해 봄으로써 현재 RFID 태그를 통한 의료분야의 발전사항을 나타내 주었다.

RFID의 이점인 보안과 인증, 안전, 고객 편의성, 병원 업무 효율성에 대한 병원의 시스템 분석을 통하여 병원 시스템에 대한 이점을 볼 수 있었다. 사례 분석 결과를 보면 안전, 병원의 업무 효율성이 RFID 시스템 도입시 가장 우선시 되는 이점으로 나타났다. 병원의 특성상 환자를 관리하고, 사고를 예방한다는 목적으로 진료·재료의 안전이 중요하게 나타났고, 병원의 업무 효율성의 업무 정확성 관리가 현재 사용되고 있는 RFID 시스템의 중요한 사용 목적이었다.

RFID의 일반적인 이점 중 병원 시스템에서 나타나지 않은 정보 보안, 결제 편의성의 경우, 센서 기술의 부진과, 태그 가격이 큰 영향을 미친 것으로 나타나며, 결제 카드의 경우 병원비의 복잡성 및 일부 병원료는 상당히 고가임으로 자동 결제의 제한사항이 될 수밖에 없다고 판단하였다. 그러나 병원 내 부대시설에서의 활용을 추진함으로써 결제 카드를 이용한 편의성을 재고할 수 있을 것이라 기대한다.

본 연구는 RFID의 이점을 가지고 선행 연구에 없었던 적용 방법을 제시했다고 할 수 있다. 현재 RFID의 연구에서 사례분석은 대부분 주요성공요인 분석으로 증명하였으나 RFID의 특성상 그 효과가 즉시 나타나지 않고, 예방적인 적용이 많음으로 RFID의 이점을 가지고 분류하는 것 또한 큰 의미가 있다고 하겠다.

제 2 절 연구의 한계와 향후 연구과제

본 연구를 수행함에 있어 갖게 된 연구의 한계점과 향후 보다 발전적으로 연구하기 위하여 몇 가지를 제시하였다.

본 연구는 RFID의 이점을 가지고 사례를 분석하였다. 그러나 사례 분석 시 연구자의 의견이 많이 포함되어 있어 그 객관화에 한계를 나타내고 있다. 또한 사례를 더욱 폭넓게 수집하고 분석해야 함에도 불구하고 일반적으로 성공했다고 판단되는 일부의 사례만을 분석대상에 포함시킴으로써 세분화된 이점을 제시하지 못하였다.

본 연구에서 부족하였던 객관화 부분에 대하여 향후 실증적인 연구를 통하여 발전적인 실행방안이 나오길 기대한다.

(참 고 문 헌)

1. 국내 문헌

- 강준규(2003), "모바일인터넷 서비스에서의 고객만족과 고객가치에 영향을 미치는 요인에 관한 연구" 충남대학교, 석사학위논문.
- 권영빈(2004), "RFID 국제 표준화 동향", RFID국제심포지엄.
- 권영빈, 변상기, 정민화(2005), "RFID 유통물류 정보화 도구", 한국유통물류진흥원 EPCglobal
- 김완석(2004), "RFID 에어인터페이스 표준화 동향", IITA ITFIND 주간기술동향 제 1154호.
- 김완석(2004), "RFID 표준화 동향", ETRI 기술평가팀
- 나선영(2005), "u-Commerce 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 실증 연구" 대구가톨릭대학교, 박사학위논문.
- 노무라종합연구소(2003a), "유비쿼터스 네트워킹과 시장창조", 서울:전자신문사.
- 노무라종합연구소(2003b), "유비쿼터스 네트워킹과 신사회 시스템", 서울:전자신문사.
- 박병건(2006), 의료분야 Smart Card/RFID 적용 사례"
- 백진미(2005), "RFID를 이용한 u-헬스케어 시스템 설계 및 구현에 관한 연구"순천양 대학교 대학원, 박사학위논문.
- 신영철(2006), "병원 직원의 조직시민행동에 관한 연구", 한성대학교 대학원 경영학과, 박사학위논문.
- 유승화(2004), "국내 RFID 산업 현황", 정보산업 통권 제2006호
- 이은곤(2004), "RFID 확산 전망 및 시사점(환경분석, 가격전망 및 정책적 시사점)", 정보통신정책 제 16권 통권 351호
- 임종대(2005), 『RFID 실무 가이드』, 서울:(주)피어슨에듀케이션코리아.

정보통신부(2004), "u-센서 네트워크(USN) 구축 기본계획"

지경용외 15명(2005), 『유비쿼터스 시대의 보건의료』, 서울:진한출판사.

진도현, 진희채, 정지선(2006), "유비쿼터스 서비스의 단계적 진화 모델",
정보화정책 제 13권 제2호.

채서일(2000), 『사회과학조사방법론』, 서울:학현사

최정목(2005), "화장품업계의 제품추적시스템 적용기술 및 도입효과에
관한 연구", 단국대학교 산업경영대학원, 석사학위논문.

한국전산원(2004), "2004년도 RFID 기술 및 관련정책 연구", 전산원

한국전산원(2004), "전파식별 보급 활성화를 위한 역기능 및 정보보호
대책연구", 전산원

한국전산원(2004), "IT 신기술 적용 해외 사례 조사", 전산원.

한국전산원(2005), "유비쿼터스 서비스 이용 현황 및 수요조사 - 국민
생활 부문", 전산원.

환경부(2006), "감염성폐기물 관리에 RFID신기술 도입", 환경부

한국정보통신기술협회(2003), "IT 839 전략 표준화 로드맵 종합 보고서,"
한국정보통신기술협회.

2. 외국 문헌

Mark Weiser(1991), "The Computer for the Twenty-First
Century." *Scientific American*, 265(3), pp.94-104

Mark Weiser(1993). "Some Computer Science Problems in
Ubiquitous Computing." *Communications of the ACM*,
36(7), pp,75-84

ABSTRACT

An Exploratory Study on the Application of the RFID system in the Healthcare Industry

Choi, Jung-Sub

Major in Management Information System

Department of Business Administration

Graduate School of Hansung University

Although the quality of medical care is continually enhanced, the requirements are also ever increasing. Due to this external factor, hospitals are making continued efforts to make the service quality better.

This study considered and found that the hospitals can improve the medical service quality in the long run by introducing and fully utilizing the RFID(Radio Frequency Identification) system.

In this research, efforts were made to analyze the current RFID system utilization status in and out of Korea and proposed an enhanced way. It includes the analysis of the status and the characteristics of how each hospital is using the system and then the to-be model of how to utilize the RFID tag system in the healthcare industry based on that.

The benefits of RFID system at the hospitals were found through the analysis of hospital information systems in the areas of

authentication, security, customer conveniences, and operational efficiency.

The result of the case study showed that the security and operational efficiency were the most benefited areas if the RFID system is introduced.

The security of medical treatment and materials was found to be important with the purpose being the patient-caring and prevention of accidents as the characteristics of hospital and the main aim for RFID systems currently in use was operational accuracy management among operational efficiencies.

The information security and payment convenience are not found to be the advantages in the hospital information system among general advantages of RFID system mainly because of the lag of the sensor technology and the tag price. Payment convenience isn't regarded as the benefit due to the complex nature of the medical fee and because automatic payment cannot be easily made since some medical fees are of big amount. However, we can expect to try and utilize the RFID system for automatic payment with the incidental facilities in the hospital, thus enhance the payment convenience using the payment card.

This study proposed new ways to apply the RFID system by maximizing the benefits of it. Another contribution of this research is the classification of the advantages of RFID system since the benefits of it usually can't be seen in a short term due to its nature and also there are many preventive applications.