

공학박사 학위논문

테마파크 관리를 위한 *RFID*  
적용 기법에 관한 연구

*A Study on RFID Approach Method for Theme Park  
Management*

지도교수 임 재 홍

2007년 2월

한국해양대학교 대학원

전자통신공학과

모 수 중

本 論文을 牟守鍾의 工學博士  
學位論文으로 認准함.

委員長：金基文 (印)

委員：梁圭植 (印)

委員：李尙培 (印)

委員：李在勳 (印)

委員：林宰弘 (印)

2007年 2月

韓國海洋大學校 大學院

電子通信工學科 牟守鍾

# 목 차

Abbreviations

Abstract

제 1 장 서 론 .....	1
제 2 장 <i>RFID</i> 시스템 .....	4
2.1 <i>RFID</i> 기술 .....	4
2.2 <i>RFID</i> 특성 및 종류 .....	13
2.3 <i>RFID</i> 표준화 및 기술 동향 .....	25
제 3 장 테마파크 .....	35
3.1 테마파크 정의와 종류 .....	35
3.2 국내 테마파크 현황 .....	40
3.3 테마파크별 관리 업무 분석 .....	45
제 4 장 <i>RFID</i> 를 적용한 테마파크 서비스 방안 .....	48
4.1 모바일 <i>RFID</i> 기반의 관람형 테마파크 .....	48
4.2 <i>RFID</i> 기반의 놀이공원형 테마파크 .....	54
제 5 장 <i>RFID</i> 를 적용한 테마파크 테스트베드 구현 .....	60
5.1 구현 환경 .....	62
5.2 <i>RFID</i> 태그 인식 및 사용자 인터페이스 .....	63
5.3 데이터베이스 설계 및 구현 .....	68
5.4 테마파크 관리 프로그램 설계 및 구현 .....	80

제 6 장 시스템 실험 및 고찰 .....	90
6.1 시나리오 .....	90
6.2 실험 및 고찰 .....	94
제 7 장 결 론 .....	100
참 고 문 헌 .....	102

## 표 차례

<표 2-1> RFID와 바코드 비교 .....	9
<표 2-2> RFID 태그의 종류와 특징 .....	17
<표 2-3> 주파수별 RFID 태그 특징 .....	19
<표 2-4> 바코드, 스마트카드, RFID 특성 .....	21
<표 5-1> US-214M 특성 .....	63
<표 5-2> 객체 속성 .....	70
<표 5-3> 입장객 테이블 속성 .....	74
<표 5-4> 놀이기구 테이블 속성 .....	74
<표 5-5> 가게 테이블 속성 .....	75
<표 5-6> 탑승 테이블 속성 .....	76
<표 5-7> 판매 테이블 속성 .....	77
<표 5-8> 관리프로그램 메뉴 .....	83
<표 6-1> 놀이기구와 가게 종류 .....	91
<표 6-2> 4인 가족 .....	93
<표 6-3> 2인 연인 .....	95

## 그림 차례

<그림 2-1> RFID 시스템 구성 .....	10
<그림 2-2> 리더기 종류 .....	10
<그림 2-3> RFID 태그의 종류 .....	11
<그림 2-4> 주파수별 RFID 적용 분야 .....	19
<그림 2-5> 125/134kHz, 13.56MHz 주파수별 적용 예 .....	20
<그림 2-6> 900MHz, 2.45GHz 주파수별 적용 예 .....	20
<그림 2-7> EPC 코드 규격 .....	28
<그림 2-8> RFID 시장 규모 예측 .....	31
<그림 3-1> 스노우 머스터 .....	42
<그림 3-2> 해피할로윈 .....	42
<그림 3-3> 테마파크 이용 현황 .....	43
<그림 4-1> 모바일 RFID 서비스 구성도 .....	49
<그림 4-2> 위치 추적 구성도 .....	52
<그림 4-3> 시스템 구성도 .....	56
<그림 4-4> 손목밴드용 RFID 태그 .....	57
<그림 5-1> 입장객 정보 폼 .....	64
<그림 5-2> 입장객 인터페이스 클래스 다이어그램 .....	65
<그림 5-3> RFID 리더기 연결 프로그램 소스 .....	66
<그림 5-4> 데이터베이스 연결 프로그램 소스 .....	66
<그림 5-5> 이용권과 금액 처리 프로그램 소스 .....	67
<그림 5-6> 입장객 정보 입력 화면 .....	68
<그림 5-7> 테마파크 관리 시스템의 ER-도형 .....	72
<그림 5-8> 테이블 관계도 .....	73
<그림 5-9> 테마파크 관리 시스템 테이블 .....	78

<그림 5-10> 입장객 테이블 .....	78
<그림 5-11> 놀이기구 테이블 .....	79
<그림 5-12> 가게 테이블 .....	79
<그림 5-13> 탑승 테이블 .....	79
<그림 5-14> 판매 테이블 .....	80
<그림 5-15> 테이블 관계 .....	80
<그림 5-16> 테마파크 관리 시스템 메인화면 .....	81
<그림 5-17> 입장객 입력정보 폼 .....	84
<그림 5-18> 입장객이 이용한 가게 검색 폼 .....	86
<그림 5-19> 입장객 정보 .....	87
<그림 5-20> 놀이기구 이용정보 .....	88
<그림 6-1> 테마파크 배치도 .....	91
<그림 6-2> 김일번 입장객 입력정보 .....	96
<그림 6-3> 4인 가족과 2인 연인의 입장객 테이블 .....	96
<그림 6-4> 4인 가족과 2인 연인의 탑승 테이블 .....	97
<그림 6-5> 4인 가족과 2인 연인의 판매 테이블 .....	97
<그림 6-6> 김일번이 이용한 가게, 놀이기구 목록 .....	98
<그림 6-7> 귀신의 집 입장객과 식당 입장객 목록 .....	99

## *Abbreviations*

BT	: Biological Technology
CIO	: Chief Information Officer
CRC	: Cycle Redundancy Check
EAN	: European Article Number
EPC	: Electronic Product Code
ERP	: Enterprise Resource Planning
ETRI	: Electronics and Telecommunications Research Institute
EU	: European Union
GTAG	: Global TAG
ID	: Identification
IEC	: International Electrotechnical Commission
IITA	: Institute of Information Technology Assessment
ISO	: International Standard Organization
IT	: Information Technology
JTC1	: Joint Technical Committee 1
NT	: Nano Technology
RFID	: Radio Frequency Identification
RTLS	: Real Time Location Service
SC31	: Sub-Committee 31
SCM	: Supply Chain Management
TRON	: The Real time Operating system Nuclear
UCC	: Uniform Code Council
UID	: User Identifier
US-214M	: UbiU RFID 13.56MHz study kit
VDC	: Venture Development Corporation
WG4	: Working Group 4
WORM	: Write-once/Read-many

# *Abstract*

First conceived in 1948, Radio Frequency Identification(RFID) has taken many years for the technology to mature to the point where it is sufficiently affordable and reliable for widespread use. Recently, the most remarkable word is 'RFID' in field of information and communication. RFID is evaluated by some technicians as the inevitable replacement for bar codes. Obviously there is considerable work to be undertaken before RFID becomes as pervasive as bar codes although the tempo of change is increasing rapidly. And now RFID tags are starting to show up in some retail stores and gaining acceptance in for use in supply chain management. RFID systems have become very popular in many service industries, purchasing and distribution logistics, industry, manufacturing companies and material flow systems, automated identification and supply chain applications.

This thesis describes the technical fundamentals of RFID systems and the associated standards. Specifically, this thesis proposes a model applicable to management system for theme park using RFID, and implements test bed based on the proposed model. When visitors enter theme park or buy foods and drinks in the store, they use RFID tag instead of ticket, money or credit card. Also this system provides realtime monitoring situation of the theme park for a number of visitors through amusement equipment, time, sex and a total income in theme park and store.

# 제 1 장 서 론

정보화 사회란 정보가 우리 생활 곳곳에 영향을 미치고 가치 창조  
의 중요한 요소가 되는 사회이며, 이러한 정보사회의 구성에 있어  
서 컴퓨터는 가장 기본적인 매개체가 되었다. 컴퓨터가 등장한지 불  
과 수십 년밖에 되지 않았지만, 그 영향은 기업경영과 과학기술은  
물론이고 정치, 교육, 예술 등 사회 전 분야에서 엄청난 파급 효과  
를 가져왔다[1].

오늘날 정보기술(IT)의 발달로 다양한 종류의 컴퓨터가 사람, 사  
물, 환경 속으로 스며들고, 이들이 네트워크로 연결되어 인간의 삶  
을 도와주는 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경이 급속히 진전되고 있다.

2차 세계 대전 중 처음 개발된 무선 인식 기술인 RFID(Radio  
Frequency Identification)가 최근 유비쿼터스 진입을 위한 핵심기술  
로 부상하고 있으며, 우리 정부에서도 IT839의 중요 요소 중의 하나  
로 지정하여 그 중요성이 날로 부각되고 있다. 2000년대 들어서는  
무선 인식기술의 중요성이 널리 확산되면서 RFID와 관련하여 다양  
한 솔루션이 개발되었고, 유통이나 물류, 자산관리 등 산업분야 뿐  
만 아니라, 전자화폐나 신용카드 등 금융 분야에서도 활발하게 적용  
되어 왔다[2],[3].

RFID 기술의 도입과 응용은 IT산업뿐만 아니라 전통산업으로 분  
류된 물류, 유통, 국방, 조달, 건설, 교통, 제조, 서비스 등 전 산업분  
야에 걸쳐 큰 영향을 미칠 것으로 예상되고 있으며, 기존 산업구조  
와 인간의 생활방식까지도 변화시킬 수 있는 아주 중요한 산업분야  
로서 각광을 받고 있다.

RFID는 필요한 모든 것에 전자 태그(Tag)를 부착하여 사물의 인  
식정보를 기본으로 주변의 모든 정보를 탐지하여 실시간으로 네트

워크(Network)에 연결하여 정보를 관리하는 것을 의미한다[4].

현재 RFID는 전파를 이용하여 태그를 장착한 객체를 리더기가 자동으로 인식하고 확인하는 기술로서 출입이 허가된 직원이나 방문객을 출입시키는 출입관리, 물류의 이동이나 창고내의 재고관리를 위한 유통 및 재고관리, 차량의 도난방지와 자동 통행료 징수를 위한 차량인식 기술, 동물의 이동과 농수산물의 원산지 표시 등과 위치 추적이나 객체의 현재 상태를 감시하는 자동화 생산, 공급망관리 등 다양한 응용분야에서 사용되고 있다[5].

RFID 기술의 발전추이와 과급효과를 감안할 때 RFID 활성화 방안을 구체화할 필요성이 있다. 이에 본 논문은 RFID 기술을 적용하는 구체적인 대상으로 테마파크(Theme Park)를 선정하였다. 테마파크에 RFID 기술을 적용하기 위해 테마파크를 분류하고 테마파크별로 적용 가능한 모델을 제시하고, 테마파크의 종류에 따라 RFID 기술을 적용하는 기법을 제안하였으며 실제 놀이공원형 테마파크를 관리하기 위한 관리시스템을 테스트베드(Test Bed)로 구현하였다.

본 논문은 테마파크를 관람형 테마파크와 놀이공원형 테마파크로 나누어 RFID 기술을 적용한 모델을 제안한다.

첫째, RFID 기술을 적용한 관람형 테마파크는 전시품에 대한 소개와 정보를 제공하여 입장객에게 테마파크에 전시되어 있는 작품에 대한 흥미를 유발하고 동반한 자녀에게 정확한 정보를 제공할 수 있도록 모바일(Mobile) RFID 서비스가 가능하다. 또한, 작품의 위치, 테마별 최적의 네비게이션(Navigation) 정보를 제공하기 위해 RFID 태그를 이용한 위치정보를 획득하는 기법을 포함한다. RFID를 적용한 관람형 테마파크는 관리하는 관점에서 본다면 테마파크에 전시된 작품을 안내하는 인력을 보다 적게 배치할 수 있어 인건비를 절감할 수 있고 입장객의 동향조사 및 테마파크의 특화 상품 개발에 유용한 정보를 수집할 수 있다.

둘째, RFID를 적용한 놀이공원형 테마파크는 기존의 테마파크 관리 시스템이 다양하고 수시로 변화는 입장객의 요구를 충족시키지 못하고 테마파크를 방문한 입장객이 놀이기구나 매장을 이용할 때 대기 시간이 길어지는 문제를 해결할 수 있다. RFID 기술을 이용한 놀이공원형 테마파크는 입장한 입장객의 수와 움직임을 실시간으로 확인하고 놀이기구와 매장의 이용현황을 모니터링 할 수 있는 시스템으로 설계하고 구현하였다. 입장객은 테마파크로 들어올 때 입장권 대신 RFID 태그를 받아서 테마파크 안에 있는 모든 놀이기구와 매장을 이용한다. 놀이기구를 타거나 매장과 매점에서 음식이나 음료, 상품을 주문하고 편의 시설을 이용할 때 현금이나 카드 대신 RFID 태그를 이용하여 계산할 수 있다. 또한, 놀이 공원 관리 시스템을 모니터링 하고 있는 관리자는 실시간으로 테마파크 안에 있는 입장객의 현황을 파악하여 테마파크의 직원을 적절히 배치할 뿐만 아니라 매장의 재고 관리와 수입을 실시간으로 확인하여 테마파크 운영 계획을 좀 더 효율적으로 할 수 있다. 입장객은 놀이기구를 타거나 매장에서 구입한 물건 값을 지불할 때 현금이나 카드 대신 RFID 태그를 이용하여 계산하기 때문에 보다 빠르고 쉽게 거래할 수 있다. 또한, 이용객이 많은 테마파크에서 발생하는 분실사고에 대한 위험도 줄일 수 있다.

본 논문의 구성은 제2 장에서 RFID의 특성과 종류 및 표준화와 기술 동향을 소개하고, 제 3 장에서 테마파크의 정의와 국내 테마파크의 현황 및 테마별로 테마파크를 구분하여 살펴본다. 제 4 장에서는 관람형 테마파크와 놀이공원형 테마파크에 적합한 RFID 적용 기법을 제안하고, 제 5 장에서 RFID 기술은 이용한 놀이공원형 테마파크 관리 시스템 구현하고, 제 6 장에서 실험 결과를 고찰한다. 끝으로 제 7 장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 논의한다.

## 제 2 장 *RFID* 시스템

### 2.1 RFID 기술

#### 2.1.1 RFID 등장 배경과 정의

최근 물류 업계를 중심으로 관심의 대상이 되고 있는 RFID 기술은 전파를 이용한 레이더에서 그 기원을 찾을 수 있다. 전파를 송신하고 되돌아오는 신호로 물체의 종류를 식별하는 레이더 기술은 2차 세계대전부터 시작되었다[6].

역사적으로 RFID 기술은 1935년 미국에서 레이더에 관한 연구 결과로 처음으로 등장하였다. 2차 세계대전 당시 접근하는 비행물체의 식별하기 위하여 사용되었다. 1960대 후반에 들어와서 핵과 같은 위험 물질을 감시하거나 가축관리, 철도 차량 식별을 위해 RFID에 대한 연구가 미국에서 본격적으로 시작되었다. 1972년에는 Schlage Electronics사에서 군용 섬유 유리 에폭시카드에 삽입되는 RFID 카드가 개발되었다[7],[8].

군사목적 위주로 진행되던 RFID 관련 기술개발은 1977년에 이르러 Los Alamos Scientific 연구소에 의해 공공부분으로 확대되기 시작했다. 특히 미국 캘리포니아에 있는 Identronix 연구소는 동물에 이식하여 동물을 관리할 수 있는 RFID 장치를 개발하면서 이러한 연구의 중요성이 인식되어 국제 표준화 기구(ISO)의 표준으로 채택되었다.

1980년 중반부터 RFID 기술연구는 태그의 저 전력화, 장거리화, 저 가격화, 소형화에 초점을 맞추게 되었다. 1990년대 들어 RF 기술이 발전함에 따라 소형이면서 저렴한 가격, 고기능의 태그가 개발되

어 Card, Label, Coin 등 다양한 형태의 제품이 출현하게 되었다. 이후 RFID 회로가 하나의 카드에 삽입될 수 있게 되면서 RFID 기술은 허가되지 않은 접근에 대한 관리 및 보안 도구로써 각광받게 되었다[9].

RFID 연구를 위해 미국은 MIT를 중심으로 북미지역 코드 관리 기구(UCC ; Uniform Code Council), 국방부, 기업 등의 컨소시엄을 구성하여 1998년 Auto-ID 센터를 설립하였다. 이를 통하여 본격적으로 RFID 관련 기술 개발에 박차를 가하여 2003년에 관련 연구 결과를 EPCglobal에 위임하여 RFID 시장을 확대해 나가고 있다.

일본은 동경대학의 사카무라 켄(Sakamura Ken) 교수를 중심으로 ubiquitous ID 센터를 설립하여 독자적인 RFID 관련 기술을 연구하고 있다. 국내의 경우 최근 정보통신부와 산업자원부를 중심으로 관련 기술 개발 및 시범사업을 추진하고 있다[10],[11].

RFID에 대한 정의는 나라마다 차이가 있다. 미국은 최첨단 컴퓨터와 소프트웨어 기술력과 BT(Biological Technology), NT(Nano Technology)를 접목하여 IT(Information Technology)를 새로운 차원으로 발전시켜 유비쿼터스 세상을 구현한다는 계획을 세우고 있다. 따라서 미국은 RFID를 자율적인 센싱과 통신 플랫폼 능력을 갖춘, 보이지 않는 ‘컴퓨팅 시스템’이라는 측면에서 접근하고 있다. EU(European Union)는 RFID를 사물에 소형의 내장형 디바이스를 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 무선 통신 등의 기능을 지닌 정보 인공물로서 사물과 사물 사이의 협력적인 상황인식을 가능하게 하는 행동이나 칩이라는 개념에서 통신기능을 부가한 컴퓨팅 또는 객체 지향적 측면에서 접근하고 있다.

일본은 광, 무선, 센서, 초소형 기계장치, 가전기술 등 일본이 강점을 가지는 기술과 관련제품을 네트워크로 연결시킴으로써 유비쿼터스를 구현하고자 한다. 따라서 일본은 RFID를 TRON(The Real

time Operating system Nuclear) 프로젝트의 일환으로 ‘무엇이든, 어디서든’ 네트워크를 가능하게 하는 유비쿼터스 네트워크의 ‘센서’로서 RFID를 파악하고 있다. 즉, 전파를 통해 비접촉으로 사물의 상태, 속성을 파악하는 것으로 다양한 사물들이 자유자재로 네트워크를 구성하고 어떤 단말기를 가지고도, 언제, 어디서든 네트워크에 연결하여 다양한 서비스를 제공받을 수 있는 ‘센서’라는 개념에서 접근하고 있다[12],[13].

각 연구기관의 RFID 정의는 두 가지 맥락에서 정리된다. MIT Auto ID 센터에서는 RFID를 ‘the internet of things’라고 정의하고 있다. 이는 인터넷이나 또는 유사한 네트워크를 통하여 태그가 부착된 아이টে를 원거리에서 실시간으로 감지하는 것을 의미한다. Accenture 통신/하이테크 연구소에 따르면 RFID는 초소형 프로세서, 메모리, 안테나 등이 포함되어 있는 실리콘 기반의 전자 인식 태그로 무선으로 배터리 없이도 읽고 쓸 수 있으며 값싸게 만들 수 있는 특징을 가진다고 정의하고 있다. 이에 반해, CNET Japan에서는 물리적인 IC칩에 ID 정보를 저장하여 무선으로 읽어낼 수 있도록 하는 기술로 정의하고 있다.

국내의 경우, 정보통신부는 U-센서 네트워크 서비스로서 RFID를 정의하고 있는데, 이는 ‘사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집/가공함으로써 개체 간 정보교환, 측위, 원격처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것’으로 정의하고 있다. 산업자원부는 RFID에 대해 ‘제품에 부착된 칩의 정보를 주파수를 이용해 읽고 쓸 수 있는 무선 주파수 인식으로 사람, 상품, 차량 등을 비 접촉으로 인식하는 기술’로 정의하고 있다[14].

국내 연구기관의 정의로는 정보통신연구진흥원(IITA)의 경우 ‘Micro-chip을 내장한 Tag, Label, Card 등에 저장된 Data를 무선 주파수를 이용하여 Reader기에서 자동 인식하는 기술’로 정의하고

있으며, 한국전자통신연구원(ETRI)은 ‘무선 주파수를 사용하는 소형 IC칩을 사용하여 비 접촉으로 사물을 인식하는 기술로서, 사물의 위치 파악 및 경로추적을 통해 기업에게 실시간으로 제품의 상황에 관한 정보를 전달할 수 있는 기술’로 설명하고 있다[15].

본 논문에서는 ‘사물에 전자태그를 부착하고 각 사물의 정보를 수집/가공함으로써 개체 간 정보교환, 측위, 원격처리, 관리 등의 서비스를 제공하는 것’이라는 정보통신부의 RFID 정의를 사용한다.

### 2.1.2 RFID와 바코드

일상생활에서의 컴퓨팅 패러다임의 변화는 컴퓨팅의 주체가 사람 중심에서 사람을 포함한 모든 사물중심으로 확장된다. 그러므로 앞으로는 전자태그를 부착한 여러 장치들이 실시간 네트워크에 연결되어 사물의 정보를 확인 하거나 상황정보를 인식하는 센서기술로서 구체화될 것이다[16].

기존의 상품 인식에 보편적으로 사용되는 바코드는 매우 저가로 보급이 용이하지만 다량의 바코드를 인식하여 동시에 처리하기에는 한계가 있고 많은 시간이 소요된다. 그리고 이는 수cm의 근접상태에서만 정보인식이 가능하다. 자동식별시스템의 혁명을 유발하였던 바코드는 가격이 매우 저렴하다는 장점을 가진 반면, 낮은 기억용량, 재 프로그램 불가, 여러 상품 동시 식별 불가 등의 단점을 가지고 있다. 이러한 바코드의 단점을 해결하고 지금까지 유통분야에서 일반적으로 물품관리를 위해 사용된 바코드를 대체할 차세대 인식 기술로 꼽히는 것은 RFID 기술이다[17].

IC칩 카드는 데이터 장치와 리더기 사이의 접촉여부에 따라 접촉형과 비접촉형으로 나눌 수 있다. 비접촉식 ID 시스템을 RFID 시스

템이라 한다. RFID는 사람을 포함한 모든 사물에 붙이는 태그에 고유한 정보를 입력하고, 리더기(Reader)를 통하여 이 정보를 읽고, 기존의 인공위성이나 이동통신망, 인터넷 망과 연계하여 정보시스템과 통합하여 사용된다. RFID는 생산에서 판매에 이르는 전 과정의 정보를 초소형 칩에 내장시켜 이를 무선주파수로 추적할 수 있도록 한 기술로서, ‘전자태그’ 혹은 ‘스마트 태그’, ‘전자 라벨’, ‘무선식별’ 등으로 불린다.

RFID는 상품과 단말기 사이에 접촉 없이도 짧은 시간에 많은 정보를 송·수신할 수 있고, RFID의 태그는 반영구적으로 사용이 가능하며, 저장된 정보의 손상이 거의 없다. 또한, 복제가 거의 불가능하며 카드의 손상률이 매우 낮다. RFID 기술은 기존의 시스템을 대체하며 바코드, 스마트카드처럼 특정 매체가 담고 있는 정보를 자동 식별 및 데이터 수집을 목적으로 다양한 활용이 가능하다. 특히 RFID는 무선 주파수의 특성에 의해 인식거리도 길고 동시에 다수의 태그 인식이 가능하며 데이터 변경과 추가가 자유롭다는 장점을 가지고 있다.

RFID는 짧은 시간에 많은 태그를 인식할 수 있고, 실시간 정보의 인식은 물론 수 cm~수 m의 인식거리를 가지면서도 보안성과 활용도가 높다. 현재 여러 무선 주파수 대역에서 동작하는 시스템이 제시되어 상용화되고, 태그가 점차 소형화, 저가격이 예상되면서 사물 인식 및 응용 환경에 대한 적용가능성을 높이고 있다. 그러나 RFID는 태그의 가격이 바코드 등에 비해 높은 수준이며, 리더기의 가격이 비싸 초기 투자비용이 부담으로 작용할 수 있는 문제를 가지고 있다. 가장 큰 문제로는 소비자의 개인 사생활 침해 가능성을 들 수 있다. RFID와 바코드의 특성을 비교하면 다음 <표 2-1>과 같다.

### 2.1.3 RFID 구성 요소

RFID 시스템은 리더기(Reader)와 자동인식태그(Transponder), 응용(Application)으로 구성된다[18].

RFID 시스템의 구성은 다음 <그림 2-1>과 같다.

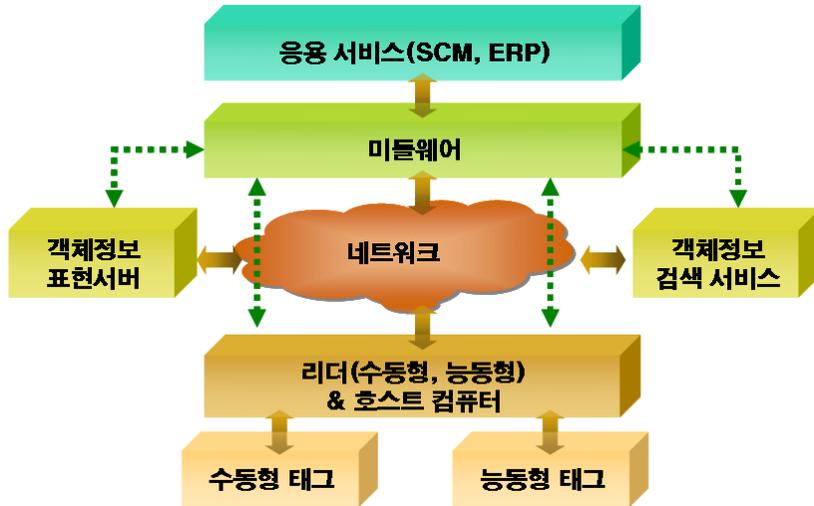
#### (1) 리더기

리더기는 RFID를 부착한 상품에 대한 정보를 읽거나 쓰는 기능, 송·수신기에 대한 고주파 모듈, 제어장치 및 자동인식태그에 대한 연결요소를 포함한다. 리더기의 종류는 다음 <그림 2-2>와 같다.

<표 2-1> RFID와 바코드 비교

<Table 2-1> Comparison of RFID and Barcode

구 분	RFID	바코드
상품식별	개별상품식별	상품군 식별
부착범위	개별상품, 팔레트 등	개별상품, 팔레트 등
정보전달	실시간(동적)	배치방식(정적)
비 용	칩 가격(0.5~1\$)	거의 없음
표준화	국제표준 제정진행	국제표준 있음
읽기/쓰기	읽기/쓰기 가능	1회 입력(인쇄)
정보량	많은 정보입력 가능	거의 없음
재활용(사용기간)	가능(약 10만 번 ; 60년)	불가능
투과	가 능	불가능
인식거리	0~100m	0~50cm
인식속도	0.01~0.1 초	4초
보완능력	복제불가	없음
card 손상률	거의 없음	매우 작음



<그림 2-1> RFID 시스템 구성

<Fig. 2-1> Configuration of RFID System



<그림 2-2> 리더기 종류

<Fig. 2-2> Kind of Reader

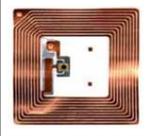
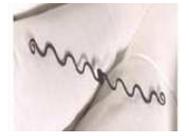
리더기에는 자동인식태그를 향하여 전파를 주거나 받아들이는 전자회로 부분을 가지고 있다. 리더기 내의 마이크로프로세서는 자동인식태그로부터 들어오는 신호를 바꿔주거나 그 데이터의 신호를 검증하면서 기억 장치인 메모리에 저장하기도 하며 필요에 따라서

는 나중에 송신하기도 한다. 리더기에는 전파를 보내거나 받기 위한 안테나를 가지고 있다. 안테나는 전파를 주고받을 수 있는 전자회로 부분과 같이 케이스에 포장되어 있거나 혹은 전자회로 부분과 떨어져서 안테나만 단독으로 케이스에 담겨 있는 경우가 있다[19].

대부분의 RFID 시스템은 용도에 맞게 설계되고 원활한 작동을 위하여 정해진 주파수와 안테나 크기를 가지고 있으며 안테나를 통하여 리더기로부터 방사되어 나오는 전자기장은 적당한 크기의 전자기장 대역폭을 가지고 있다.

## (2) 자동인식태그

데이터를 저장하고 정보 파악을 위해 제품에 부착정보를 제공하는 자동인식태그는 제품의 생산, 유통, 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고 있다. 자동인식태그는 데이터를 저장하는 RFID의 핵심 기능을 담당한다. 자동인식태그 내에는 다양한 용도와 요구에 맞게 만들어진 IC칩이 중요한 부분을 차지하고 리더기와와의 통신을 제어하고 있다. 자동인식태그의 종류는 다음 <그림 2-3>과 같다.

				
사우나	물류, 컨테이너	자동차	레저	의류
				
전자태그	타이어	운동화	Ear(가축의귀)	베리칩(피부식용)

<그림 2-3> RFID 태그의 종류

<Fig. 2-3> Kind of RFID Tags

자동인식태그가 안테나의 전자기장 내를 지나가면 리더기로부터 나오는 신호를 감지하게 되고 자동인식태그 내에 저장되어 있던 자료를 리더기에 보내기 시작한다. 리더기로부터 나오는 전파신호는 통상적으로 타이밍 정보를 자동인식태그에 보내면서 자동인식태그가 작동하기 위한 전기적인 에너지를 제공하게 된다[20]. 자동인식태그에 에너지가 가해지고 있는 동안에는 메모리 내의 위치와 주소에 따라 정해진 순서대로 일의 과정을 밟게 된다. 각 메모리 위치에 저장된 데이터는 리더기에 다시 보내지게 되며 메모리 내에 많은 위치를 지정해 두었다면 이 일은 반복해서 차례대로 진행된다.

### (3) 응용

RFID의 응용 부문은 4단계를 거쳐 단일화된 표준에 의해 개발되고 저가의 태그가 공급되면서 전 세계적으로 가시성을 확보하여 추적이 가능한 체계로 발전하고 있다. RFID의 응용 부문의 단계별 특성에 대해 정리하면 다음과 같다.

#### 1) 1단계(-2002) : 폐쇄적 응용

버스카드나 건물 출입 등 이미 성숙된 부문에 적용되고, 기업들은 제한된 물품이나 특정한 창고나 소매점에서 적용한다. 제한된 기술이나 다양한 RFID 시스템에 의해 데이터가 상호 운용된다.

#### 2) 2단계(2002-2004) : 개방된 표준 기반 폐쇄적 파일럿 응용

표준 개발에 참여하는 몇몇 업체들에 의해 제한적 부문에 표준을 적용한 응용이 개발되고, 표준의 개념 증명 차원의 프로젝트가 진행되고 향후 비즈니스 전략에 반영된다.

### 3) 3단계(2004-2007) : 개방된 표준에 의한 RFID 응용

상당수의 기업들이 표준에 기반한 개방된 시스템을 개발하고 표준에 의해 개발된 시스템들 간의 상호운용성이 확보된다.

### 4) 4단계(2007-2012) : 새로운 프로세스 및 전략 생성

2007년경 RFID 기술이 성숙함에 따라 새로운 비즈니스 프로세스 및 전략이 생겨나고, 개별 상품 수준에서 RFID 태그가 부착되며 자동 계산 시스템이 도입될 것이다.

RFID는 공급망관리(SCM), 전사적 자원관리(ERP)와 같은 응용 서비스에 이용된다. 자동인식태그나 리더기에서 정보를 수집, 정리, 처리하고 중앙 정보처리시스템에 전송하고, 하위 장치들을 통제한다 [21].

## 2.2 RFID 특성 및 종류

RFID 시스템의 종류와 용도를 구분하는 기준은 동작 주파수, 물리적 결합 방법, 시스템의 적용 범위라고 한다. 135kHz 이하의 저주파부터 5.8GHz에 이르는 마이크로파 범위까지 다양한 주파수를 사용하고, 식별거리는 1cm에서부터 100m까지 다양하다. 그러나 100m까지 '전자 추적표'의 정보를 인식하기 위해서는 내장 전원이 필요하다. 종류에 따라 수 바이트만의 정보를 담을 수 있기도 하며 운영체제를 탑재할 수도 있다. 1mm 이하의 '전자 추적표'부터 10cm가 넘는 것까지 크기와 모양은 제각각이다.

자동으로 인식 확인하는 작업이나 데이터 수집을 위한 미래형 신 기술인 RFID를 이용하여 얻을 수 있는 이득은 세 가지로 나눌 수 있다.

첫째, 능률과 생산성을 개선된다. 손을 사용하지 않고 전자동으로 인식 확인, 집계, 분류, 추적, 발송 등이 가능하고 데이터의 수집과 확인 작업을 개선하여 실수를 줄이고 낭비를 막아준다. 재고품의 조종을 개선하여 물적 취급의 개선, 창고 보관 작업, 자산의 관리업무 등이 보다 신속하게 이루어진다. 이동하는 모든 작업 제어의 자동화를 제공한다.

둘째, 수익성도 증대된다. 운영비와 생산비가 감소되고, 인건비를 절감하고, 다른 자동화 인식 장치들과 비교하여 유지 보수비가 적다.

셋째, 고객에 대한 만족감이 증대된다. 경영과 고객에 대하여 좀 더 많은 정보를 제공하고, 이에 대응하는 태도를 개선하여 양질의 생산품을 제공하여 경쟁할 수 있는 가격을 유지한다. 또한, 최첨단의 기술을 사용하면서 고객을 위하여 고객이 필요로 하는 현재와 미래의 비전을 제시한다.

## 2.2.1 태그 종류

RFID의 태그는 전원 공급의 유무에 따라 전원을 필요로 하는 능동형(Active)과 내부나 외부로부터 직접적인 전원의 공급 없이 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 수동형(Passive)으로 구분된다.

### (1) 능동형 태그

능동형 태그는 전원을 꼭 필요로 하는 타입으로서 외부로부터의

동작 전원을 공급 받거나 어떤 비금속성 케이스 내에 태그와 같이 내장된 배터리의 전원으로 동작을 하게 된다. 이 시스템의 장점은 리더기의 필요전력을 줄이고 일반적으로 리더기와의 인식거리를 좀 더 멀리 할 수 있다는 것이다. 부정적인 요인으로 본다면 배터리를 사용함으로써 작동시간의 제한을 받으며, 확실한 환경에서만 사용되고 수동형 태그의 장치에 비해 가격이 비싸다.

## (2) 수동형 태그

수동형 태그는 내부 혹은 외부로부터 직접적인 배터리의 전원을 필요로 하지 않고 오직 리더기로부터 나오는 전자기장에 의하여 작동 에너지를 얻게 된다. 수동형 태그는 능동형 태그에 비하여 매우 가볍고 저렴하면서 반영구적이다. 인식거리가 짧고 리더기가 좀 더 많은 전력을 필요로 하다는 단점이 있다.

읽기와 쓰기 기능에 따라 Read-Write, 한번 쓰고 많이 읽을 수 있는 Write-once/Read-many, 읽기만 하는 Read-only 타입으로 나눌 수 있고 능동형이나 수동형 양쪽에서 적용된다.

## (3) Read-Write

보통 정상적인 동작 상태에서 메모리 내에 저장된 데이터를 필요에 따라 수시로 변경 사용할 수 있다. 예를 들면 고속도로의 요금징수 전화카드 혹은 은행의 지불카드 등에 이용될 수 있다. 이 Read-Write 태그는 일반적으로 WORM 태그나 Read only 태그에 비해서 훨씬 비싸다.

#### (4) Write-once/Read-many

이 태그는 한번만 입장객 요구에 맞도록 쓸 수 있다. 제조공장에 서만 쓰는 것이 아니라 현장에서 1개의 bit씩 데이터가 태그내의 메모리에 쓰여 진다. 한번 쓰여 진 데이터는 절대 바꿀 수가 없다. 이 태그는 Read-Write 태그들 보다는 조금 저렴하다.

#### (5) Read-only

제조공정에서 제조 회사 기준으로 세계에서 유일한 코드번호를 부여해 쓰게 되면 절대로 수정할 수 없다. Read-only 장치들은 컴퓨터상에서의 신뢰도를 높이거나 사람이나 기타 물건들에 관한 확인 작업에 관하여 타당성 있는 정보를 가공하기 위한 컴퓨터 내의 기억장치에 최적의 상태를 제공하고, Read-Write 장치나 WORM 장치들에 비하여 매우 저렴하다.

읽기와 쓰기 기능에 따른 RFID 태그의 종류와 주요 특징 및 진원 공급의 유무에 따른 RFID 태그의 종류와 주요 특징을 정리한 것은 다음 <표 2-2>와 같다.

### 2.2.2. 주파수에 따른 RFID 분류

RFID 시스템은 무선자원을 사용하기 때문에 사용되는 주파수 대역에 따라 구분되기도 한다. RFID 시스템은 특별한 경우를 제외하고는 고주파 대역인 850MHz~950MHz대를 쓰거나 2.4GHz~5GHz대를 사용하는 분야, 중간 주파 대역인 10MHz~15MHz대를 사용하는 분야 그리고 저주파 대역인 100kHz~500kHz대를 사용하는 분야로 나눌 수 있다.

<표 2-2> RFID 태그의 종류와 특징

<Table 2-2> Kinds of RFID Tag and Character

RFID 방식별 구분		주요 특징
태그 Read/ Write 능력	Read only	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제조 시 프로그래밍, 정보내용은 변경 불가</li> <li>· 가격 저렴, 바코드와 같이 단순인식 분야사용</li> </ul>
	WORM	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 입장객이 데이터를 프로그래밍하며 프로그래밍한 후에는 변경이 불가</li> </ul>
	Read/Write	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 몇 번이고 프로그래밍 및 데이터 변경 가능</li> <li>· 고가이나 다양한 분야에서 고도의 활용이 가능</li> </ul>
태그 전원 유/무	능동형 (Active)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 태그에 배터리가 부착, 수십m 원거리 통신용</li> <li>· 가격 고가, 수명 제한, UHF 대역 이상에서 사용</li> </ul>
	수동형 (Passive)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 태그에 배터리가 없고, 10m 이내 근거리 통신용</li> <li>· 가격 저렴, 수명 반영구적(약 10년 이상)</li> </ul>

(1) 고주파 대역

고주파는 주로 멀리 떨어져 있는 태그를 인식하거나 고속으로 이동하고 있는 태그의 상태를 요구하는 쪽에 사용하게 된다. 예를 들면, 기차나 자동차의 감시 또는 고속도로의 요금 징수 시스템에 적당하다. 시스템 장비가 고가이고, 태그를 인식하기 위한 정확하고 정밀한 조준 작업을 요구하는 단점이 있다.

(2) 중간주파 대역

13.56MHz를 사용하여 출입 통제 보안이나 스마트카드 등에 적용하여 많은 양의 데이터를 옮겨주고 받는 응용 분야에 이용된다. 국내에서 버스 카드, 지하철 카드도 이 대역의 주파수를 사용한다.

### (3) 저주파 대역

저주파 대역을 이용하는 시스템은 주로 짧은 거리의 인식을 요구하거나 저렴한 시스템 가격을 요구하는 분야에서 이용된다. 이 시스템은 출입 통제 보안, 동물의 개체별 인식작업, 작업의 자동화, 재고 관리, 재고자산 등의 조사에 사용된다.

주파수 대역별 이용 특성에 대해 정리해 보면 다음과 같다.

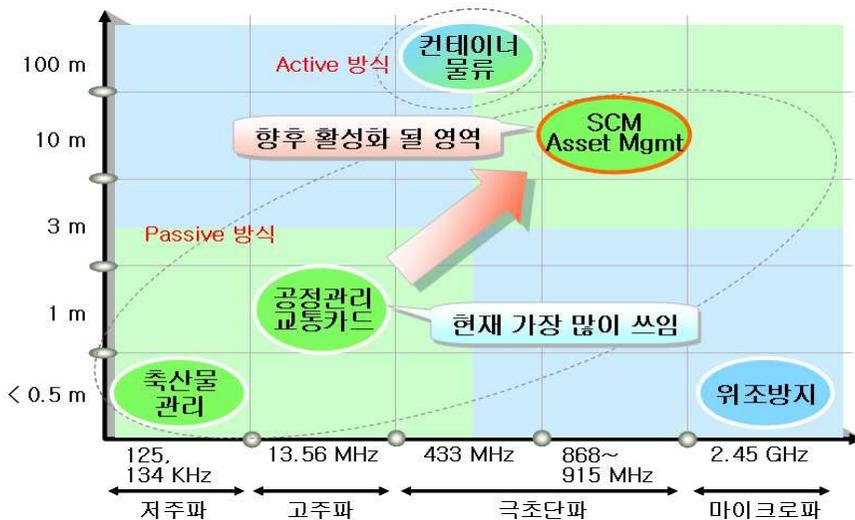
- 1) 100kHz~300kHz 사이의 저주파 대역은 인식거리가 2m 이내로 짧고 인식 속도도 느리지만, 태그 가격이 저렴하여 자동차 도난 관리, 출입통제, 축산물 관리 등에 사용된다.
- 2) 10MHz~15MHz 사이의 고주파 대역은 수동형 태그 중심의 상호유도 방식을 적용한 중저가 형으로서 비금속 장애물의 투과성이 우수하여 교통카드, 공정관리에 활용 가능하며 향후 도서관, 임대 시장에서 적용 가능하다.
- 3) 433MHz 대역은 능동형 태그에 기반으로 하는 전자기파 방식을 적용하여 컨테이너 관리용 주파수로 국제표준인 ISO/IEC 18000-7이 확정되어 있다. 미국은 컨테이너 관리용으로 사용하고 있으며, 모든 수출입 컨테이너에 사용을 검토 중이다. 한국은 공청회를 통하여 의견수렴 과정을 거쳐 2004년 10월에 433MHz 대역을 아마추어무선국과 공동으로 사용할 수 있도록 분배하기로 결정했다.
- 4) 860MHz~930MHz 대역은 전 세계적으로 유통 및 물류 등의 분야에 가장 적합한 대역으로 전망되고 있다. 국내에서는 글로벌 물류·유통 RFID용 908.5MHz/914MHz를 분배하였다.
- 5) 2.45GHz 마이크로파 대역은 빠른 인식속도를 가지지만 고가형으로서 위조 방지 등에 활용 가능하다[22].

주파수별 RFID의 특징은 <표 2-3>과 같고, 주파수 대역에 따른 RFID의 적용분야는 <그림 2-4>와 같다. 주파수 대역에 따른 RFID 적용 사례는 <그림 2-5>와 <그림 2-6>과 같다.

<표 2-3> 주파수별 RFID 태그 특징

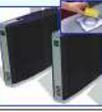
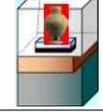
<Table 2-3> RFID Tags Character by Frequency

RFID 방식별 구분		주요 특징
무선 주파수 대역	135kHz이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>· FA용, 동물인식 등 근거리 용도로 활용</li> <li>· 시스템 가격이 저렴</li> </ul>
	13.56MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IC 카드, 신분증 등 1m 이내에서 활용 가능</li> <li>· 데이터 전송상의 신뢰성이 높음</li> </ul>
	UHF파	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 433MHz(active), 860-960MHz 대역을 이용</li> <li>· 마이크로파 대역에 비해 무선인식 성능이 우수</li> </ul>
	마이크로파	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2.45GHz의 ISM 대역 이용</li> <li>· 수분, 금속 환경에서 인식을 저하</li> </ul>
기타		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 응용분야에 따라 Application(데이터/메시지), Communication(태그/리더간 통신), Transport(무선 주파수 대역)의 3가지 layer로 구분 가능</li> </ul>



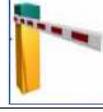
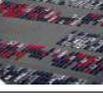
<그림 2-4> 주파수별 RFID 적용 분야

<Fig. 2-4> RFID Application Field by Frequency

분야	응용 예					
출입/주차 /근태관리						
	출입통제	순환관리	주차관리	자판기사용	근태관리	식당관리
교통/용기 /가축/기 록관리						
	가스용기	가축	기록경기	애완동물	지하철승차	버스승차
티켓/회원 관리						
	스키장	라카룸	세탁소	음반점	티켓예매	공연/전시
유물/도서 /의류/물 류관리						
	유물	도서	물류	우편물	수하물	의류

<그림 2-5> 125/134kHz, 13.56MHz 주파수별 적용 예

<Fig. 2-5> Example of Application by 125/134kHz, 13.56MHz

분야	응용 예					
공장자동 화/차량/출 입/폐기물						
	생산공정	자동차공정	주차관리	차량관리	출입통제	폐기물
물류/운송/ 교통						
	배송	재고	컨테이너	야적장	교통통제	도로요금

<그림 2-6> 900MHz, 2.45GHz 주파수별 적용 예

<Fig. 2-6> Example of Application by 900MHz, 2.45GHz

RFID 태그는 전파를 이용하여 복수의 태그를 한 번에 읽거나 멀리 떨어진 장소로부터 해독 가능하다. 태그에 부착된 물건이 포장지 내에 들어 있어도 인식이 가능하며 이동 중에 읽기/쓰기가 가능하고 한번 기록된 정보에 새로운 정보의 추가, 교정이 가능하다. 내구성이 우수해서 온도, 습도, 진동에 강하고 수명이 길다. 결국, RFID는 Auto ID System의 한 분야로서 마이크로 칩과 안테나가 내장된 태그를 사물에 부착하고 무선 주파수를 이용하여 사물과 리더기 사이의 데이터 통신을 가능하게 하여 사물의 내역확인, 이송 경로 추적, 실시간 이력 관리 등을 할 수 있는 기술이다[23]. RFID와 바코드, 스마트카드의 특성을 비교하면 <표 2-4>와 같다.

<표 2-4> 바코드, 스마트카드, RFID 특성

<Table 2-4> Characteristic of Barcode, SmartCard, RFID

	바코드	스마트카드	RFID
주파수/통신방식	적외선	13.56MHz	125kHz 13.56MHz ~ 2.45GHz
인식거리	0~50cm	50cm	0~100m (수동:0~10m)
인식속도	4초	1초	0.01~0.1초
가격	~1센트	3~5\$	25c~5\$(5c 목표)
적용 영역	사물	사람	모든 객체
형태	특수프린트 용지	카드	라벨, Stick, Card,...
투과가능성	불가능	불가능	가능(금속 제외)
데이터 기록	불가능	가능	가능

### 2.2.3 RFID의 응용 분야

RFID는 다양하고 광범위하게 현재 사용되고 있으며, 좋은 응용 분야가 지속적으로 개발되고 있다[24]~[26]. RFID는 그 응용 분야

가 너무 많고 광범위하므로 대표적인 사례를 중심으로 정리하면 다음과 같다.

#### (1) 출입관리

비 접촉식 카드/배지는 직원이나 방문객에게 발행되고 RF 리더기는 출입문이나 주차장 출입구 및 기타 건물 내부 출입에 관한 통제를 필요로 하는 모든 곳에 설치된다. 출입이 허가된 직원이나 방문객이 리더기 근처에 근접식 카드/배지를 접근시키면 출입문이 자동으로 열려 안으로 들어갈 수 있다. 이 시스템은 지정된 시간 내에서만 특정한 구역의 출입을 조정하거나 휴가 기간이나 공휴일 등에 맞게 출입에 대한 허가를 임의로 변경시킬 수 있다. 병원이나 요양소 등에서는 환자의 이동을 추적하여 환자를 통제할 수 있다[27].

#### (2) 재고관리

대부분 물류의 이동이나 재고관리의 경영 혁신을 위해서 RFID를 이용하여 상당한 이익을 얻고 있다. 각각의 품목별이나 전체 팔레트(Pallet)의 품목들은 쉽게 이동 상태가 추적된다. 지게차에 리더기를 장착하면 임시로 팔레트를 올바르게 실었는지를 확인할 수도 있다. 리더기가 장착되어 있는 구역 내에서 들어오고 나가는 물품 명세서의 리스트들은 물건들의 도착과 선적에 관한 사항들이 직접 반영되어 즉시 현재 최신의 정보로 바뀌어 준다. 컨베이어 시스템에 리더기가 장착되어 있다면 각종 품목들이 리더기 근처를 지나가는 동안 자동적으로 물품 명세서에 대한 변동 사항도 즉시 수정 입력될 수 있다[28],[29].

### (3) 스키장 리프트

유럽과 일본 미국에 있는 많은 스키장들은 스키 리프트 요금 징수의 한 방법으로 RFID 태그가 포함된 입장권을 사용하고 있다. RFID를 입장권으로 이용한다면 스키어들이 수시로 스키보드와 같이 리프트를 타거나 산에 오를 때 종업원이 매번 수동으로 리프트 티켓을 검사할 필요가 없다. RFID 태그를 포함한 리프트 티켓을 상의 주머니 어딘가에 소지하고 리더기가 설치된 입구를 지나가기만 하면 자동적으로 검표가 된다. 그 티켓은 음식을 주문하거나 숙소 사용료, 장비대여, 주차 혹은 매장에서의 기념품을 구입하는 데에도 사용될 수 있다. 스키장들은 어떤 신분의 스키어들이 어느 날, 어떤 스키장을, 어떤 시설을 이용했는지 등의 통계 정보를 얻을 수 있다.

### (4) 차량도난방지

자동차 제조 회사들은 차량 도난방지를 위하여 RFID 기술을 이용하고 있다. 시동 장치에 RF 리더기가 연결되고 자동차 시동을 거는 동안 RFID 태그에 주어진 고유번호를 RF 리더기가 읽게 된다. 등록된 고유번호가 전자 컨트롤 장치에 보내어지지 않는다면 시동은 걸리지 않게 된다. 태그는 시동키 내부에 같이 있거나 열쇠고리 혹은 운전자가 지니고 다닐 수 있는 별도의 형태로도 가능하다.

도난 방지를 위한 이런 방법은 다양한 종류의 자동차, 보트, 제트 스키, 스노우모빌, 트랙터, 혹은 모터사이클 등에도 적용될 수 있다. 외국에서 수입된 일부 자동차에는 이미 이러한 장치가 되어 있으며 국내 제작된 수출차량에도 장착되고 있다. 특히 유럽으로 수출되는 차량에는 반드시 이 장치를 부착하여야 되며 이제 내수용 차량에도 이 장치를 부착할 것으로 본다[30],[31].

## (5) 자동 차량인식

외국에는 통행료를 징수하는 유료도로에서 이미 RFID 장비가 많이 이용되고 있다. RFID 태그는 대부분 금속성의 방해물을 받지 않는 자동차의 앞면 유리창에 부착하게 된다. 일반적으로 눈이나 서리를 제거하는 전열선이 있는 뒤 유리창에는 태그를 부착하지 않는다. 전열선이 태그 전파 송수신을 방해하며 그 성능이 현저히 저하되기 때문이다. 리더기는 요금 정산소에 설치되고 태그를 부착한 차량이 그 곳을 빠른 속도로 주행한다. 매번 그 곳을 통과할 때마다 정해진 요금은 자기계좌에 누적되고 일정한 기간마다 입장객에게 사용요금을 청구하게 된다[32].

RFID 시스템은 요금 정산소의 교통 혼잡을 줄이고 원활한 차량 흐름을 개선할 수 있다. 운전자들은 요금 징수에 대하여 더 이상 시간을 낭비하거나 차량 병목현상에 대해서 신경 쓸 일이 없을 것이다. 같은 개념으로 주차장이나 차량정비소에도 사용되고 있다. 아파트 건물, 병원, 대학교, 사무실 건물 및 비행장 등에도 출입 통제와 선별 주차위치 선정 등과 같이 다양하게 이용된다.

## (6) 동물 확인

RFID는 동물의 이동이나 동물개체 확인 등과 같은 분야에도 이용되고 있다. 국내에서는 유리 캡슐형 태그를 말의 목에 주사 바늘로 체내에 주입하여 마사 관리에 적용하기 시작한 것이 가장 공식적인 응용 예라고 볼 수 있다. 개나 고양이와 같은 애완동물 등에 대하여는 위에서 말한 소형 유리 대롱형의 태그를 체내에 주사기로 주입하게 된다. 이때 동물에 따라 주사기로 주입할 위치가 다르게 정해진다. 이는 다년간 연구한 결과 최적의 위치를 찾아낸 것이다.

축산업 분야에서는 이어택(Ear Tag)이라고 부르는 RF 태그를 동물의 귀에 메어 농장주나 농부들은 각각의 동물에 대한 혈통, 태어난 날짜와 장소, 면역성에 관한 자료 등 기타 필요로 하는 정보를 RF 태그의 번호를 기준으로 데이터베이스를 이용하게 되었다. 각 동물들에게 이용되는 태그는 개별동물에 대한 번식 내력, 이동 상황, 면역성 등에 관한 내용 등을 일괄 관리할 수 있다. 또한 동물을 이용한 연구소에서의 동물관리 번호를 태그로 대치한다면 정확하고 자동적인 임상 실험 결과 수치를 표출할 수 있다.

## 2.3 RFID 표준화 및 기술 동향

### 2.3.1 RFID 표준화 동향

RFID의 표준화는 표준화 대상에 따라 분류되고, 동물 및 사람, 사물에 따라 표준화를 별도로 진행하고 있다. 기존에 사람이나 동물에 대한 표준화는 이미 만들어졌는데 비해 사물에 관련된 표준은 최근 들어 매우 빠르게 표준화가 진행 중이다[33],[34].

RFID 기술 표준화는 국제 표준화 기구 ISO와 국제 전기표준 회의 IEC의 합동기술위원회(JTC1) 안의 SC31의 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SC31/WG4 내에 다시 4개의 하위 부서가 있어 분야별로 표준화가 진행되고 있다. 시스템 간의 프로토콜 표준화는 SG1, RFID 태그의 유일식별을 위한 번호부여 방법 표준화는 SG2, RFID 시스템의 핵심인 주파수 기술규약(Air interface)의 표준화는 SG3에서 각각 진행되고 있다.

또한 RFID 활용을 위한 요구사항을 명확히 하기 위해 별도의 ARP 그룹이 있어 표준적 응용조건도 논의되고 있다. 한편 ISO 내

의 해당 기술위원회(TC)에서는 컨테이너, 식별카드, 포장 등 실제 구체적인 적용분야에 대한 표준화를 추진하고 있다. 이 TC들은 모두 JTC1/SC31과 상호 협력 관계를 갖고 표준화를 추진하고 있다.

#### (1) 주파수 표준화

주파수의 경우 현재 5개 주파수 대역을 중심으로 총 14종의 표준안이 2004년 4월 RFID 시스템 기술의 주파수 부분으로 표준화 되었다. 현재, 미국, 유럽 등 대부분의 국가에서 135kHz이하, 13.56MHz, 433MHz, 860~930MHz, 2.45GHz 대역에서 RFID를 사용하고 있다.

미국은 902~928MHz 대역을 RFID 주파수로 사용 중이고, 유럽은 865~868MHz 대역을 RFID 주파수로 추가 허용할 것을 검토하고 있다. 우리나라와 일본의 경우 860~930MHz 대역을 이동통신용으로 사용하고 있다. 일본의 경우 950~956MHz 대역을 RFID용으로 할당하고 2.45GHz 대역은 유비쿼터스 기반으로 활용할 예정이다.

우리나라의 경우에는 기존 시티폰에 할당하였던 910~914MHz 대역을 RFID용으로 공동으로 사용할 수 있도록 분배하고 있다. 국내에서는 한국정보통신기술협회(TTA), 한국 RFID/USN 협회, RFID 산업화 협의회를 중심으로 RFID 관련 표준화 그룹이 구성되어 RFID 기술의 다양한 방면에서 작업을 진행 중에 있다. 각각의 표준화 그룹은 RFID 관련 하드웨어 및 소프트웨어, 네트워크와 응용 및 보안 관련 분야 등 세분화된 요소 기술별로 소분과를 설치하여 표준안을 작성하고 있으며, 2005년 2월 창립된 Mobile RFID 포럼에서도 2006년 현재까지 약 30건 이상의 포럼 규격이 제정되었다. 제정된 포럼 규격은 TTA에 상정되어 관련 프로젝트 그룹의 심의를 거쳐 TTA 단체 규격으로 추진되는데, 현재까지 이러한 과정을 통해 17건의 규격이 제정되었다.

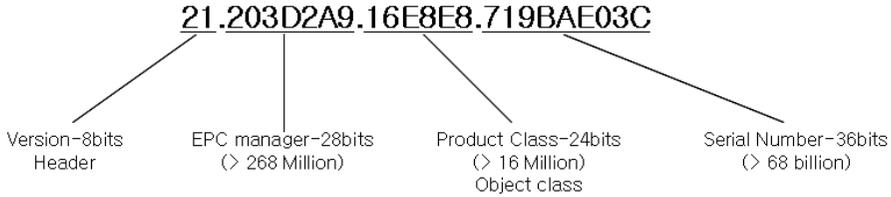
## (2) 무선 바코드 체계

유럽과 미국의 바코드 통합관리기구인 EAN(European Article Number). UCC(Uniform Code Council)는 860~930MHz대역 ISO 표준 기반 무선 바코드체계(GTAG; Global TAG)의 정립을 위해 태그에 저장되는 바코드 데이터 포맷의 표준화를 추진하고 있다.

EAN과 UCC가 총 800만 달러를 출자해 MIT Auto ID센터를 흡수해 설립한 비영리 기구인 EPCglobal은 전자상품코드(EPC ; Electronic Product Code)의 보급과 EPC 시스템의 표준화, 코드관리 등을 담당하고 있다.

EPCglobal에서는 상품마다 96bit의 EPC 코드를 붙여 상품에 관한 생산정보나 유통 이력 등을 인터넷을 통해 알 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. 96bit의 경우 1600만 제조자번호와 2억 7천만 상품번호 및 687억 개의 상품 시리얼 번호가 부여될 수 있도록 하고 있다. 2006년 모스크바에서 개최한 RFID 표준화 총회에서 'EPC Gen2'가 최종 투표를 통해 세계 표준으로 선정되었다[35],[36]. EPC 코드의 체계는 <그림 2-7>과 같다.

산업계의 자발적인 RFID 규격 단체로서 EPCglobal이 사실상의 산업계 표준화를 주도하고 있다. 미국 MIT를 중심으로, 북미지역 코드관리기관(UCC), 미 국방성(DoD), Gillette, P&G(Procter & Gamble) 등 100여개 기관들이 협력해서 1999년 Auto-ID Center를 설립하여 RFID기술연구를 추진하기 시작했다. Auto-ID Center는 2003년 9월 EAN.UCC의 통합단체로 흡수되면서 RFID 기술 보급 및 활성화 중심의 현 체제로 전환되었다. 현재 월마트(Walmart)를 비롯한 유통업체들과 미 국방성, 다수의 리더와 태그 제조업체들이 EPCglobal의 회원으로 가입하고 있다.



<그림 2-7> EPC 코드 규격

<Fig. 2-7> Standard of EPC Code

EPCglobal에서 규격을 제정하고 있는 분야를 살펴보면, UHF 대역의 주파수 기술규약(Air-interface), EPC 태그 데이터 규격, RFID 리더에서 수집된 이벤트의 처리, ONS 및 EPCIS라 불리는 디렉터리 서비스와 정보 저장소, 그리고 보안과 API 등에 대한 규격 작업을 수행하고 있다. EPCglobal C1G2 프로토콜은 현재 900MHz 대역의 de-facto 표준으로 받아들여지며 현재 ISO 18000-6C에 반영되어 2006년 하반기에는 IS로 발간될 예정이다.

### (3) 주파수 기술규약

RFID는 전파를 이용해서 RFID 태그와 리더기가 통신하기 때문에 통신방식 등의 물리적인 규약과 함께 우선 사용하는 전파의 주파수 대역을 표준화해야 한다. 유통물류의 흐름이 국경을 넘어 이루어지기 때문에 글로벌한 관점에서 공통의 RFID 태그를 사용하는 것이 요구되면 따라서 상품에 붙여지는 RFID 태그에 대해 국제적인 표준규격의 사용이 필수적이라고 할 수 있다. 그러나 RFID 태그와 리더기 간의 사용 주파수대가 각국의 전파상황에 따라 영향을 받으므로 국제표준화에 있어 큰 장애요소로 작용할 수 있다.

또한, 다수 국가의 찬성으로 국제표준이 제정될 때 해당 주파수 대역을 사용할 수 없는 일부의 국가는 향후, 국제적 유통물류 산업

의 조류를 따를 수 없어 유통물류 산업에서 국가 경쟁력의 저하를 초래할 수 있다. 기술적인 관점에서 어느 주파수대를 사용해야 하는지에 대해서는 전파의 도달거리, 지향성, 안테나 사이즈 등의 기술적 요소를 검토해야 한다. 주파수 기술규약에 대한 국제표준화는 RFID 산업 활성화 측면에서 국가적으로 매우 중요한 의미를 가지고 있다.

2006년 모스크바에서 개최한 RFID 표준화 총회에서 세계 표준으로 선정된 'EPC Gen2'는 'ISO/IEC 18000-6(860MHz-960MHz의 UHF 대역 RFID 주파수 기술규약 통신)'에 편입시킬 방침이며 국내 기술표준원도 이 표준을 국가 표준으로 제정하기 위한 작업하고 있다. 국제적으로 유통되는 상품이나 물품 등에 붙는 RFID 태그는 세계 공통의 표준이 없어 4~5가지로 혼용되어 국가 간의 상호 호환성 문제가 끊임없이 제기되었으나 이번 총회에서 하나의 표준으로 통합함에 따라 전 세계 어디에서도 혼동 없이 태그를 인식할 수 있게 되고 이에 따라 RFID 산업화가 본격화될 전망이다.

### 2.3.2 RFID 이용 현황 및 시장 동향

미국의 유명한 유통업체인 월마트의 최고정보관리책임자(CIO ; Chief Information Officer)인 린다 딜만은 2005년 6월 100대 공급업체를 대상으로 팔렛트와 케이스에 태그 부착을 의무화시켰다. 월마트 캐나다는 16개 공급업체와 함께 공급업체의 상품을 추적하는 RFID 시범사업을 진행하여 2007년까지 계속될 예정이다. 월마트가 RFID를 국제적으로 확산하기 시작하면 현지 공급업체와 유통업체들도 따라서 이 기술에 관심을 갖게 되어 캐나다 제1의 식품, 잡화, 의약품 유통업체인 랍로 컴퍼니즈는 이미 RFID 시범사업을 개시하였다.

국제축구연맹(FIFA)은 터무니없는 가격에 거래되는 암표를 근절하기 위한 방편으로 월드컵 입장권 구매를 신청하는 모든 사람들에게 이름, 주소, 여권 또는 개인 식별번호를 입력하게 하였다. 경기장에 들어갈 수 있게 된 320만 명에게 필립스 마이페어(Philips MiFare) 13.56MHz HF 칩이 내장된 입장권이 전달되었다.

RFID 도입의 효과는 35~600유로(45~750달러)의 입장권 위조나 재판매가 불가능하게 되고, 입장권 소지자는 경기장 입구에서 입장권 판독을 통해 본인의 신분을 확인 받는 절차를 거쳐야 했다. 도난 입장권은 쓸모가 없었고 입장권 재발급 시에도 원 주인을 확인할 수 있었다. 유효한 입장권이 RFID 판독기를 통과하면 문이 자동으로 열려 개막식에 참석한 관중 7만 명이 불과 2시간 만에 RFID 출입구를 통해 모두 입장하였다.

미국은 관세청, 국방부 등 공공부문에서 RFID 도입을 추진하고 있다. 미국 관세청은 2005년 미국으로 수출되는 컨테이너에 RFID 칩을 부착하였고, 미국 국방부는 2006년 주요 군수물자 납품업체를 대상으로 RFID 프로젝터 추진하고 있다.

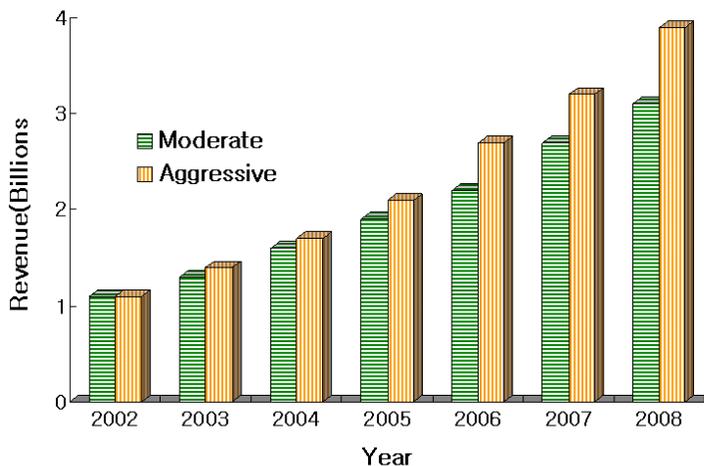
국내는 조달청에서 바코드 중심의 물품관리시스템을 RFID를 통해 전자화, 지능화하고, 국방부에서는 특별관리가 요구되는 탄약관리 업무에 적용할 예정이다. 국립수의과학검역원에서는 수입 쇠고기의 수입통관시점에서 가공·유통·판매 과정을 RFID 태그를 통해 추적관리하고 행정기관과 소비자에게 원산지 및 검역정보를 제공한다. 산업자원부는 수출입 컨테이너 반출입 업무에 RFID를 도입하여 수출입 무역망 정보와 연계하여 수출입 국가물류 인프라를 지원한다.

국내에서 RFID는 대중교통 요금징수 시스템으로써 그 자리 매김을 하고 있으며, 앞으로 그 활용 범위가 유통 분야뿐 아니라, 동물 추적 장치, 자동차 안전장치, 개인 출입 및 접근 허가장치, 전자요금징수 장치, 생산관리 등 여러 분야로 확산될 것이다.

RFID 세계시장에 대한 VDC(Venture Development Corporation)의 조사 보고서에 의하면 RFID 시스템 매출액은 2002년 9억 6,500만 달러이고, 최근 2~3년간 RFID에 대한 시장성장이 둔화되었지만 연평균 24%의 성장률을 기록하고 있다. RFID 시스템 매출액을 지역적으로 보면 미국이 48%, 유럽, 중동, 아프리카 지역이 35%, 아시아가 17%의 비중을 차지하고 있다. 아시아와 유럽의 시장 성장속도가 가속화되고 있는 실정이다[37].

시장조사업체인 IDC는 RFID 세계시장 규모는 2003년 11억 달러에서 2010년 100억 달러로 연평균 37.1% 고속 성장할 것으로 예상하고 있다. RFID 시장규모를 예측한 것은 <그림 2-8>과 같다.

국내의 경우 아직 명확한 시장조사가 이루어지지 않는 상태이나 한국 RFID/USN협회의 관련업체 수요 조사에 따르면, 2005년 RFID 관련기업 추정매출은 2901억 원으로 2004년도 1236억 원의 배를 넘었고, 2006년 예상매출은 5242억 원으로 연평균 100% 성장할



<그림 2-8> RFID 시장 규모 예측

<Fig. 2-8> RFID Market Scale Forecast

것으로 예상된다. RFID 도입 잠재기업 1500여 곳을 대상으로 한 설문에서 RFID에 대한 수요기업의 인지도는 91.7%로 2004년에 비해 실무 층의 관심이 18.7% 늘어난 77.8%, 최고경영층은 9.7% 증가한 60.7%이다. 전체 528개 응답 기업 중 지난해 RFID 예산을 편성한 기업은 195개였으며, 규모별로는 5억 원 미만이 176개로 90%이다. 편성예산과 소요예산을 비교한 결과 5억 원대가 가장 많았고 RFID 예산을 편성하는 기업도 늘었다. 민간부문 예산은 2005년 594억 원에서 올해 674억 원, 2007년 742억 원으로 늘어나고, 공공부문은 같은 기간 163억 원에서 213억 원, 315억 원으로 증가할 전망이다[38].

### 2.3.3 국내외 RFID 기술 동향

#### (1) 900MHz 수동형 RFID 기술

수동형 태그는 별도의 전지 없이 리더로부터 송출되는 전자파를 정류하여 전원으로 이용한다. 즉, 리더로부터 송출되어 태그에 도달하는 전자파의 세기에 의해서 태그의 인식 범위가 제한된다.

EPCglobal의 C1G2(class 1 generation 2) 프로토콜이 현재 900MHz 대역의 국제 단일 표준인 18000-6 Type C로 확정하기 위해 개정 중이다. C1G2 규격은 기존 EPC 규격에 비해 높은 인식속도와 동시에 태그를 액세스할 수 있는 다중 리더 기능, 유연한 태그 식별 프로토콜, 보안 기능의 강화 등 다양한 측면에서 기술적 우위를 갖는다.

#### (2) 모바일 RFID 기술

모바일 RFID는 RFID 리더에 이동성을 부여하여 언제 어디서든

사용자와 사물과의 정보교환을 가능하게 하는 유비쿼터스 시대의 핵심기술이다. 우리나라는 900MHz 주파수를 채택하여 1m에 가까운 장거리 인식 능력으로 인해 종합적인 서비스 및 사업적 특성이 뛰어나다. 한국전자통신연구원과 삼성전자는 2005년 10월에 열린 RFID/USN korea 전시회에서 모바일 RFID 서비스를 시연하였으며, 2007년 국내 상용서비스를 위한 단말내장용 리더 칩을 개발 중이다.

### (3) 반 능동형 RFID 기술

반 능동형 RFID 기술은 기존 수동형 RFID 태그에 자체 전원 공급을 위한 박막 형 전지를 부가하여, 인식률을 개선하고 부착물체의 영향을 보완하여 인식거리를 2배 이상 향상시킨 것이다. 반 능동형 태그는 센싱 기능을 추가하여 식의약품 관리, 혈액 관리, 자동차 및 교통 분야, 환경 관리 분야 등의 다양한 분야에 적용될 수 있다. 저가형 반 능동형 RFID 센서 태그는 수동형 태그가 성능 면에서 차지할 수 없고 능동형 태그가 가격 면에서 담당할 수 없는 응용 분야에서 최소의 가격으로 최대의 성능을 발휘할 수 있다. 현재 반 능동형 RFID 기술과 관련된 국제 표준은 ISO산하의 JTC1/SC31/ WG4에서 활발히 진행 중이다.

### (4) 433MHz 능동형 RFID 기술

능동형 RFID 태그는 자체적으로 내부 배터리 및 송신 장치도 내장하고 있어 스스로 송신할 수 있는 RF 단말 장치이다. 능동형 RFID 태그는 비교적 긴 인식거리를 가지므로 공항이나 항만의 팔레트, 컨테이너 관리, 공장의 부품 관리 등의 자산 추적 관리 시스템에 주로 활용된다. 433MHz 능동형 RFID 태그는 일반 자산관리를

위한 컨테이너 관리 태그와 컨테이너 보안 관리를 위한 전자봉인 (eSeal)태그로 구분할 수 있다.

컨테이너 관리에 활용되는 능동형 태그는 배터리를 교체하면 재사용이 가능한 것이 대부분이다. eSeal은 기계적인 봉인장치와 능동형 RFID가 결합된 형태로 eSeal의 파손유무 확인, 물리적인 보안, 데이터 정보 처리 등이 가능하다. eSeal의 주파수로는 433MHz, 916.5MHz, 2.45GHz 등이 사용되며, 최근에는 국내 기업에서도 제작되고 있다. 433MHz 능동형 RFID의 국제 표준은 ISO/IEC JTC 1/SC31에서 무선 규격 및 적합성 관련 기술 표준들을 제정하고 있으며, 이의 응용 표준인 eSeal은 ISO TC104에서 진행 중이다.

#### (5) RFID 미들웨어 기술

RFID 기술을 다양한 응용 분야에 활용을 하기 위해서는 다수의 리더기로부터 인식된 RFID 태그 데이터를 수집하여 중복된 정보들을 제거하고 의미 있는 정보만을 응용 프로그램 및 응용 시스템에 전달해주는 RFID 미들웨어가 필요하다. RFID 미들웨어는 이기종 RFID 리더 시스템과의 데이터 통신 및 관리를 지원하고, RFID 태그 데이터를 신속하고 안정적으로 처리하며, 응용 시스템과 효율적으로 연동되어야 한다. 현재 RFID 미들웨어 시장은 중소 RFID 소프트웨어 벤더들과 SI업체를 중심으로 기본적인 RFID 태그 데이터 처리 기능 제공 수준의 솔루션 시장이 형성되고 있으며, IBM, SAP, Sun Microsystems, Oracle 등에서 RFID 기술을 기반으로 한 시스템 통합 플랫폼 연구를 통해 시장 진입을 시도하고 있다.

## 제 3 장 테마파크

### 3.1 테마파크 정의와 종류

#### 3.1.1 테마파크 정의

일반적으로 테마파크(Theme Park)는 놀이공원을 연상하게 된다. 이러한 연상 작용은 대부분의 국내 테마파크들이 놀이공원을 중심으로 시설을 구성하고 있기 때문이다. 실제로 국내 주요 테마파크 중 한국 민속촌이나 대전엑스포 과학공원과 같이 일부를 제외하고 대부분 놀이공원 형태이다. 국내의 테마파크는 좁은 의미의 테마파크 개념으로, 주제를 놀이시설의 제공으로 제한하여 조성한 사례가 대부분이다.

미국의 테마파크 산업은 세계에서 가장 큰 규모와 시설 및 방문객을 가지고 있으며, 이미 성숙기에 도달하였지만 더욱 더 성장하기 위하여 적극적인 마케팅 전략을 수립, 실시하고 있다. 미국에 약 600여개의 크고 작은 테마파크와 놀이공원이 있으며, 2억 6천만 명의 방문객으로 약 50억 달러의 매출액을 나타내고 있는데 이는 전세계의 약 63%에 달하는 수치이다. 1955년 디즈니랜드가 기존의 파크들과 차별화된 주제를 가지고 65에이커의 면적에 5천만 달러의 예산을 들여 대규모의 시설을 개장하여 상업적 성공을 거두자 기존의 놀이공원들도 점차 테마파크로 변신하게 되었다.

테마파크는 ‘단순한 놀이시설의 제공, 판매하는 사업이 아니라 문화, 사회, 경제, 과학 등 광범위한 소재를 중심으로 방문객들에게 일상생활을 떠나 문화적 혹은 오락적 체험을 가능하게 하여 여가선용의 기회를 제공하는 주제의 복합체’라 정의할 수 있다. 여기에서 소

재란 주제를 표현하는 재료를 뜻하고 일반적으로 테마파크에서 주제를 표현하는 소재로는 건축물, 직원들의 유니폼, 유기시설, 이벤트, 식음료, 기념품 등을 꼽을 수 있겠다. 기존의 놀이공원들이 서로 비슷비슷한 유기시설을 설치해두고 고객들을 유인했다면 새로이 탄생한 테마파크들은 자신만의 독특한 테마를 가지고 이를 표현하기 위해 여러 가지 조작적 장치를 이용하여 고객들을 일상에서 탈피한 시간을 제공하고 있는 것이다.

### 3.1.2 테마파크의 특성

테마파크는 기존의 공원들과 달리 다음과 같은 특성이 있다.

- 테마파크는 다채롭고 다양한 테마를 가진다.
- 테마파크는 주제의 통일성을 가진다.
- 테마파크는 하나의 독립된 완전한 공상체계로서 일상성을 완전히 차단한 비일상적인 유희공간이다.
- 테마파크는 현실과의 차단을 통해 체험하게 되는 가상, 허구의 공간이다.

테마파크의 사업적 특징은 막대한 초기 비용을 투자하고 소프트웨어 부문의 이용주기가 짧고, 입지선정이 중요하며 인건비가 차지하는 비중이 크다. 또한, 입장객이 머무는 시간과 소비금액이 비례하고 입장객의 수를 예측하기 어렵다. 테마파크에서 인건비가 차지하는 비중이 크다는 것은 테마파크는 노동집약형 산업이라는 것을 의미한다. 보통 대규모의 시설을 투자하고 비용을 많이 투자하면 노동력이 줄어드는 것이 상식인데 테마파크의 경우는 더욱 더 많은 인력이 필요하다. 이는 서비스가 중시되는 사회변화와 테마파크의

독특한 정감을 표현하는데 사람의 힘이 더욱 중요하기 때문이다. 이러한 노동집약형 사업적 특징 때문에 테마파크를 운영하는 기업에서는 인력의 교육훈련 등을 위한 투자도 많이 하게 되어 인건비가 많이 소요되는 경향이 있다. 테마파크 개장 후 매출액에서 차지하는 인건비의 비중을 25% 이하로 낮추는 것이 바람직하다.

이 밖에도 테마파크 내에 고객들이 오래 머무르게 하는 것이 중요하므로 고객을 유인할 수 있는 시설의 배치와 종류의 선택에 신중을 기해야 하며 음식, 식품의 판매는 직영으로 하는 것이 좋으나 상품관리가 허술한 경우가 많으므로 철저한 영업 관리가 필요하다. 1998년 에버랜드와 롯데월드의 입장수입은 66.7%, 식음료수입 22.8%, 상품 판매수입 10.6%의 비율을 차지하고 있다.

### 3.1.3 테마파크의 분류

테마파크는 “어떤 특정의 테마에 따라서 전체를 구성한 레저 랜드의 한 형태”라 할 수 있다. 테마파크를 분류하는 방법으로는 파크의 공간성, 테마의 유사성, 연출기법과 형태로 분류할 수 있다. 그 중에서 테마의 유사성은 비슷한 성격을 가진 주제들이 복합된 형태로 분류에 따라서 몇 가지 연출기법으로 표현된다. 테마에 따라 테마파크를 나누어 보면 다음과 같다.

#### (1) 민속을 테마로 한 경우

민가와 민속, 공예, 예능을 종합적으로 연출한 파크는 지역의 환경, 건축 등을 재현해 민속적, 문화적 정보 전시, 공예/예능의 실연, 식음시설 등을 종합적으로 운영하는 경우로 한국 민속촌, 일본의 하우스텐 보스와 지역 전체를 파크화해 그 지역의 건축양식을 전통적

문화유산으로서 보전 활용하는 안동 하회마을, 낙안읍성 등이 있다.

## (2) 역사의 한 단면을 테마로 하는 경우

전설·문학·유적을 테마로 한 파크는 고대의 전설이나 문학작품, 문화유산 등에서 테마를 설정하고 이에 얽힌 스토리를 전개한다. 이러한 파크는 일본의 古墳의 고향, 万葉의 고향, 국내에서는 평창(메밀꽃 필 무렵의 배경지)의 이효석 생가 등이 있다. 지자체 별로 춘향전파크, 홍길동파크 등이 계획 중이다.

역사를 테마로 한 파크는 하나의 역사적 사실과 인물에 중점을 두고 환경과 상황을 재현해 나가며 구성하는 것으로 일본의 明治維新村, 국내에서는 청해진의 장보고 테마파크, 충무의 이순신파크 등이 추진 중이다.

## (3) 지구상의 생물을 테마로 한 경우

동물, 조류, 곤충관 등을 테마로 하기도 하며 본래의 생활환경을 재현해 동물의 생태를 보여 준다. 동물에 관한 정보를 전시하며, 사파리 형식도 있다. 미국 플로리다 디스커버리 코브, 부쉬가든, 싱가포르의 주룽 새 공원, 多摩 곤충관, 홍콩의 오션파크, 일본 해유관, 서울의 63빌딩 수족관, 고성의 공룡테마파크 등이 있다.

## (4) 지역산업, 전통 공예 등을 테마로 한 경우

지역특산 농수산물 또는 산업제품 등의 생산·제조 공정 재현, 체험, 정보전시 등을 주로 하는 파크이며 한국 이천의 도자기촌, 담양 죽세공마을, 금산 인삼테마파크 등이 대표적이라 할 수 있다.

#### (5) 예술을 테마로 한 경우

영화나 드라마를 테마로 한 파크로서 영화 세트를 적극적으로 활용한다. 영화나 드라마의 한 장면을 어트랙션으로 재현하고, 영화 및 드라마 정보를 전시, 로케현장 및 어트랙션 등을 종합적으로 구성한다. 미국의 유니버설 스튜디오, MGM 스튜디오, 남양주의 서울 종합촬영소 등이 있다.

#### (6) 놀이를 테마로 한 경우

스포츠를 테마로 한 파크로서 스포츠 활동과 건강을 아이템으로 하고 골프, 테니스, 사이클 등을 체험하는 일본의 츄마고이, 레저풀을 테마로 한 파크(워터파크)로는 파도풀, 유수풀, 슬라이더풀 등 다양한 물놀이 시설을 갖춘 일본의 와일드블루 요코하마, 에버랜드 캐리비언베이, 한화 워터파크, 대명 오션월드 등이 있다. 놀이기구 기종을 테마로 한 파크는 코스터, 드롭, 다크라이드 등 다양한ライド물을 체험하는 즐거움을 중심으로 하며 기종의 다양성이 중요하다. 미국의 식스플래그, 세다 포인트, 일본의 도시마엔, 미쯔이 그린랜드, 한국의 롯데월드, 서울랜드, 드림랜드 등이 있다.

#### (7) 과학과 하이테크를 테마로 한 경우

우주개발을 소재로 한 파크로서 우주개발에 대한 정보, 지식, 물건 전시가 중심이고, 플라네타리움에 의한 별과 우주의 로망, 우주체험비행 시뮬레이션, 우주비행사 훈련 시뮬레이션 등 흔히 접할 수 없는 우주과학과 체험의 장으로 구성하며 일본의 스페이스월드, 미국의 케네디 스페이스 센터 등이 있다.

통신, 교통에너지를 테마로 한 파크는 통신, 교통, 에너지, 하이테크

크놀로지 등 현재의 과학기술의 발달 역사를 주제로 한 정보전시가 중심이며 자칫 지루하게 흐르기 쉬운 테마를 드라마틱하게 연출하는 것이 중요하다.

#### (8) 자연 자원 등을 테마로 한 경우

자연경관을 테마로 한 파크로서 설악산국립공원, 나이아가라폭포, 그랜드 캐년 등이 있으며 온천리조트를 테마로 한 파크는 리조트지역 중에서 온천, 쿠퍼시설, 스포츠시설을 복합시켜 체제형 파크로 구성된다. 일본의 토마무리조트, 삿포르리조트, 독일의 바덴바덴, 한국의 한화 설악 리조트의 워터피아 등이 있다.

#### (9) 테마가 복합된 경우

대규모 부지에서 다양한 테마를 복합시켜 전개한다. 전체적인 이미지 창조 및 종합적인 테마 창조가 필요하며 캐나다 웨스트 에드몬튼 몰(지상의 스페이스 콜로니), 롯데월드(21세기 지상의 낙원), EPCOT center(미래의 사회), 디즈니랜드(유희의 왕국), 에버랜드 페스티벌월드(세계의 축제) 등이 있다.

## 3.2 국내 테마파크 현황

### 3.2.1 국내 테마파크의 역사

테마파크는 우리나라에서 여러 명칭으로 불리고 있다. 테마파크 또는 놀이동산, 위락공원 등의 일반명칭과 디즈니랜드 등의 고유 명칭에서 따온 ○○랜드처럼 고유 명칭이 사용되기도 한다. 영어로는

Theme Park, Pleasure Garden, Amusement Park 등의 일반명칭과 특정 주제와 연관된 Marine Park, Water Park 등으로 불린다.

국내 테마파크는 1973년 어린이대공원이 설치되고, 1977년 용인 자연농원이 과수단지, 식물원, 동물원, 사파리, 타는 놀이시설 등을 점차 도입함으로써 테마파크의 모습을 갖추기 시작했다. 80년대에 들어서면서 테마파크는 기업과 정부의 본격적인 관심을 끌게 되어 80년대 후반에 개장되기 시작했다. 수도권에 드림랜드(87년), 서울랜드(88년), 롯데월드(89년)가 대표적이며, 지방에서는 경주 보문단지의 도투락월드(85년), 속초의 프라자랜드(84년), 경북 영천의 금호랜드(88년) 등이 있으나 규모나 투자에 있어 소규모였다.

현재 우리나라에서는 많은 관광·레저개발업체들이 테마파크 개발에 관심을 갖고 있으며, 구상 중에 있는 소규모 공원도 상당수 있다. 현재 개발된 테마파크는 대체로 다음과 같은 특성을 지니고 있다.

- 입지조건이 크게 좌우한다.
- 투자비가 막대하다.
- 소프트웨어의 진부화가 예상외로 빠르다.
- 인건비 비중이 높다.
- 입장객의 체류시간과 소비금액은 비례한다.
- 음식 및 상품판매는 이익의 원천이다.
- 입장객 수를 예측하기 어렵다.

테마파크 사업은 초기 투자비가 막대하고 놀이시설의 변화 패턴 속도가 빨라 지속적인 시설투자가 이루어져야 하는 사업이기 때문에 수요를 예측한 시설 투자자금력이 매우 중요하므로 대기업과 민간부문 공공부문의 합작으로 개발이 이루어지고 있다.

### 3.2.2 국내 테마파크 이용 현황

우리나라에서도 지난 80년대 말부터 테마파크의 붐이 일기 시작하여 이미 테마파크라고 불리는 기존의 시설들이 많이 있다. 서울시의 롯데월드, 경기도의 에버랜드, 서울랜드, 민속촌, 충남 엑스피아월드, 대구 우방랜드, 경상도의 통도환타지아, 경주월드 등 수 십여 개가 전국적으로 분포되어 있다. 다음 <그림 3-1>과 <그림 3-2>는 국내의 대표적인 테마공원 중 하나인 에버랜드의 눈썰매장인 ‘Snow Buster’와 ‘해피할로윈’ 행사 모습이다.



<그림 3-1> 스노우 버스터

<Fig. 3-1> Snow Buster

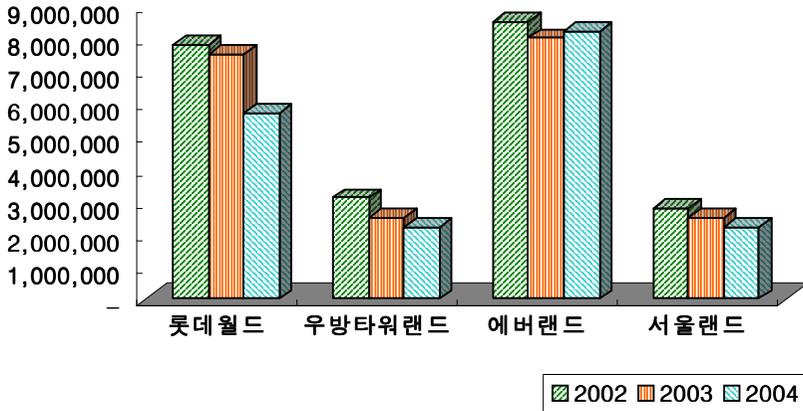


<그림 3-2> 해피할로윈

<Fig. 3-2> Happy Halloween

수도권 내 테마파크 중 특히 에버랜드와 롯데월드 및 서울랜드 등 세 곳은 연간 입장객 규모로는 국제적 테마파크라고 말할 수 있다. 이 세 곳을 ‘Big 3’이라 부르는데, 이 ‘Big 3’를 방문한 입장객들만 총 1,700만 명 정도이다. 다시 말해, 매주 평균 약 32만 명이 수도권의 ‘Big 3’에 입장한 것이다. 이들 ‘Big 3’를 방문하는 총 입장객 수는 1989년 이후 매년 약 10% 정도씩 꾸준히 증가하고 있는데, 그 이유로는 수도권의 상주인구와 주민들의 소득과 여가 시간이 증가하였고 테마파크에 대한 일반인들의 인지도가 높아지고, 해당 테마파크들의 상품 판촉 등이 적절했기 때문이다. 현재의 우리

국민 1인당 연간 테마파크 방문 회수나 1회 방문할 때의 평균 소비 규모가 아직은 미국, 일본 등 선진국 수준을 밑돌고 있어 향후 국내 테마파크 사업의 성장 잠재력은 비교적 크다고 본다. 한국종합유원시설협회 집계에 따르면 에버랜드는 2002년에 입장객 856만 7,443명, 2003년에는 801만 3,347명, 2004년에는 819만 6,855명이고, 롯데월드는 2004년 전국 26개 사설 놀이공원 입장객은 3,344만 3,064명, 2005년에는 3,030만 5901명이다. 롯데월드, 우방타워랜드, 에버랜드, 서울랜드의 이용 현황은 <그림 3-3>과 같다.



<그림 3-3> 테마파크 이용 현황

<Fig. 3-3> Present State of Theme Park

### 3.2.3. 국내 테마파크의 문제점

테마파크의 수익구조는 백화점 등의 다른 대형설비를 가지고 있는 서비스 산업과 유사하다. 손님이 입장할 때 지불하는 입장료 수입 외에 파크 내에 있는 동안 구입하는 음식물, 기념품인 캐릭터 상품의 판매로 수익을 올리고 있다. 테마파크는 입장료, 식음, 상품과

같은 세 가지 요소가 매출의 가장 큰 부분을 차지한다.

롯데월드의 수익을 살펴보면 1996년 600만 명의 입장객이 입장하여 1인당 약 15,000원 정도를 사용하여 연간 매출액은 900억 원 정도이다. 영업이익은 약 10% 정도인데 롯데월드를 조성하기 위하여 약 3,000억 원을 투자하였으니 지급이자만 계산해도 연간 300억 원이므로 수익성이 있다고 할 수 없다. 이러한 수익성에 대한 불안감이 테마파크의 운영을 어렵게 만들고 있는 원인이다. 이처럼 테마파크의 운영이 어려워진 이유 중 하나는 입장한 이용객이 놀이를 즐기는 시간보다 기다리는 시간이 더 길다는 것이다.

놀이공원은 식당, 매점 등을 산발적으로 배치하여 이용객이 식당이나 매점을 찾거나 음식을 주문해서 먹을 때까지 기다려야 한다. 이는 테마파크의 매출을 감소시키는 주된 원인이다. 또한, 단체객이 동시에 몰리거나 인기시설에 집중적으로 입장객들이 몰리게 되면 기다리는 시간은 더욱 길어진다. 테마파크의 직원은 이러한 이용객들을 효율적으로 통제할 수 없어 인명사고와 놀이기구의 사고로 인해 테마파크를 찾는 이용객의 수가 줄어들고 있다. 이와 같은 테마파크의 수익성을 높이려면 입장객을 증대시키고 1인당 사용하는 소비금액을 증가시켜야 한다.

테마파크를 입장한 이용객이 주로 움직이는 동선을 파악하여 상품과 매장을 배치해야 하고, 이용객의 소비 금액과 테마파크 내의 매장의 재고 관리 및 이용 현황을 파악할 수 있다면 직원들을 효율적으로 관리하여 이용객에게 보다 나은 형태의 서비스를 해 줄 뿐만 아니라 이용객의 다양한 요구를 빠르게 수용하여 이용객이 원하는 테마파크로 나아갈 수 있을 것이다. 이를 위해서는 테마파크에 방문한 입장객이 움직임과 소비 성향을 실시간으로 감시할 수 있고, 직원과 매장을 관리할 수 있는 시스템이 필요하다.

### 3.3 테마파크별 관리 업무 분석

오늘날 다양한 테마파크를 관리하기 위해서는 테마에 따라 테마파크를 이용하는 방법이 다르고, 테마파크를 이용하는 입장객의 정보를 이용하여 테마파크의 마케팅 계획 수립에도 유용한 정보를 활용하고 부족한 관광 안내 인력을 보완하기 위해 새로운 관리 시스템이 필요하다. 테마파크 관리를 위해 필요한 정보를 테마에 따라 나누어 정리하면 다음과 같다.

#### (1) 민속을 테마로 한 경우

- 출입 방법 : 입장권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 전시품에 대한 소개 및 위치, 공연 시간, 편의시설 위치
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 구입품목 및 금액, 날씨 정보, 공연 일정

#### (2) 역사의 한 단면을 테마로 하는 경우

- 출입 방법 : 입장권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 문학이나 전설에 대한 정보, 역사적 사실이나 인물에 대한 정보, 편의시설 위치
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 구입품목 및 금액

(3) 지구상의 생물을 테마로 한 경우

- 출입 방법 : 입장권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 전시물에 대한 정보, 편의시설 위치
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 구입품목 및 금액

(4) 지역산업, 전통 공예 등을 테마로 한 경우

- 출입 방법 : 입장권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 농수산물 또는 산업제품에 대한 정보, 제작 과정, 체험 시간, 편의시설 위치
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 제작시간, 체험자정보, 구입품목 및 금액, 날씨 정보

(5) 예술을 테마로 한 경우

- 출입 방법 : 입장권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 영화나 드라마에 대한 정보, 주인공 배우에 대한 정보, 편의시설 위치
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 날씨 정보, 시설 이용 현황, 구입품목 및 금액

(6) 놀이를 테마로 한 경우

- 출입 방법 : 입장권, 이용권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 놀이기구에 대한 정보, 안전 수칙
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 체험 종목 및 시간, 날씨 정보, 놀이기구 이용 현황, 구입품목 및 금액

(7) 자연 자원 등을 테마로 한 경우

- 출입 방법 : 입장권 구입
- 입장객이 필요한 정보  
: 편의시설 위치 및 이용시간
- 관리자가 필요한 정보  
: 입장객에 대한 개인정보, 관람시간, 날씨 정보, 시설 이용 현황, 구입품목 및 금액

이처럼 테마에 따라 테마파크 관리를 위해 필요한 정보를 정리해보면 입장객이 전시되어 있는 전시품을 관람하는 형태와 직접 체험하거나 탑승하는 두 가지 경우로 나눌 수 있다. 테마파크의 수가 늘어나고 이를 관리하기 위한 인력이 부족한 오늘날 테마파크를 효율적으로 관리하고 부족한 인력을 보완할 수 있는 새로운 테마파크 관리 시스템이 필요하다.

## 제 4 장 RFID를 적용한 테마파크 서비스 방안

앞 장에서 살펴본 것과 같이 테마파크의 테마에 따라 여러 갈래로 나눌 수 있다. 그러나 테마파크를 관리하는 관점에서 보면 크게 관람형과 놀이공원형 테마파크로 나눌 수 있다. 새로운 테마파크 관리 시스템이 필요한 현 시점에서 본 논문은 테마별로 구성된 테마파크에 RFID 기술을 적용하여 보다 효율적인 관리 시스템 모델을 제안하고자 한다.

### 4.1 모바일 RFID 기반의 관람형 테마파크

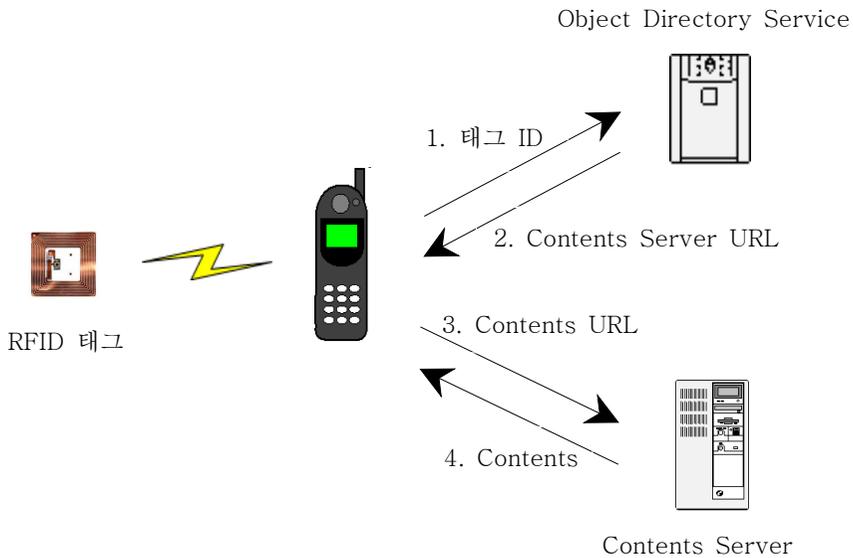
관람형 테마파크는 지역적으로 시외 지역에 위치한 경우가 대부분이고, 도로 및 이정표가 제대로 설치되어 있지 않은 경우가 많다. 따라서 입장객은 관람형 테마파크에 입구에 입장권을 구입해야만 입장할 수 있고, 전시품에 대한 소개와 정보를 제공하고 작품의 위치, 테마별 최적의 네비게이션 정보가 필요하다. 이를 위해 모바일 RFID 서비스 적용과 RFID 태그를 이용한 위치정보를 획득하는 방법이 적용할 수 있다.

#### 4.1.1 작품 안내 서비스

모바일 RFID 서비스는 모바일 기기에 소형 RFID 리더를 탑재하여 모바일 기기를 통해 RFID 태그를 읽고 여러 가지 서비스를 이용할 수 있도록 하는 것으로 2005년부터 관련 기술에 대한 표준화를

진행하고 있다. 다음 <그림 4-1>은 모바일 RFID 서비스의 개념적인 구조를 나타낸 것이고, 모바일 RFID 서비스의 진행과정은 다음과 같다.

- RFID 리더가 탑재된 휴대폰을 이용해 모바일 RFID 서비스를 제공하기 위한 용도로 부착된 태그의 ID를 읽고 이를 ODS(Object Directory Service)에 조회한다.
- ODS는 전송된 태그 ID와 매치되는 콘텐츠 서버와 콘텐츠의 URL을 모바일 기기에 반환한다.
- ODS로부터 반환된 관련 콘텐츠 서버의 URL과 콘텐츠의 URL을 이용하여 해당 콘텐츠 서버에 콘텐츠를 요청한다.
- 콘텐츠 서버로부터 콘텐츠를 받아 휴대폰에 표시한다[39].



<그림 4-1> 모바일 RFID 서비스 구성도

<Fig. 4-1> Configuration of Mobile RFID Service

모바일 RFID 포럼에서는 모바일 RFID 기반의 서비스 모델을 위한 응용 프로파일을 제정하였다. 현재까지 제정된 응용 요구사항 프로파일로는 물품 정보 조회 서비스 모델, 주변정보검색 서비스 모델, 영화 정보 서비스 모델, 문화재 정보 제공 서비스 모델 등이 있는데, 관람형 테마파크에서는 문화재 정보 제공 서비스를 모델로 하는 것이 적합하다. 박물관이나 미술관 등에 요구되는 서비스 시나리오의 다음은 다음과 같다.

- 작품이나 유물 안내판에서 작품에 대한 설명을 읽는다.
- 보다 자세한 정보를 보기 위해 휴대폰을 꺼내 안내판에 부착된 태그를 향하게 한다.
- 메뉴 버튼을 누르고 모바일 RFID 서비스를 나타내는 이미지, 글자, 번호 등의 UI를 선택한다.
- 이후 리더는 사용자가 명시적으로 동작을 정지시키기 전에는 동작할 수 있으며, 이 경우 주변에 새로운 태그가 읽혔을 때 사용자에게 음성 등을 통해 알려줄 수 있다.
- 휴대폰 화면에 해당 작품에 대해 이용할 수 있는 서비스 종류에 대한 하위 메뉴가 나타난다.
  - 작품 설명
  - 동영상 보기
  - 외국어 안내
- ‘작품 설명’ 메뉴를 선택한다.
- 작품에 대한 상세한 설명을 본다.

모바일 RFID 정보 제공 서비스를 위한 스키마는 태그 정보와 작품 정보의 두 가지로 구성된다. 태그 매칭 정보는 태그 코드와 태그 설명으로 구성된다. 태그 코드는 단말기로부터 정보를 얻고자 하는

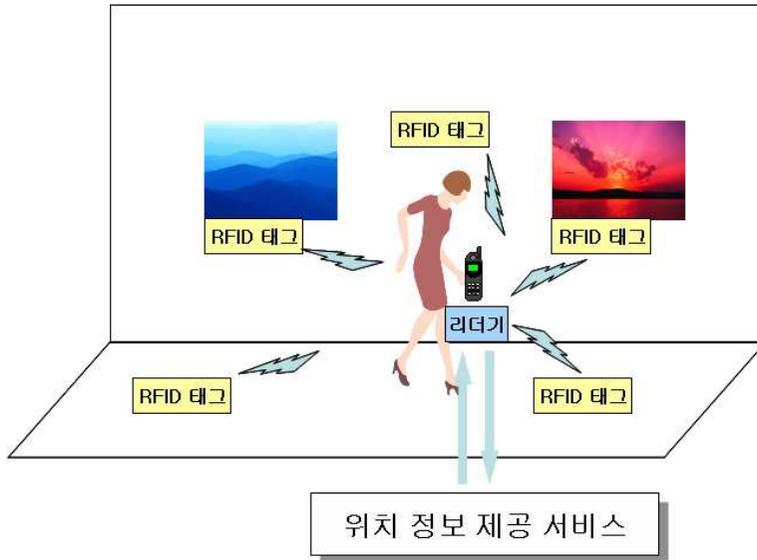
문화재에 부착되어 있는 태그의 코드를 전달받게 되었을 때 조회되는 코드로 근처에 존재하는 태그에 의해 다수의 태그가 인식될 수 있으므로 이용자가 어떤 정보인지 판단하여 서비스 받을 수 있도록 태그 설명을 단말기로 전송하기 위한 태그 설명 정보를 가진다.

작품 정보는 작품에 부착되어 있는 태그의 코드를 통해 매치된 후 활동되는 정보로서 해당 작품의 등록 정보, 설명 정보, 관계 정보로 구성되어 있다. 또한 어떤 언어로 저장되어 있는지를 나타내는 언어 이름을 속성으로 가질 수 있다. 작품 등록 정보 스키마는 작품 번호, 작가, 제작일, 분류 등의 등록 정보를 가질 수 있다. 작품 설명 정보 스키마 구조는 이미지 경로, 작가 이력, 상세 설명, 동영상 플레이어 소개 동영상을 플레이 할 수 있도록 해당 작품의 소개 동영상의 URL를 제공하도록 한다. 작품 관계 정보 스키마는 해당 작품의 제작자, 현 소유자, 관리자에 대한 관계 구조를 나타낸다.

모바일 RFID 서비스의 시스템은 W3C의 XML 1.0 표준 명세에 따라 XML 데이터를 구성한 후 사용자로부터 데이터를 요청 받으면 구성된 XML 데이터를 파싱하고 Request를 XML 구조로 변환한다. 이를 데이터에 삽입하여 변환 프로세서에 제공하고, 변환 프로세서는 XSLT의 처리 규칙에 따라 데이터를 WML 형식으로 변환하고 이를 서비스하게 된다[40],[41].

#### 4.1.2 위치추적 서비스

휴대폰과 결합된 RFID 리더기를 이용하여 작품이나 건물의 벽이나 바닥에 부착된 RFID 태그로부터 위치정보를 획득하여 위치정보 서비스를 수행할 수 있다. 다음 <그림 4-2>는 전시관 내에 부착된 태그로부터 위치정보를 추출하는 개념도이다.



<그림 4-2> 위치 추적 구성도

<Fig. 4-2> Configuration of Location Determination

RFID 태그는 위치코드를 사용하여 WGS84 등의 좌표 식별자를 포함한다. RFID 태그의 위치정보는 태그가 부착된 위치의 실제 위치정보로서 4S-VAN 등을 이용하여 자동적으로 기록되거나, 측량 등에 의해 수동적으로 기록될 수 있다. 위치 RFID 태그는 작품이나 벽면, 바닥, 출입문 등 태그가 고정적으로 부착가능한 모든 곳에 설치될 수 있다[42].

사용자는 RFID 리더기가 결합된 휴대폰 및 PDA 등의 단말장치를 사용하여 RFID 인식 신호를 전송하고 근접지역의 위치 RFID는 이에 대한 응답으로 태그내의 위치 코드를 전송하게 된다. 사용자는 전송받은 위치정보를 이용하여 휴대단말 장치 내에 저장된 콘텐츠를 검색하거나, 위치정보 제공 서비스 제공업체에게 전송함으로써 위치정보 서비스를 제공 받게 된다[43].

### 4.1.3 관람형 테마파크 관리 시스템

관람형 테마파크 내에 전시된 작품에 부착된 정보 제공용 RFID 칩을 사용하므로 감시자 없이도 주요 전시품의 도난 및 훼손을 방지할 수 있다. 관람형 테마파크를 이용하는 입장객은 테마파크에 전시되어 있는 작품에 대한 흥미로운 정보를 제공받고 유익한 시간이 될 수 있으며 동반한 자녀들에게 정확한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 하나의 단말기로 테마파크 내에서 언제, 어디서나 필요한 정보나 서비스를 쉽게 이용할 수 있다.

테마파크를 관리하는 관점에서 본다면 테마파크에 전시된 작품을 안내하는 인력을 보다 적게 배치할 수 있어 인력비를 절감할 수 있고 입장객의 동향조사, 테마파크의 특화 상품 개발에 유용한 정보를 수집할 수 있다.

현재 국내에 있는 관람형 테마파크는 몇 개를 제외하고는 작은 규모이고 대부분이 외곽에 위치해 있는 경우가 많아 도로에서 테마파크까지 안내하는 이정표와 테마파크 내 편의시설이 열악한 편이다. 또한, 테마파크의 규모가 작을 편이라 제공해야 할 정보가 적지만 지자체의 관광 수입을 증가시키기 위해 관람형 테마파크의 수는 날로 증가하고 있다.

이와 같은 관람형 테마파크를 관리하기 위해서는 정보통신부, 문화관광부, 지방자치 단체의 도움을 받아 전국적으로 흩어져 있는 관람형 테마파크에 대한 정보를 데이터베이스에 저장해야 한다. 축적된 데이터베이스의 정보와 국내 지리정보시스템을 통합하여 휴대폰과 PDA에 전송할 수 있는 웹 서버 시스템을 구축하여 국내 어디서든 주변의 테마파크에 대한 정보 및 편의시설에 대한 정보를 실시간으로 조회할 수 있는 개인별 맞춤 정보 서비스가 가능할 것이다. 이와 같은 관람형 테마파크 관리 시스템을 구축하기 위해서는 정보

통신부와 문화관광부에서 갖고 있는 정보를 제공받아야 하고 지리 정보시스템과 결합해야 한다. 따라서, 본 논문에서는 관람형 테마파크를 관리하기 위해 새로운 관리 시스템에 대한 모델만 제안한다.

## 4.2 RFID 기반의 놀이공원형 테마파크

국내에 있는 테마파크 중에서 가장 원활하게 운영되고 있는 에버랜드, 롯데월드, 서울랜드 등은 놀이공원형 테마파크이다. 국내 놀이공원형 테마파크는 다양한 놀이기구 및 각종 공연과 축제, 이벤트를 함께 진행하고 있다. 놀이공원형 테마파크 관리 시스템은 놀이공원에 대한 정보와 함께 공연 및 축제에 관한 정보를 입장객에게 제공해야 한다. 따라서, 본 논문에서는 놀이공원형 테마파크에 RFID 기술을 접목한 새로운 관리 시스템 모델을 제안하고자 한다.

기존의 테마파크의 관리 시스템은 입장객들의 다양한 요구를 빠르게 수용하지 못할 뿐만 아니라 직원과 매장을 효율적으로 관리하지 못하고 있다. 테마파크를 이용하는 입장객에게는 놀이기구와 매장을 보다 간편하게 이용할 수 있고 대기 시간을 줄여주고, 테마파크를 관리하는 관리자에게는 놀이기구별 이용현황과 입장객의 소비성향 및 테마파크 내 동선을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 새로운 관리 시스템이 필요하다.

### 4.2.1 RFID를 적용한 놀이공원형 테마파크

놀이공원형 테마파크에서 입장객이 이용하는 서비스는 크게 입·출구, 놀이기구 및 가게로 나눌 수 있다. 입장객이 출입하는 관문인 테마파크의 입·출구에서는 입장객이 입장권과 놀이기구 이용권을

구입한다. 놀이기구는 이용권을 제시한 입장객 중 탑승 규정에 따라 탑승할 수 있고, 가게는 입장객이 카드와 현금을 이용하여 상품이나 음식 등을 구매할 수 있다.

놀이공원형 테마파크의 입구와 출구, 놀이기구 및 가게를 이용할 때 필요한 입장권과 놀이기구 이용권, 현금 및 카드의 기능을 하나로 통합하기 위해 RFID 기술을 적용할 수 있다. 입장권, 놀이기구 이용권, 현금 및 카드의 기능을 하나로 통합하기 위해 필요한 데이터를 정리해 보면 다음과 같다.

#### (1) 테마파크 입구와 출구

- ID, UID, 이름, 성별, 나이, 주소, 전화 번호, 키, 이용권, 잔액, 입장시간, 퇴장시간 등 입장객의 기본 정보
- 탑승할 수 있는 놀이기구 이용권 개수
- 충전금액

#### (2) 놀이기구

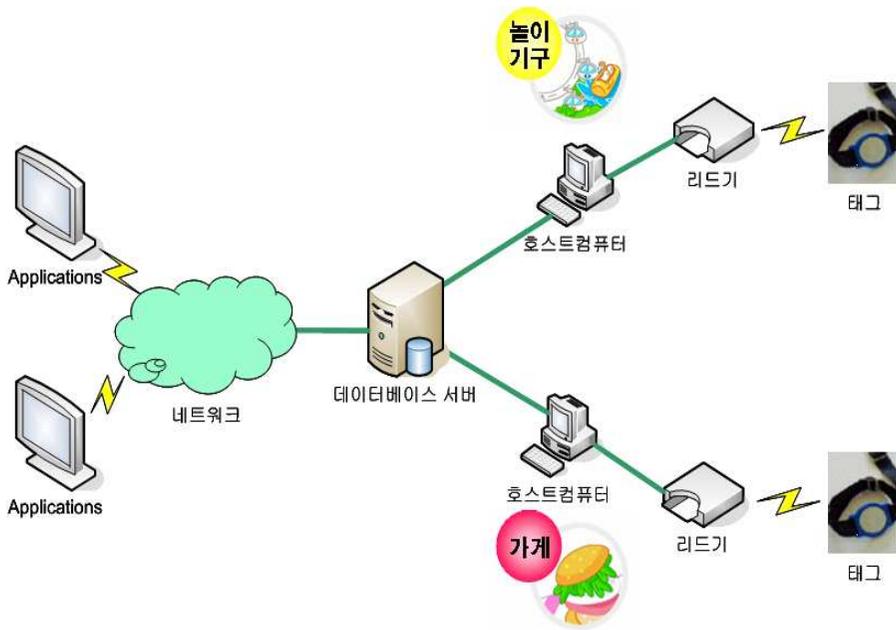
- 탑승 규정 : 키 제한, 몸무게 제한, 임신부, 고령자 제한
- 운행시간, 탑승인원
- 남은 놀이기구 이용권 개수

#### (3) 가게

- 상품이나 음식 종류 및 가격
- 개점시간, 수용인원
- 잔액

#### 4.2.2 놀이공원형 테마파크 시스템 구성

앞 절에서 제안한 것과 같이 RFID 기술을 적용한 놀이공원형 테마파크 관리 시스템은 RFID 태그 하나로 테마파크 안에 있는 놀이기구와 가게를 이용할 수 있다. 입장객은 테마파크 내에서 통합적으로 이용할 수 있는 RFID 태그를 소지하고 각 놀이기구와 가게는 리더기와 호스트 컴퓨터를 구비하여 입장객이 이용할 수 있도록 해야 한다. RFID 기술을 적용한 놀이공원형 테마파크 시스템의 전체 구성도는 다음 <그림 4-3>과 같다.



<그림 4-3> 시스템 구성도

<Fig. 4-3> Configuration of System

입장객이 놀이기구를 이용할 때마다 RFID 태그를 리더기에 인식시켜 이용권을 하나씩 차감해야 하고, 가게를 이용할 때에는 충전금

액에서 사용한 금액만큼 차감해야 한다. 테마파크를 관리하기 위해 서버 컴퓨터는 입장객 정보, 놀이기구와 가게에 대한 정보, 각 놀이기구와 가게에 있는 리더기에서 인식한 입장객의 태그 정보를 관리할 수 있는 데이터베이스와 이를 이용하여 테마파크의 이용현황을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 관리 프로그램을 구축해야 한다.

#### (1) RFID 태그와 리더기

RFID 태그는 입장객이 테마파크 내에서 휴대가 간편하고 분실 염려가 최소화되는 손목밴드용 RFID 태그가 적당하고 다음 <그림 4-4>와 같다. 손목밴드용 RFID 태그는 레저용 또는 사우나 관리 등에 사용하고 있다. 각 놀이기구와 가게에 설치된 리더기에 입장객이 손목밴드용 RFID 태그를 인식시키면 리더기가 손목밴드용 RFID 태그에 저장되어 있는 UID(User Identifier) 정보를 호스트 컴퓨터로 전송해야 한다.



<그림 4-4> 손목밴드용 RFID 태그

<Fig. 4-4> Wrist Band RFID Tag

## (2) 호스트 컴퓨터

테마파크의 입구와 출구, 그리고 각 놀이기구와 가게에는 리더기와 연결된 호스트 컴퓨터를 설치하였다. 호스트 컴퓨터는 입장객이 제공하는 정보를 입력하고 직원이 보는 폼과 입장객이 볼 수 있는 폼이 있고, 서버 컴퓨터의 데이터베이스와 연동하여 입력된 정보를 데이터를 갱신한다. 서버 컴퓨터로부터 갱신된 데이터를 전송받은 호스트 컴퓨터는 직원과 입장객에게 바뀐 정보를 보여준다.

## (3) 서버 컴퓨터

서버 컴퓨터에 테마파크 입장객과 시설을 관리하기 위한 데이터베이스를 구축하고 호스트 컴퓨터에 연결된 리더기로부터 전송되어 오는 입장객의 손목밴드용 RFID 태그의 UID를 확인하고 입장객의 ID의 찾아 데이터베이스의 정보를 업데이트 한다. 예를 들어, 입장객이 놀이기구를 이용하면 입장객의 정보에 이용한 놀이기구에 대한 정보를 탑승테이블에 기록하고, 입장객이 가게를 이용하면 입장객의 정보에 이용한 가게에 대한 정보를 판매테이블에 기록한다. 그리고 탑승정보와 판매정보를 이용하여 입장객에 대한 정보가 저장되어 있는 테이블에서 이용권과 판매금액을 차감한 데이터를 갱신한다. 데이터베이스에서 갱신된 데이터는 서버 컴퓨터에서 다시 호스트 컴퓨터로 전송된다.

## (4) 데이터베이스

놀이공원형 테마파크 관리하기 위해 서버 컴퓨터에 데이터베이스를 구축해야 한다. 입장객의 RFID 태그의 UID 정보를 이용하여 데

이터베이스와 연동하고 데이터베이스의 정보를 실시간으로 갱신하고 저장된 데이터를 활용하여 현재의 테마파크 상태를 모니터링 하여 테마파크를 효율적으로 관리할 수 있다. 테마파크를 관리하는데 필요한 통계자료는 입장객이 이용한 놀이기구와 가게 목록, 사용한 총 금액, 놀이기구와 가게를 이용한 입장객의 수와 이용시간, 매출액 등이다. 이러한 정보는 테마파크의 마케팅 계획 수립 및 제고관리, 놀이기구와 직원 배치에 유용하게 활용할 수 있다.

## 제 5 장 RFID를 적용한 테마파크

### 테스트베드 구현

본 논문은 입장객이 RFID 태그를 이용하여 테마파크내의 있는 모든 놀이기구와 편의시설을 이용할 수 있도록 하고, 관리자는 RFID 태그 정보를 수집하여 데이터베이스를 구축하고 테마파크를 관리할 수 있는 테스트베드를 구현하였다.

테스트베드로 구현한 테마파크 관리 시스템은 국내에서 사람들이 일반적으로 이용하고 있는 대형 테마파크를 모델로 하였다. 기존의 테마파크는 입장객이 입구에서 입장권을 구입하고 타고자 하는 놀이기구의 수에 따라 자유이용권을 이용할 것인지 아니면 몇 개의 놀이기구를 이용할 것인지 결정하여 자유이용권, 5회 이용권, 3회 이용권 중 하나를 구입한다. 테마파크에 입장한 입장객은 놀이기구를 타기 위해 자유이용권을 제시하거나 이용권 중에 한 장을 매표소에 제시하여 놀이기구를 이용한다. 또한 매점이나 매장에서는 현금이나 카드로 대금을 지불하는 형태로 매장을 이용한다.

기존의 테마파크 관리는 테마파크 입구에서 직원이 입장객을 확인하고 대인 또는 소인에 따라 입장권과 이용권을 판매하여 대금을 받는다. 테마파크의 하루 입장권과 이용권 수익은 폐장 후에 합산하는 방식으로 매출액을 계산하고, 입장객 수는 대인과 소인으로 구분하여 하루 입장객을 파악한다.

각 놀이기구는 입장객이 테마파크 입구에서 구입한 이용권이나 놀이기구 근처에서 입장객이 직접 구입한 놀이기구 이용권을 확인한 다음 입장객을 놀이기구에 탑승시킨다. 놀이기구에 따라 키가 120cm가 되지 않거나 나이가 어리면 탑승하지 못하도록 되어 있다.

놀이기구에 하루 동안 탑승한 총 인원은 테마파크가 폐장한 뒤 각 놀이기구에 대한 인원을 합산하여 파악한다. 매점이나 매장은 입장객이 지불한 현금이나 카드 금액을 합산하여 테마파크가 폐장하고 난 뒤 각 매점별, 매장별로 하루 매출액을 계산한다.

그러나 놀이기구 이용권은 각 놀이기구 근처에 설치되어 있는 매표소에서 입장객이 직접 구입할 수 있어 테마파크 입구에서 하루 동안 판매한 이용권 수를 정확하게 계산할 수 없다. 게다가 입장객에 대한 정보가 없어 성별, 나이별, 거주 지역별로 파악할 수 없고, 입장객이 테마파크에 머문 시간, 놀이기구와 매장을 이용한 시간을 알 수 없다. 하루 동안 매출 총액을 계산할 수 있지만 하루 중 놀이기구나 매점이나 매장으로 물리는 시간에 대한 자료를 구할 수 없어 별도의 인원과 시간을 투자하여 정보를 수집하고 있다.

기존의 테마파크 관리 시스템에서 이루어지고 있는 모든 일을 할 수 있을 뿐만 아니라 현재 테마파크 관리 시스템이 가지고 있는 문제점을 해결할 수 있는 시스템을 구현하였다. 본 논문에서 구현한 테마파크 관리 시스템은 테마파크 입구에서 입장객은 입장권과 놀이기구 이용권인 자유이용권, 5회 이용권, 3회 중 하나를 선택하고, 매점 및 매장에서 이용할 금액을 예상하여 30만원, 20만원, 10만원, 5만원 중 선택하여 이용요금을 계산하면, 입구에 있는 직원이 데이터베이스에 입장객의 정보를 입력하고 손목밴드용 RFID 태그에 정보를 입력한 후 입장객에게 지급한다. 테마파크 출구에서는 RFID 태그에 있는 정보를 판독하여 입장객이 충전금액에서 사용한 금액을 제외한 나머지 금액을 입장객에게 환불한다.

입장객이 손목에 차고 있는 RFID 태그를 놀이기구마다 설치되어 있는 리더기에 인식시키면 놀이기구에 탑승할 수 있다. 놀이기구에 탑승하게 되면 입장객이 갖고 있는 RFID 태그의 정보에서 이용권일 경우 이용권 하나가 차감되고, 자유이용권이면 패스된다. 이용권이

부족한 경우는 경고음과 함께 탑승할 수 없다는 메시지를 띄우고 탑승을 거부한다. 놀이기구에 따라 키가 120cm보다 작거나 나이가 어린 경우 탑승할 수 없다는 메시지와 함께 탑승을 거부한다. 입장객이 갖고 있는 RFID 태그의 정보에 따라 놀이기구의 이용현황과 탑승여부를 입장객에게 알려주게 되어 놀이기구 관리 직원의 업무가 줄어들게 되어 시설 관리에 집중할 수 있어 놀이기구 사고를 줄일 수 있다.

매점에서는 음식이나 상품을 사고 대금을 지불할 때 입장객이 갖고 있는 RFID 태그를 각 매점에 있는 리더기에 인식시키면 입구에서 충전한 금액에서 사용한 금액만큼 차감된다. 매장에서도 RFID 태그를 리더기에 인식시키면 RFID 태그에 충전되어 있는 금액에서 사용한 금액만큼 차감된다.

## 5.1 구현 환경

본 논문에서 구현한 테스트베드에 사용된 RFID 태그와 리더기는 US-214M(UbiU RFID 13.56MHz study kit)이고, 특성은 <표 5-1>과 같다.

놀이기구나 가게에서 RFID 태그를 인식하고 놀이기구나 가게에 설치된 리더기와 호스트컴퓨터 사이의 사용자 인터페이스를 위한 프로그램 구현 환경은 Windows XP(MS) 운영체제에서 델파이6(볼랜드)을 사용하였다. 입장객과 놀이기구 및 가게 정보와 입장객이 탑승한 놀이기구와 이용한 가게의 데이터를 저장하기 위한 데이터베이스는 서버컴퓨터에 구축하였다. 이를 관리하기 위한 서버컴퓨터의 데이터베이스 구축과 관리프로그램은 Microsoft의 Access 2003을 사용하여 구현하였다.

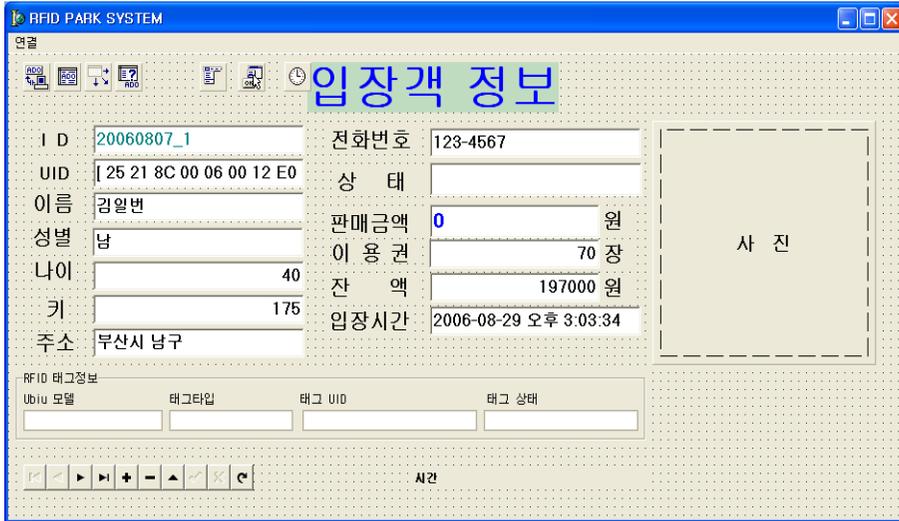
<표 5-1> US-214M 특성

<Table 5-1> Specification of US-214M

주파수	13.56MHz±5%
운용 전압	3.3~5.5V
소비 전력	5[V]/200[mA]
인식 거리	~ 50mm
운용 온도	-10℃ ~ 70℃
가용 온도	-25℃~ 80℃
직렬 통신	RS-232C/9600bps/8bit/1stop
태그 타입	ISO-14443 Type A&B, ISO-15693, PICO tag, Mifare Ultra light tag
Anti-collision procedure support	
PCD & PICC data transmit, receive capacity is 256bytes	

## 5.2 RFID 태그 인식 및 사용자 인터페이스

입장객 ID는 자동으로 부여되고 UID는 RFID 태그의 고유한 식별자이다. 이름, 성별, 나이, 키, 주소, 전화번호는 입장객이 제공한 정보를 입력하고, 상태는 판매금액이나 이용권이 모두 소모되었을 때 경고음과 함께 ‘잔액이 부족합니다.’, 혹은 ‘이용권이 부족합니다.’라는 메시지를 표시한다. 판매금액은 가게를 이용할 때 입장객이 지불해야 하는 금액을 예상하고 충전한 금액을 표시하고, 이용권은 놀이기구를 탈 수 있는 이용권 횟수를 나타내며, 잔액은 데이터베이스에 저장된 판매금액에서 가게에서 사용한 금액을 뺀 나머지 금액을 표시한다. 입장시간은 RFID 태그를 인식시킨 시간을 표시하고 입장객의 사진이 있으면 오른쪽에 표시한다. RFID 태그 정보는 UbiU 모델정보와 태그타입, 태그 식별자인 UID, 태그 상태를 나타낸다. 텔파이6에서 구현한 입장객 정보가 표시되는 폼은 다음 <그림 5-1>과 같다.

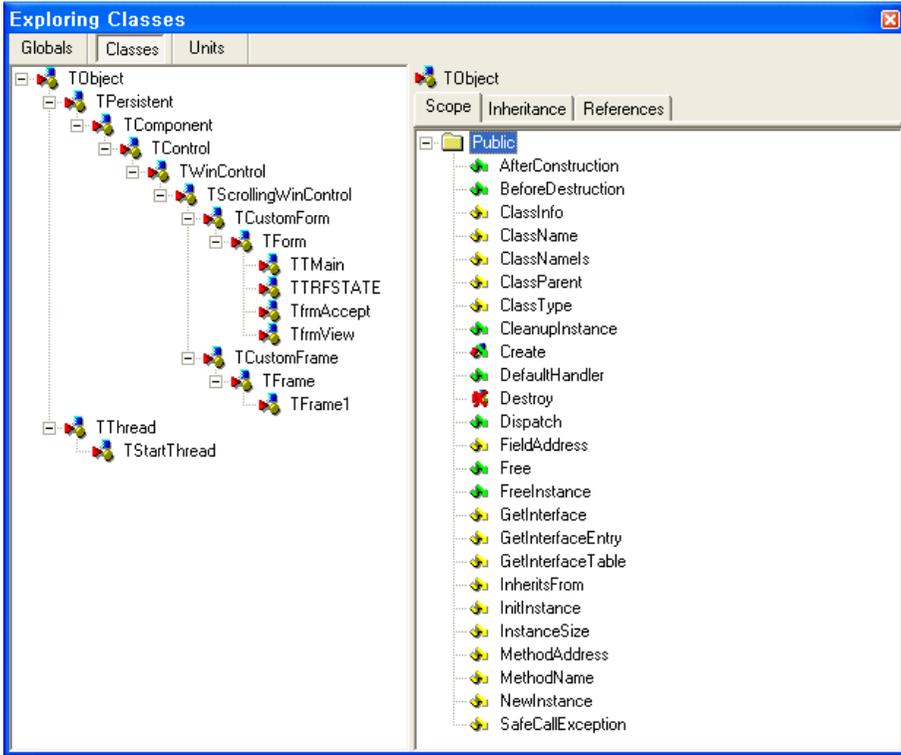


<그림 5-1> 입장객 정보 폼

<Fig. 5-1> Form of User Information

텔라이6에서 구현된 입장객 정보 폼을 데이터베이스와 연결하기 위해 입장객 정보 폼에 TADOConnection, TADOTable, TDataSource, TADOQuery, TMainMenu, TActionList, TTimer 컴포넌트를 사용하였다. TADOConnection은 ADO를 이용해서 데이터베이스에 연결하고 ADO를 통한 트랜잭션 처리 메소드들을 제공하는 컴포넌트이다. TADOTable은 데이터베이스 테이블에 있는 데이터들을 가져오기 위한 컴포넌트이다. TDataSource는 테이블 컴포넌트에서 가져온 데이터베이스 테이블의 데이터 연결 통로 역할을 하는 컴포넌트이다. TADOQuery는 SQL 문을 이용해서 데이터베이스 테이블로부터 데이터를 가져오는 일과 테이블에 대한 작업을 수행할 때 사용하는 컴포넌트이다[44].

입장객 인터페이스의 클래스 다이어그램은 다음 <그림 5-2>와 같다.



<그림 5-2> 입장객 인터페이스 클래스 다이어그램

<Fig. 5-2> Class Diagram of User Interface

RFID 리더기를 호스트 컴퓨터에 접속하여 리더기를 초기화시키고 RFID 태그에서 정보를 읽어 들여 입력 폼에 정보가 표시되도록 하는 프로그램 소스는 다음 <그림 5-3>과 같다. 데이터베이스와 연결하여 테이블에 있는 필드 값을 입장객 인터페이스 폼에 보여 주는 소스는 다음 <그림 5-4>와 같다.

입장객이 리더기에 RFID 태그를 인식시켜서 놀이기구를 이용하면 이용권이 차감되고, 가게에서 상품을 구입할 때 사용한 금액만큼 차감하는 소스는 다음 <그림 5-5>와 같다.

```

procedure TTMain.BT_CommunicationClick(Sender: TObject);
Var RFCehck_Result : String;
    stlist          : TStringList;
    i               : integer;
begin
    {COM1/9600 접속}
    TRFSTATE.USER_COM_CONNECT(TRUE);

    {RFID 수신기 초기화 Edit_TMN}
    Edit_TMN.Text := TRFSTATE.USER_RFID_RESET;

    {카드의 정보를 읽어 EditBox1,2,3 에 넣는다}
    RFCehck_Result := TRFSTATE.USER_RFID_CHECK;
    stList := TStringList.Create;

    ExtractStrings(['#'], [], pChar(RFCehck_Result), stList);
    for i:=0 to stList.Count-1 do begin
        case i of
            0: edtState.Text := stList.Strings[i];
            1: Edit2.Text := stList.Strings[i];
            2: Edit3.Text := stList.Strings[i];
        end;
    end;
    {COM 접속 끊기}
    TRFSTATE.USER_COM_CONNECT(FALSE);
end;

```

<그림 5-3> RFID 리더기 연결 프로그램 소스

<Fig. 5-3> RFID Reader Connection Program Source

```

procedure TTMain.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    DB_ID.Text := ' ';
    DB_UID.Text := ' ';
    DB_Address.Text := ' ';
    DB_Age.Text := ' ';
    DB_Name.Text := ' ';
    DB_Sex.Text := ' ';
    DB_Size.Text := ' ';
    DB_Tel.Text := ' ';
    DB_Num.Text := ' ';
    DB_Ticket.Text := ' ';
    DB_Stime.Text := ' ';
    DB_Money.Text := ' ';
    Lab_Time.Caption := DateTimeToStr(Now);
end;

```

<그림 5-4> 데이터베이스 연결 프로그램 소스

<Fig. 5-4> Database Connection Program Source

```

if( frm_main.TMain.DB_Ticket.Field.AsVariant -1 >= 0) then
begin
frm_main.TMain.DBNav1.BtnClick(nbEdit);
frm_main.TMain.DB_Ticket.EditText :=
    frm_main.TMain.DB_Ticket.Field.AsVariant -1 ;
frm_main.TMain.DB_Stime.EditText := DateTimeToStr(Now);
frm_main.TMain.DBNav1.BtnClick(nbEdit);

end
else
begin
//ShowMessage('이용권이 부족합니다. ');
frm_main.TMain.DBNav1.BtnClick(nbEdit);
frm_main.TMain.DB_Stime.EditText := ' ';
frm_main.TMain.DBNav1.BtnClick(nbEdit);
frm_main.TMain.Edt_StateUse.Text := '이용권이 부족합니다.';
end;

Insert_Money := strtoint(frm_main.TMain.Edt_UseMon.Text);
if( frm_main.TMain.DB_Money.Field.AsVariant - Insert_Money
>= 0) then
begin
frm_main.TMain.DBNav1.BtnClick(nbEdit);
frm_main.TMain.DB_Money.EditText :=
    frm_main.TMain.DB_Money.Field.AsVariant - Insert_Money ;
frm_main.TMain.DBNav1.BtnClick(nbEdit);
end
else
begin
frm_main.TMain.Edt_StateUse.Text := '잔액이 부족합니다.';
end;

```

<그림 5-5> 이용권과 금액 처리 프로그램 소스

<Fig. 5-5> Ticket and Money Process Program Source

테마파크 입구/출구 및 각 놀이기구와 가게에서 사용하는 입력 품은 다음 <그림 5-6>과 같다. 테마파크 입구에서 RFID 태그를 발급받고 입장객 정보를 입력하면 데이터베이스에 입장객 정보 테이블(man)에 저장되고, RFID 태그를 리더기에 인식시키면 정보가 호스트 컴퓨터에 표시된다. ID는 자동으로 부여되고 UID는 태그가 가지고 있는 고유의 문자가 표시된다. 입장객이 미리 구입한 판매금액과 이용권이 표시되고 입장시간이 자동으로 저장된다.

면결(Z)

## 입장객 정보

ID	20060807_3	전화번호	123-4567	
UID	[ 04 31 A7 21 1C 00 00 ]	상태		
이름	김삼번	판매금액	0 원	
성별	남	이용권	4 장	
나이	12	잔액	50000 원	
키	130	입장시간	2006-11-13 오후 1:41:26	
주소	부산시 남구			

RFID 태그정보			
Ublu 모델	태그타입	태그 UID	태그 상태
SRT-1356ABPSL/N/00	Mifare UltraLight	[ 04 31 A7 21 1C 00 00 ]	RF Field Card Out

2006-11-13 오후 1:41:32

<그림 5-6> 입장객 정보 입력 화면

<Fig. 5-6> Window of User Information Insert

## 5.3 데이터베이스 설계 및 구현

### 5.3.1 데이터베이스 설계

#### (1) 업무분석

테마파크 관리를 위해 필요한 업무를 분석하면 다음과 같다.

- 1) 입장객 정보는 RFID 태그에 저장된 UID, ID, 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호, 키, 사진, 이용권 수, 충전되어 있는 금액, 입장시간과 퇴장시간을 관리한다.
- 2) 놀이기구는 놀이기구코드, 놀이기구이름, 놀이기구종류, 수용인원, 담당직원, 위치, 전화번호, 개장시간, 마감시간의 정보를 가지고 있다.

- 3) 가게는 가게코드, 가게이름, 가게종류, 담당직원, 전화번호, 개장시간, 마감시간의 정보를 가지고 있다.
- 4) 입장객이 놀이기구를 이용하면서 태그를 인식시키면 데이터베이스의 입장객 테이블에서 이용권이 차감되어야 하고 이용권이 모두 없어진다면 이용할 수 없다.
- 5) 놀이기구를 이용할 때 입장객이 키가 120cm가 되지 않으면 입장할 수 없다.
- 6) 입장객이 어떤 놀이기구를 이용했는지 기록한다.
- 7) 입장객이 가게에서 태그를 인식시키면 데이터베이스의 입장객 테이블에서 잔액이 사용한 금액만큼 차감되고 잔액이 부족하면 이용할 수 없다.
- 8) 놀이기구에 입장한 인원을 실시간으로 파악한다.
- 9) 가게를 이용한 인원과 매출을 실시간 파악한다.
- 10) 시간대별로 놀이기구와 가게를 이용한 인원을 파악한다.
- 11) 테마파크내의 입장객 위치를 파악한다.

## (2) 데이터베이스 모델링

테마파크 관리 시스템에서 테이블로 사용될 객체(Entity)는 입장객과 놀이기구, 가게로 구성된다. 입장객은 ID를 기본키로 지정하고, 태그 정보를 나타내는 UID, 입장객의 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호와 놀이기구를 이용할 수 있는지 여부를 알 수 있는 키, 입장객의 얼굴을 확인할 수 있는 사진, 입장객이 이용할 수 있는 놀이기구 이용권 횟수, 가게를 이용할 때 사용할 수 있는 금액, 입장객이 테마파크에 입장한 시간과 퇴장한 시간을 속성으로 한다.

놀이기구는 놀이기구코드를 기본키로 지정하고 놀이기구의 이름, 입장객의 키를 제한하는 놀이기구인지를 나타내는 놀이기구의 종류,

수용할 수 있는 인원, 담당직원, 놀이기구의 위치, 전화번호와 놀이기구의 개장시간과 마감시간을 속성으로 한다.

가게는 가게코드를 기본키로 지정하고 가게이름, 가게가 입장식인지 판매식인지를 나타내는 가게종류, 담당직원, 가게의 위치, 전화번호와 가게의 개장시간과 마감시간을 속성으로 한다.

다음 <표 5-2>는 각 객체의 기본키와 속성을 정리한 것이다.

<표 5-2> 객체 속성

<Table 5-2> Attribute of Entity

객체	기본키	속 성
입장객	ID	UID, 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호, 키, 이용권, 사진, 잔액, 입장시간, 퇴장시간
놀이기구	놀이기구코드	놀이기구이름, 놀이기구종류, 수용인원, 담당직원, 위치, 전화번호, 개장시간, 마감시간
가게	가게코드	가게이름, 가게종류, 담당직원, 위치, 전화번호, 개장시간, 마감시간

객체들의 관계에서 입장객과 놀이기구 사이의 관계는 탑승이라는 관계를 가진다. 입장객은 테마파크 내에 있는 여러 가지 놀이기구를 탑승할 수 있고 놀이기구는 여러 입장객이 탑승할 수 있기 때문에 다대다(N:M) 관계를 가진다. 그리고 입장객과 가게 사이에는 입장객과 가게 사이에 판매라는 관계를 가진다. 입장객은 테마파크 내에 여러 곳의 가게를 이용할 수 있고 가게는 여러 명의 입장객에게 판매할 수 있기 때문에 마찬가지로 다대다(N:M) 관계를 가진다. 여기서 탑승과 판매는 다대다 구조의 관계이기 때문에 릴레이션으로 구성한다[45].

입장객과 놀이기구의 관계에서 탑승은 입장객의 ID와 놀이기구의 놀이기구코드를 외래키로 사용하여 관계를 하고, ID와 놀이기구코드

를 탑승코드로 대체키를 설정하였다. 그러므로 탑승테이블은 탑승코드를 기본키로 지정하고 입장객이 탑승한 시간과 퇴장시간, 입장객 키 제한에 의한 탑승유무를 속성으로 구성한다.

입장객과 가게의 관계에서 판매는 입장객의 ID와 가게의 가게코드를 외래키로 사용하여 관계를 하고, ID와 가게코드를 판매코드로 대체키를 설정하였다. 그러므로 판매테이블은 판매코드를 기본키로 지정하고 가게에서 판매된 시간과 퇴장시간, 입장객에게 판매한 금액을 속성으로 구성한다. 다음 <그림 5-7>은 각 객체와 객체 사이의 관계, 속성을 ER-도형으로 나타낸 것이다[46].

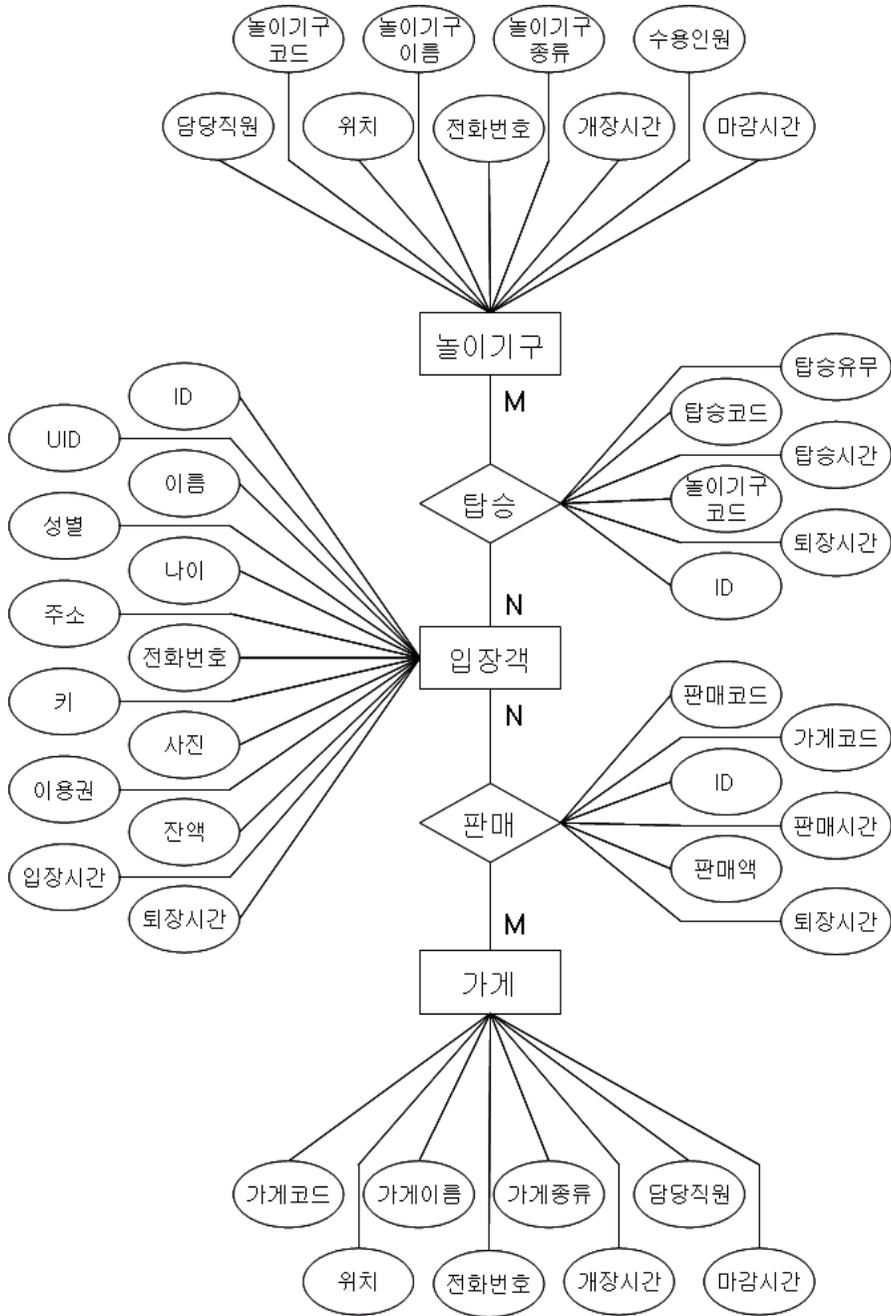
데이터베이스 설계를 위해 개념적 모델링을 한 후 ER-도형을 기반으로 논리적 모델링을 하였다. 논리적 모델링은 각 객체를 객체 릴레이션으로 정의하고 다대다(N:M) 구조의 관계를 관계 릴레이션으로 정의하였다.

각 릴레이션은 입장객, 놀이기구, 가게, 탑승, 판매로 테이블을 만들고 ER-도형에 따라 속성을 정의하였다. 각 테이블은 ER-도형에 따라 기본키를 설정하고 테이블 간에 관계는 외래키로 설정하여 관계를 정의하였다. 다음 <그림 5-8>은 테이블의 관계를 나타내고 있다.

### (3) 테이블

#### 1) 입장객-man

입장객 테이블의 이름은 man이라 하고, ID는 기본키로 날짜\_일련번호 형태로 자동 부여한다. UID는 RFID 태그의 고유 식별 번호를 인식시켜 사용하고 입장객의 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호, 키, 사진을 입력하고, 이용권은 입장객이 자유이용권, 5회, 3회 이용권



<그림 5-7> 테마파크 관리 시스템의 ER-도형

<Fig. 5-7> ER-Diagram of Theme Park Management System



<그림 5-8> 테이블 관계도

<Fig. 5-8> Relation of Table

중 하나를 선택하여 입력하고, RFID 태그에 충전할 금액은 입장객이 예상하여 30만원, 20만원, 10만원, 5만원 중 하나를 선택하여 입력한다. 입장시간과 퇴장시간은 입장객이 테마파크 입/출구에서 손목밴드용 RFID 태그를 발급받거나 반납할 때 컴퓨터가 자동으로 시간을 입력한다. 입장객(man) 테이블의 속성과 필드명, 요건을 정리하면 다음 <표 5-3>과 같다.

2) 놀이기구-nori

놀이기구 테이블의 이름은 nori라 하고, 놀이기구코드는 기본키로 N\_일련번호 형태로 자동 부여한다. 놀이기구이름은 필수 입력 요소로 하고 놀이기구종류는 키 제한에 따라 정하고 담당직원은 놀이기구를 관리하는 직원의 이름과 전화번호를 입력한다. 위치는 테마파크 안에 있는 놀이기구의 위치를 숫자로 표시하고 개장시간과 마감시간은 놀이기구의 개장시간과 마감시간을 입력한다. 놀이기구(nori) 테이블의 속성, 필드명, 요건을 정리하면 다음 <표 5-4>와 같다.

<표 5-3> 입장객 테이블 속성

<Table 5-3> Attribute of Man Table

연번	속성	필드명	요건
1	ID	ID	· 자동부여 · 날짜_일련번호 · 기본키
2	UID	UID	RFID 태그의 UID
3	이름	Mname	
4	성별	Msex	
5	나이	Mage	
6	주소	Maddress	
7	전화번호	Mtel	
8	키	Msize	키 제한 놀이기구
9	사진	Mphoto	
10	이용권	Mticket	자유이용권, 5회, 3회
11	충전금액	Mmoney	300,000원, 200,000원, 100,000원, 50,000원
12	입장시간	Mstime	
13	퇴장시간	Metime	

<표 5-4> 놀이기구 테이블 속성

<Table 5-4> Attribute of Nori Table

연번	속성	필드명	요건
1	놀이기구코드	Ncode	· 자동부여 · 기본키 · N_일련번호
2	놀이기구이름	Nname	
3	놀이기구종류	Nkind	키 120cm 기준
4	수용인원	Nnumber	
5	담당직원	Nmeber	
6	위치	Nposition	
7	전화번호	Ntel	
8	개장시간	Nstime	
9	마감시간	Netime	

### 3) 가게-store

가게 테이블의 이름은 store라 하고, 가게코드는 기본키로 S\_일련번호 형태로 자동 부여한다. 가게이름은 필수 입력 요소로 하고 가게의 종류는 판매식인지 아니면 입장식인지를 정하여 입력한다. 담당직원은 가게를 관리하는 직원의 이름과 전화번호를 입력한다. 위치는 테마파크 안에 있는 가게의 위치를 숫자로 표시하고 개장시간과 마감시간은 가게의 개장시간과 마감시간을 입력한다. 가게(store) 테이블의 속성, 필드명, 요건을 정리하면 <표 5-5>와 같다.

<표 5-5> 가게 테이블 속성

<Table 5-5> Attribute of Store Table

연번	속성	필드명	요건
1	가게코드	Scode	· 자동부여 · 기본키 · S_일련번호
2	가게이름	Sname	
3	가게종류	Skind	판매식 or 입장식
4	담당직원	Smeber	
5	위치	Sposition	
6	전화번호	Stel	
7	개장시간	Sstime	
8	마감시간	Setime	

### 4) 탑승-ride

탑승 테이블의 이름은 ride라 하고, 탑승코드는 기본키로 R\_일련번호 형태로 자동 부여한다. 놀이기구코드는 놀이기구 테이블과 연

결하기 위한 외래키로 사용하고 ID는 입장객 테이블과 연결하기 위한 외래키로 사용한다. 탑승시간과 퇴장시간은 입장객이 놀이기구를 탑승한 시간과 퇴장한 시간을 자동 인식한다. 탑승유무는 입장객의 키가 120cm인지 확인하여 탑승 유무를 입력한다. 탑승(ride) 테이블의 속성, 필드명, 요건을 정리하면 다음 <표 5-6>과 같다.

### 5) 판매-sale

판매 테이블의 이름은 sale이라 하고, 판매코드는 기본키로 SL\_일련번호 형태로 자동 부여한다. 가게코드는 가게 테이블과 연결하기 위한 외래키로 사용하고 ID는 입장객 테이블과 연결하기 위한 외래키로 사용한다. 판매시간과 퇴장시간은 입장객이 가게를 이용한 시간과 퇴장한 시간을 컴퓨터에서 자동으로 인식하게 된다. 판매액은 가게에서 판매한 금액을 입력한다. 판매(sale) 테이블의 속성, 필드명, 요건을 정리하면 다음 <표 5-7>과 같다.

<표 5-6> 탑승 테이블 속성

<Table 5-6> Attribute of Ride Table

연번	속성	필드명	요건
1	탑승코드	Rcode	· 자동부여 · 기본키 · R_일련번호
2	놀이기구코드	Ncode	놀이기구(nori)의 코드, FK
3	ID	ID	입장객(man)의 ID, FK
4	탑승시간	Rstime	
5	퇴장시간	Retime	
6	탑승유무	Rride	키가 120cm미만

<표 5-7> 판매 테이블 속성

<Table 5-7> Attribute of Sale Table

연번	속성	필드명	요건
1	판매코드	Slcode	· 자동부여 · 기본키 · SI_일련번호
2	가게코드	Scode	가게(store)의 코드, FK
3	ID	ID	입장객(man)의 ID, FK
4	판매시간	Slstime	
5	퇴장시간	Sletime	
6	판매액	Slsale	

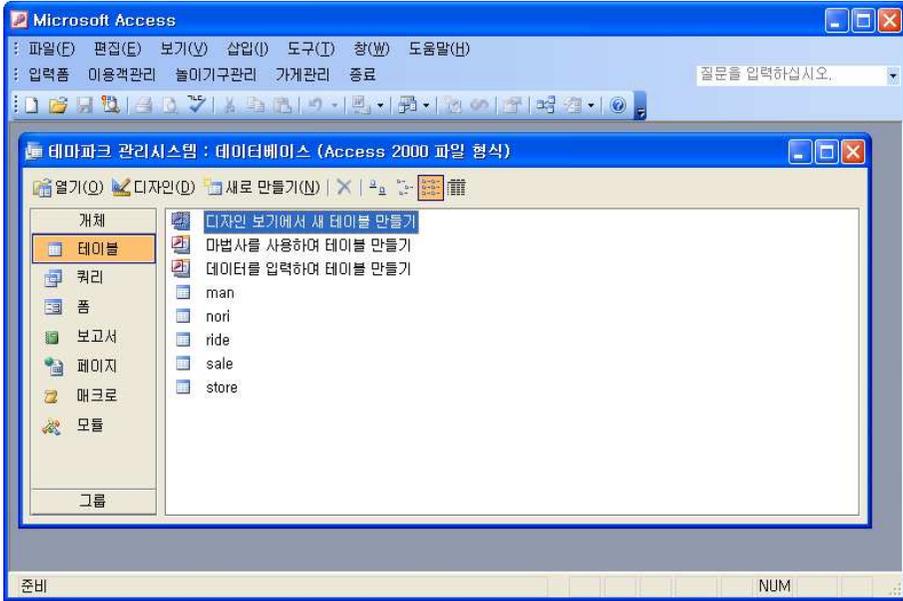
### 5.3.2 데이터베이스 구현

본 논문에서 구현한 테마파크 관리 시스템의 데이터베이스는 Microsoft Access 2003로 구현하였다. 테마파크 관리 시스템의 테이블은 입장객(man), 놀이기구(nori), 가게(store), 탑승(ride), 판매(sale) 테이블로 다음 <그림 5-9>와 같다.

테마파크 관리 시스템의 데이터베이스에 저장된 객체 릴레이션인 입장객(main) 테이블은 <그림 5-10>이고, 놀이기구(nori) 테이블은 <그림 5-11>이고, 가게(store) 테이블은 <그림 5-12>와 같다.

테마파크 관리 시스템의 데이터베이스에 저장된 관계 릴레이션인 탑승(ride) 테이블은 <그림 5-13>과 같고, 판매(sale) 테이블은 <그림 5-14>와 같다.

테마파크 관리 시스템의 데이터베이스에 저장된 테이블의 관계를 나타낸 것은 <그림 5-15>와 같다.



<그림 5-9> 테마파크 관리 시스템 테이블

<Fig. 5-9> Table of Theme Park Management System

ID	UID	이름	성별	나이	주소	전화번호	카	이용권	잔액	입장시간	퇴장시간	사진
+ 20060807_1	0001	김일변	남	40	부산시 남구	123-4567	175 3		₩200,000	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_2	0002	김이변	여	35	부산시 남구	123-4567	165 5		₩100,000	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_3	0003	김삼변	남	12	부산시 남구	123-4567	130	자유이용권	₩0	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_4	0004	김사변	여	8	부산시 남구	123-4567	110 3		₩0	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_5	0005	김오변	남	25	서울시 강남구	223-4567	180 5		₩100,000	오전 9:40:00	오후 9:00:00	비트맵 이미지
+ 20060807_6	0006	김육변	여	22	서울시 강남구	323-4567	170	자유이용권	₩100,000	오전 9:42:00	오후 9:00:00	
+ 20060807_7	0007	김칠변	남	29	경상북도 상주시	123-4570	174 5		₩200,000	오전 9:44:00	오후 8:00:00	
+ 20060807_8	0008	김팔변	남	25	경상북도 상주시	123-4570	170	자유이용권	₩100,000	오전 9:45:00	오후 8:20:00	
+ 20060807_9	0009	김구변	남	30	전라남도 여수시	223-4570	175 5		₩100,000	오전 9:46:00	오후 8:25:00	
+ 20060807_10	0010	김십변	여	25	전라남도 여수시	223-4570	160	자유이용권	₩200,000	오전 9:46:00	오후 9:00:00	
+ 20060807_11	0011	이일변	남	29	대구시 남구	323-4570	180	자유이용권	₩100,000	오전 10:00:00	오후 9:10:00	
+ 20060807_12	0012	이이변	여	40	대구시 남구	323-4570	156 3		₩100,000	오전 10:00:00	오후 7:00:00	
+ 20060807_13	0013	이삼변	남	45	서울시 중구	423-4570	176 5		₩100,000	오전 10:01:00	오후 8:20:00	
+ 20060807_14	0014	이사변	남	24	서울시 중구	423-4570	176 3		₩100,000	오전 10:02:00	오후 5:00:00	
+ 20060807_15	0015	이오변	여	23	서울시 중구	423-4570	165	자유이용권	₩200,000	오전 10:02:00	오후 9:00:00	
+ 20060807_16	0016	이육변	여	23	서울시 영등포구	223-4568	159	자유이용권	₩200,000	오전 10:03:00	오후 8:20:00	
+ 20060807_17	0017	이칠변	남	10	대전시 북구	223-5567	120	자유이용권	₩200,000	오전 10:03:00	오후 7:00:00	
+ 20060807_18	0018	이팔변	여	4	대전시 북구	323-4570	90 5		₩0	오전 10:04:00	오후 7:30:00	
+ 20060807_19	0019	이구변	여	10	경기도 안양시	123-4575	125 3		₩0	오전 10:05:00	오후 8:00:00	
+ 20060807_20	0020	이십변	여	29	경기도 안양시	123-4575	168	자유이용권	₩100,000	오전 10:05:00	오후 9:20:00	
+ 20060807_21	0021	정일변	남	50	경상남도 진주시	456-4570	170 5		₩200,000	오전 10:06:00	오후 8:20:00	
+ 20060807_22	0022	정이변	여	55	경상남도 진주시	456-4572	150	자유이용권	₩100,000	오전 10:06:00	오후 9:20:00	
+ 20060807_23	0023	정삼변	여	60	경상남도 진주시	456-4571	153 5		₩100,000	오전 10:06:00	오후 9:00:00	
+ 20060807_24	0024	정사변	남	34	서울시 강북구	223-5567	174	자유이용권	₩200,000	오전 10:07:00	오후 7:30:00	
+ 20060807_25	0025	정오변	남	40	서울시 강북구	224-5567	170	자유이용권	₩100,000	오전 10:07:00	오후 6:30:00	

<그림 5-10> 입장객 테이블

<Fig. 5-10> Table of Man

	놀이기구코드	놀이기구이름	놀이기구종류	수용인원	담당직원	위치	전화번호	개장시간	마감시간
▶	+ N_1	쌍용열차	키120이상	50	놀이일	1	111-1111	오전 9:00:00	오후 9:00:00
	+ N_2	카신의집	키120이상	30	놀이미	2	111-2222	오전 9:00:00	오후 9:00:00
	+ N_3	사파리	free	100	놀이삼	3	111-3333	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ N_4	마마존강	free	30	놀이사	4	111-4444	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ N_5	바이킹	free	50	놀이오	5	111-5555	오전 9:00:00	오후 9:00:00
	+ N_6	회전목마	free	50	놀이륙	6	111-6666	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ N_7	홍선기구	키120이상	10	놀이일	7	111-7777	오전 9:00:00	오후 6:00:00

<그림 5-11> 놀이기구 테이블

<Fig. 5-11> Table of Nori

	가게코드	가게이름	가게종류	담당직원	위치	전화번호	개장시간	마감시간
▶	+ S_1	아이스크림	판매식	가게일	11	222-1111	오전 9:00:00	오후 9:00:00
	+ S_2	수영장	입장식	가게미	12	222-2222	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ S_3	수영용품 대여점	판매식	가게삼	13	222-3333	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ S_4	마사지	입장식	가게사	14	222-4444	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ S_5	식당	판매식	가게오	15	222-5555	오전 9:00:00	오후 9:00:00
	+ S_6	영화관	입장식	가게육	16	222-6666	오후 1:00:00	오후 9:00:00
	+ S_7	사자관	판매식	가게일	17	222-7777	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ S_8	피자집	판매식	가게팔	18	222-8888	오전 9:00:00	오후 6:00:00
	+ S_9	분식집	판매식	가게구	19	222-9999	오후 1:00:00	오후 9:00:00

<그림 5-12> 가게 테이블

<Fig. 5-12> Table of Store

	탑승코드	놀이기구코드	ID	탑승시간	퇴장시간	탑승코드
▶	R_001	N_1	20060807_3	오전 10:00:00	오전 10:20:00	
	R_002	N_1	20060807_4	오전 10:00:00	오전 10:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
	R_003	N_1	20060807_2	오전 10:00:00	오전 10:20:00	<input type="checkbox"/>
	R_004	N_2	20060807_1	오전 11:00:00	오전 11:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_005	N_2	20060807_3	오전 11:00:00	오전 11:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_006	N_3	20060807_1	오전 11:40:00	오후 12:40:00	<input type="checkbox"/>
	R_007	N_3	20060807_2	오전 11:40:00	오후 12:40:00	<input type="checkbox"/>
	R_008	N_3	20060807_3	오전 11:40:00	오후 12:40:00	<input type="checkbox"/>
	R_009	N_3	20060807_4	오전 11:40:00	오후 12:40:00	<input type="checkbox"/>
	R_010	N_5	20060807_1	오후 5:20:00	오후 5:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_011	N_5	20060807_2	오후 5:20:00	오후 5:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_012	N_5	20060807_3	오후 5:20:00	오후 5:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_013	N_5	20060807_4	오후 5:20:00	오후 5:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_014	N_1	20060807_5	오전 11:00:00	오전 11:20:00	<input type="checkbox"/>
	R_015	N_1	20060807_6	오전 11:00:00	오전 11:20:00	<input type="checkbox"/>
	R_016	N_2	20060807_5	오후 4:00:00	오후 4:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_017	N_2	20060807_6	오후 4:00:00	오후 4:30:00	<input type="checkbox"/>
	R_018	N_5	20060807_5	오후 1:40:00	오후 2:00:00	<input type="checkbox"/>
	R_019	N_5	20060807_6	오후 1:40:00	오후 2:00:00	<input type="checkbox"/>
	R_020	N_6	20060807_5	오후 2:30:00	오후 2:50:00	<input type="checkbox"/>
	R_021	N_6	20060807_6	오후 2:30:00	오후 2:50:00	<input type="checkbox"/>
	R_022	N_7	20060807_5	오전 11:30:00	오후 12:00:00	<input type="checkbox"/>
	R_023	N_7	20060807_6	오전 11:30:00	오후 12:00:00	<input type="checkbox"/>
	R_024	N_5	20060807_7	오전 10:01:00	오전 10:21:00	<input type="checkbox"/>
	R_025	N_5	20060807_44	오전 10:02:00	오전 10:22:00	<input type="checkbox"/>

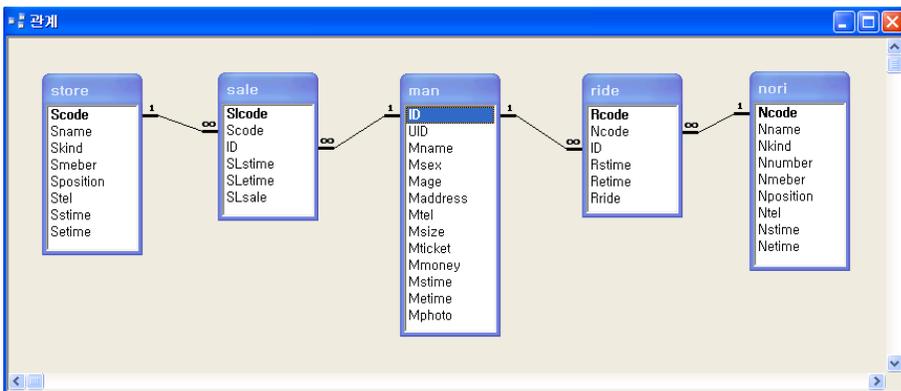
<그림 5-13> 탑승 테이블

<Fig. 5-13> Table of Ride

판매코드	가게코드	ID	판매시간	퇴장시간	판매액
SI_001	S_2	20060807_1	오후 2:30:00	오후 5:00:00	₩100,000
SI_003	S_5	20060807_1	오후 1:00:00	오후 2:00:00	₩40,000
SI_006	S_1	20060807_10	오전 10:30:00	오전 10:30:00	₩10,000
SI_030	S_5	20060807_10	오전 11:25:00	오후 12:20:00	₩20,000
SI_043	S_3	20060807_10	오후 12:15:00	오후 12:15:00	₩20,000
SI_038	S_7	20060807_11	오전 11:54:00	오후 12:18:00	₩5,000
SI_072	S_8	20060807_11	오후 2:08:00	오후 2:53:00	₩40,000
SI_011	S_8	20060807_12	오전 10:10:00	오전 11:10:00	₩20,000
SI_017	S_2	20060807_12	오전 10:23:00	오후 12:23:00	₩50,000
SI_049	S_6	20060807_12	오후 12:39:00	오후 2:34:00	₩10,000
SI_037	S_1	20060807_13	오전 11:50:00	오전 11:50:00	₩2,500
SI_057	S_6	20060807_13	오후 1:10:00	오후 3:10:00	₩10,000
SI_078	S_2	20060807_13	오후 2:36:00	오후 4:25:00	₩25,000
SI_012	S_6	20060807_14	오전 10:10:00	오후 12:10:00	₩20,000
SI_041	S_7	20060807_14	오후 12:08:00	오후 1:00:00	₩10,000
SI_019	S_5	20060807_15	오전 10:29:00	오전 11:28:00	₩40,000
SI_100	S_9	20060807_15	오전 4:22:00	오후 5:10:00	₩10,000
SI_016	S_7	20060807_16	오전 10:20:00	오전 10:50:00	₩10,000
SI_046	S_3	20060807_16	오후 12:27:00	오후 12:27:00	₩10,000
SI_052	S_6	20060807_16	오후 12:55:00	오후 2:55:00	₩20,000
SI_062	S_7	20060807_17	오후 1:30:00	오후 1:59:00	₩5,000
SI_002	S_3	20060807_2	오후 2:40:00	오후 2:40:00	₩20,000
SI_004	S_6	20060807_2	오후 7:00:00	오후 9:00:00	₩20,000
SI_005	S_8	20060807_2	오후 5:40:00	오후 6:30:00	₩40,000
SI_024	S_4	20060807_20	오전 10:47:00	오후 12:30:00	₩40,000

<그림 5-14> 판매 테이블

<Fig. 5-14> Table of Sale



<그림 5-15> 테이블 관계

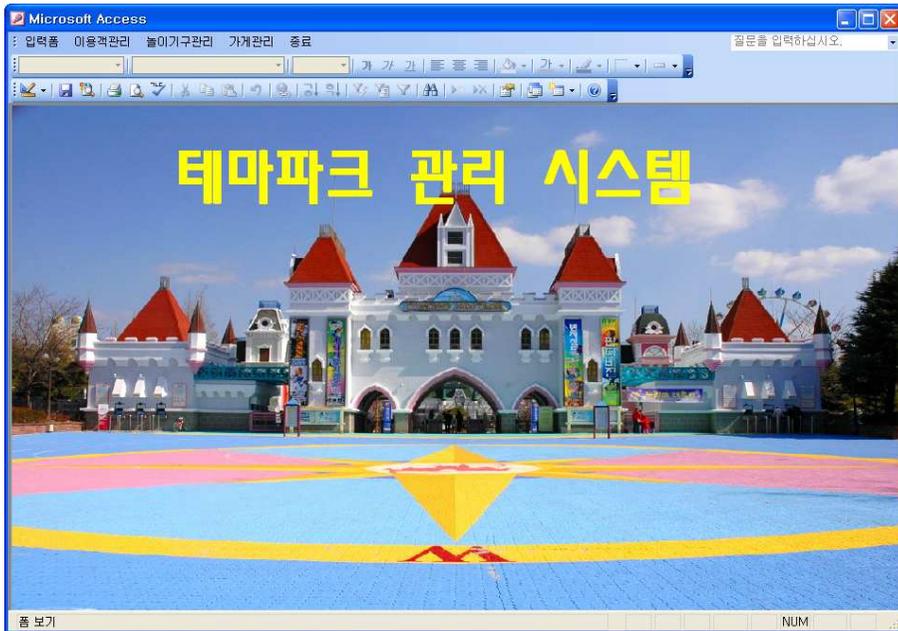
<Fig. 5-15> Table Relation

## 5.4 테마파크 관리 프로그램 설계 및 구현

테마파크 관리 프로그램은 관리자가 테마파크에 있는 시설을 관리하기 위해 입장객의 정보와 놀이기구 및 가게의 정보를 관리한다.

입장객이 테마파크 내에서 이동한 경로와 이용한 놀이기구 및 가게를 파악하고 놀이기구별이나 가게별로 이용한 입장객에 대한 정보를 수집하고 매출 현황을 실시간으로 모니터링 할 수 있다.

테마파크 관리 프로그램은 정보를 입력할 수 있는 입력 폼, 입장객이 이용한 놀이기구와 가게에 대한 정보를 관리하기 위한 입장객 관리, 테마파크 안에 있는 시설인 놀이기구와 가게를 관리하기 위한 놀이기구관리, 가게관리와 종료 메뉴로 구성되어 있다. 테마파크 관리 시스템의 메인화면은 다음 <그림 5-16>과 같다.



<그림 5-16> 테마파크 관리 시스템 메인화면

<Fig. 5-16> Main Form of Theme Park Management System

입력폼은 입장객의 신상 정보를 입력할 수 있는 입장객정보와 놀이기구에 대한 정보를 입력하는 놀이기구 정보, 가게에 대한 정보를 입력할 수 있는 가게 정보로 구성되어 있다. 입장객관리 메뉴는 입

장객이 이용한 가게와 놀이기구를 알 수 있는 입장객별 이용한 가게와 입장객별 이용한 놀이기구로 구성되어 있고, 입장객에 대한 정보를 분석하기 위해 성별, 연령별, 지역별, 입장시간별로 확인할 수 있는 메뉴로 구성되어 있다. 놀이기구관리 메뉴는 놀이기구별로 이용한 입장객과 입장객 수를 알 수 있는 놀이기구별 입장객과 놀이기구를 이용한 입장객에 대한 정보를 분석하기 위해 성별, 연령별, 지역별, 탑승시간별로 확인할 수 있는 메뉴와 놀이기구별로 입장객 수를 비교하기 위한 메뉴로 구성되어 있다. 가게 관리 메뉴는 가게별로 이용한 입장객과 매출액을 알 수 있는 가게별 입장객과 가게를 이용한 입장객에 대한 정보를 분석하기 위해 성별, 연령별, 지역별, 이용시간별로 확인할 수 있는 메뉴와 가게별로 매출액을 비교하기 위한 메뉴로 구성되어 있다. 관리 프로그램의 메뉴는 다음 <표 5-8>과 같다.

#### 5.4.1 입력 폼

입력 폼은 테마파크를 이용하는 입장객 정보와 테마파크에 있는 놀이기구 및 가게 정보를 입력할 수 있는 폼으로 구성되어 있다.

##### (1) 입장객 정보

입장객 정보를 입력하는 입장객 이용정보 폼에서 ID는 자동으로 부여되고, 입장객이 발급받은 RFID 태그를 테마파크 입구에 있는 리더기에 접촉시키면 UID가 자동 인식된다. 입장객 정보는 입장객으로부터 제공 받고, 입장객의 사진이 있으면 함께 입력할 수 있다. 놀이기구를 이용할 수 있는 이용권은 입장객이 자유이용권, 5회 이용권, 3회 이용권 중에서 선택할 수 있으며, 충전할 금액은 30만원,

<표 5-8> 관리프로그램 메뉴

<Table 5-8> Management Program Menu

주 메뉴	부 메뉴
입력 폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 입장객 정보</li> <li>■ 놀이기구 정보</li> <li>■ 가게 정보</li> </ul>
입장객관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 입장객별 이용한 가게</li> <li>■ 입장객별 이용한 놀이기구</li> <li>■ 입장객 정보(성별)</li> <li>■ 입장객 정보(연령별)</li> <li>■ 입장객 정보(지역별)</li> <li>■ 입장객 정보(입장시간별)</li> </ul>
놀이기구관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 놀이기구별 입장객</li> <li>■ 놀이기구 이용정보(성별)</li> <li>■ 놀이기구 이용정보(연령별)</li> <li>■ 놀이기구 이용정보(지역별)</li> <li>■ 놀이기구 이용정보(탑승시간별)</li> <li>■ 놀이기구 이용정보(입장객수비교)</li> </ul>
가게관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 가게별 입장객</li> <li>■ 가게 이용정보(성별)</li> <li>■ 가게 이용정보(연령별)</li> <li>■ 가게 이용정보(지역별)</li> <li>■ 가게 이용정보(이용시간별)</li> <li>■ 가게 이용정보(매출액비교)</li> </ul>
종료	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 종료</li> </ul>

20만원, 10만원, 5만원 중에서 선택하면 정보가 입력된다. 입장객 정보를 입력할 수 있는 폼은 다음 <그림 5-17>과 같다.

(2) 놀이기구 정보

놀이기구 입력정보 폼은 테마파크 내에 있는 놀이기구에 대한 정보를 입력하는 폼이다. 놀이기구 코드는 자동으로 부여되고, 놀이기구 종류는 탑승자의 제한이 있는 놀이기구인지를 구별하기 위한 부

분이고, 놀이기구를 관리하는 직원의 이름과 전화번호 및 놀이기구의 위치 등 놀이기구에 대한 정보를 입력할 수 있다. 본 논문에서는 놀이기구의 종류를 키가 120cm 이상인 경우에만 탈 수 있는 놀이기구와 그렇지 않은 놀이기구로 가정하였다.

### (3) 가게 정보

가게 입력정보 폼은 테마파크 내에 있는 가게에 대한 정보를 입력하는 폼이다. 가게 코드는 자동으로 부여되고, 가게의 종류는 가게의 운영이 입장식인지 판매식인지 구별하여 나타내고, 가게에서 일하는 직원의 이름과 전화번호 및 가게의 위치 등 가게에 대한 정보를 입력할 수 있다.

입장객 입력정보	
ID	20060807_1
UID	0001
이름	김일번
성별	남
나이	40
키	175
전화번호	123-4567
주소	부산시 남구
입장시간	오전 9:30:00
퇴장시간	오후 9:30:00
이용권	3
잔액	₩200,000

레코드: 14 전체: 50

<그림 5-17> 입장객 입력정보 폼

<Fig. 5-17> Insert Form of Man

## 5.4.2 입장객 관리

입장객관리 메뉴는 입장객이 테마파크에서 이용한 가게와 놀이기구를 알 수 있도록 입장객별 이용한 가게, 입장객별 이용한 놀이기구 및 입장객에 대한 성별, 연령별, 지역별, 입장시간별로 확인할 수 있는 입장객 정보로 구성되어 있다.

### (1) 입장객별 이용한 가게

입장객별 이용한 가게는 입장객의 이름으로 검색하면 입장객에 대한 기본 정보와 이용한 가게 이름과 이용시간, 가게에서 사용한 총 금액도 표시한다. 입장객이 이용한 가게를 검색하는 폼은 다음 <그림 5-18>과 같다.

### (2) 입장객별 이용한 놀이기구

입장객별 이용한 놀이기구는 입장객의 이름으로 검색하면 입장객에 대한 기본 정보와 이용한 놀이기구의 이름과 이용시간, 테마파크에 있는 놀이기구 중 탑승한 놀이기구의 개수를 표시한다.

### (3) 입장객 정보

입장객 정보는 한 눈에 쉽게 확인할 수 있도록 그래프로 볼 수 있다. 입장객 정보는 성별, 연령별, 지역별, 입장시간별로 나누어 다음 <그림 5-19>와 같이 그래프 형태로 확인할 수 있다.

입장객별 이용한 가게

검색할 이용자: 김일변

ID: 20060807\_1  
 이름: 김일변  
 성별: 남  
 나이: 40  
 주소: 부산시 남구  
 전화번호: 123-4567

가게이름:	판매시간:	퇴장시간:	판매액:
▶ 수영장	오후 2:30:00	오후 5:00:00	₩100,000
식당	오후 1:00:00	오후 2:00:00	₩40,000
마이스크림	오전 10:30:00	오전 10:30:00	₩10,000
*			

사용 총액:: ₩150,000

레코드: 1 전체: 50

<그림 5-18> 입장객이 이용한 가게 검색 폼

<Fig. 5-18> Using Store List Searching Form

### 5.4.3 놀이기구 관리

놀이기구관리는 놀이기구를 이용한 입장객과 인원을 알 수 있는 놀이기구별 입장객과 놀이기구별로 이용한 입장객의 정보를 성별, 연령별, 지역별, 탑승시간별로 확인하는 놀이기구 이용정보로 구성 되어 있다.

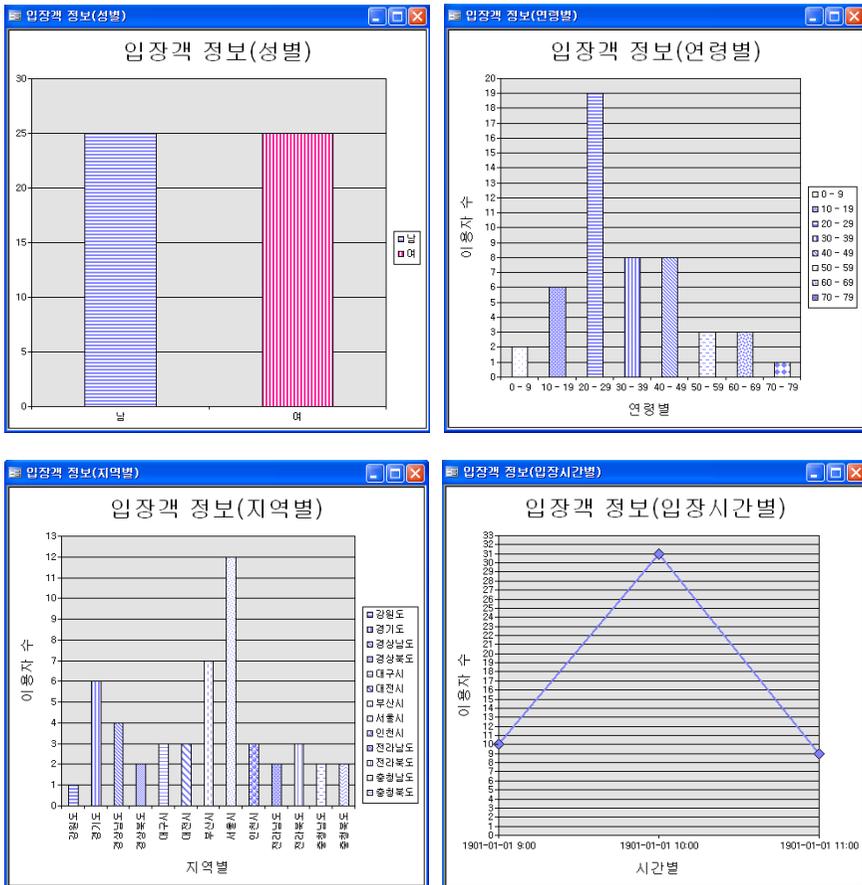
#### (1) 놀이기구별 입장객

놀이기구별 입장객은 놀이기구 이름으로 검색하면 놀이기구종류, 수용인원, 담당직원과 전화번호와 같은 기본 정보와 놀이기구를 이

용한 입장객의 이름, 입장시간 및 퇴장시간, 놀이기구에 탑승한 총 입장객 수를 표시한다.

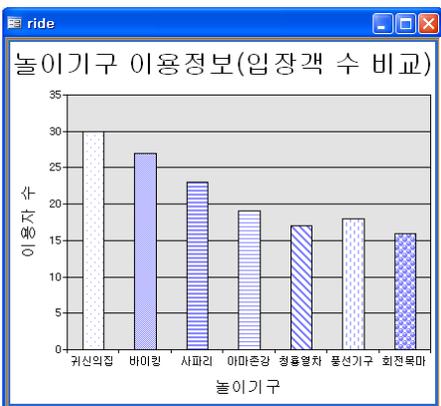
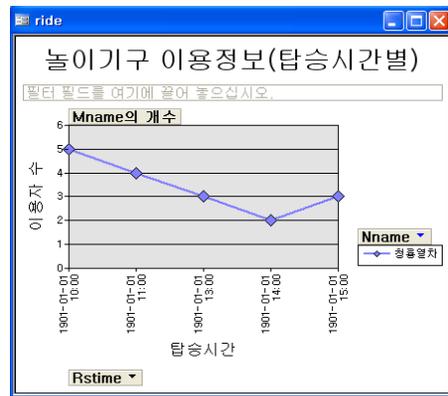
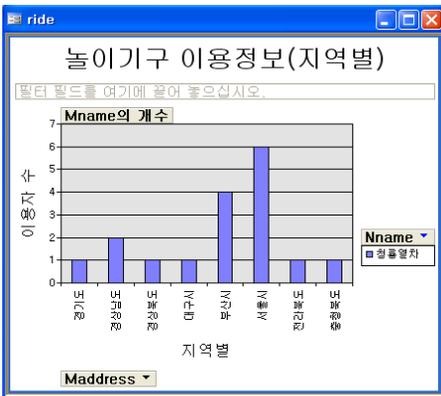
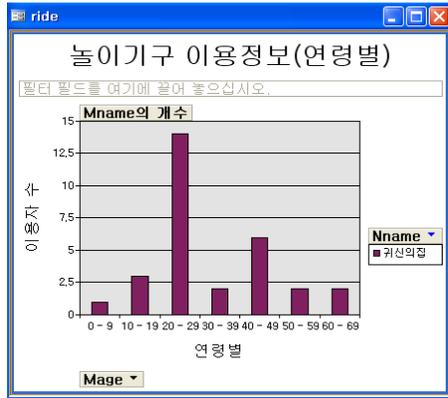
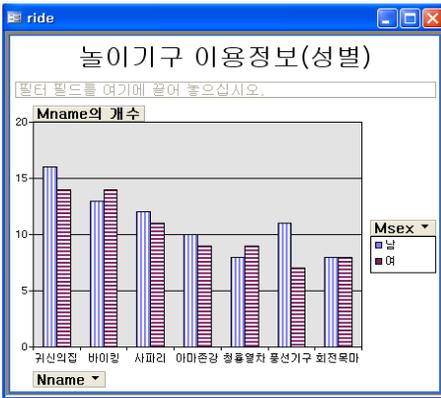
(2) 놀이기구 이용정보

놀이기구 이용정보는 입장객의 성별, 연령별, 지역별, 탑승시간별로 확인하고, 놀이기구별로 이용한 입장객 수를 비교한다. 놀이기구 이용정보는 다음 <그림 5-20>과 같이 그래프 형태로 볼 수 있다.



<그림 5-19> 입장객 정보

<Fig. 5-19> Information of Man



<그림 5-20> 놀이기구 이용정보

<Fig. 5-20> Utilizable Information of Amusement Equipment

#### 5.4.4 가게 관리

가게관리 메뉴는 가게를 이용한 입장객이 누구인지, 언제 왔는지, 돈을 얼마나 쓰고 갔는지 알 수 있는 가게별 입장객과 가게별로 이용한 입장객의 정보를 성별, 연령별, 지역별, 이용시간별로 확인하고 가게별로 매출액을 비교할 수 있는 가게 이용정보로 구성되어 있다.

##### (1) 가게별 입장객

가게별 입장객은 가게 이름으로 검색하면 가게의 운영형태가 판매식인지 입장식인지 알려주는 가게종류, 담당직원의 이름과 전화번호, 가게의 위치와 같은 기본 정보와 가게를 이용한 입장객의 이름, 판매시간, 퇴장시간, 판매금액과 가게의 총 매출액을 표시한다.

##### (2) 가게 이용정보

가게 이용정보는 입장객의 성별, 연령별, 지역별, 이용시간별로 나누어 확인할 수 있고, 가게별 매출액을 비교할 수 있다.

## 제 6 장 시스템 실험 및 고찰

본 논문에서 설계하고 구현한 테마파크 관리 시스템을 실험하기 위해 4명의 가족과 2명의 연인이 테마파크에 입장하여 움직이는 동선을 따라 다니며 RFID 태그로 놀이기구와 가게를 쉽게 이용할 수 있는지, 입장객의 정보가 서버로 전송되어 데이터베이스와 원활한 정보 교환이 이루어지는지 실험하였다. 가족과 연인은 시나리오에 따라 테마파크 입구에서 이용권과 충전 금액을 선택한 다음 RFID 태그를 발급받아 놀이기구와 가게를 이용하고 테마파크 출구에서 정산을 한다.

### 6.1 시나리오

#### 6.1.1. 테마파크 배치도

테마파크 관리 시스템을 실험하기 위해 만든 가상의 테마파크의 배치도는 다음 <그림 6-1>과 같고, 개장시간은 9시이고, 폐장시간은 22시이다. 테마파크의 입구와 출구는 같은 장소이고 놀이기구는 청룡열차, 귀신의 집, 사과리 등이고, 가게는 아이스크림 가게, 수영장, 영화관 등이며, 장미정원과 분수대는 무료로 이용할 수 있는 시설이다.

놀이기구 이용권을 이용하는 놀이기구와 태그에 저장된 금액을 이용하는 가게는 다음 <표 6-1>과 같다. 놀이기구에서 RFID 태그를 사용하면 이용권이 하나씩 차감되고, 남은 이용권이 없으면 사용할 수 없다. 가게는 RFID 태그를 리더기에 인식시키면 저장된 금액에서 사용한 금액만큼 차감되고, 잔액이 부족하면 이용할 수 없다.



<그림 6-1> 테마파크 배치도

<Fig. 6-1> Place of Theme Park

<표 6-1> 놀이기구와 가게 종류

<Table 6-1> Kind of Amusement Equipment and Store

놀이기구(이용권)	가게(잔액)
1. 청룡열차	1. 아이스크림가게 : 각 2,500원
2. 귀신의 집	2. 수영장 : 각, 25,000원
3. 사파리	3. 수영용품 대여점 : 각 50,000원
4. 아마존강	4. 마사지 : 각 20,000원
5. 바이킹	5. 식당 : 각 10,000원
6. 회전목마	6. 영화관 : 각 5,000원
7. 풍선기구	7. 사진관 : 각 5,000원
	8. 피자점 : 각 10,000원
	9. 분식집 : 각 10,000원

### 6.1.2 4인 가족

아빠는 40세, 아내는 35세, 아들은 12세, 딸은 8세로 4인 가족이 놀이 공원으로 휴가를 왔다. 여기서 딸은 120cm가 안 된다. 자동차로 가족을 태우고 테마파크에 도착하여 테마파크 입구에서 9시 30분에 손목밴드용 RFID 태그를 받아 입장한다. 태그정보에는 아빠가 놀이기구 3회 이용권, 엄마가 5회 이용권, 아들은 자유이용권, 딸은 3회 이용권을 입력하고, 아빠는 20만원, 엄마는 10만원을 충전한다.

테마파크에 입장하여 거리 공연을 참관하고 10시에 가족이 모두 청룡열차를 타려고 하지만 키가 120cm가 안 되는 딸이 탑승하지 못해 엄마와 아들만 청룡열차를 타고 10시 20분에 청룡열차에서 내린다. 10시 30분에 주변 아이스크림 가게에서 2천 5백 원짜리 아이스크림 4개를 사고 아빠태그로 만원을 계산한 다음 귀신의 집으로 간다. 11시에 귀신의 집에는 아빠와 아들이 들어가서 11시 30분에 나온다. 11시 40분에 가족 모두 사과리를 구경하고 12시 40분에 나온다. 13시에 식당에서 가족이 식사를 하고 아빠 태그로 4만원을 계산하고 14시 식당을 나온다. 14시 30분에 수영장에 들어가서 4인 가족 입장료 10만원을 아빠태그로 계산하고 17시까지 수영을 한다. 14시 40분에 수영용품 대여점에서 엄마태그로 총 대여료 2만원을 계산하고 수영용품을 대여하여 16시 50분에 반납한다. 17시 20분에 가족 모두 바이킹을 타고 17시 30분에 나온다. 17시 40분에 피자집에서 피자를 먹고 엄마 태그로 4만원을 계산하고 18시 30분에 나온다. 19시에 영화관에서 엄마태그로 2만원을 계산하고 영화를 보고 21시에 나온다. 21시 30분에 출구에서 정산을 한다. 정산 금액은 아빠 잔액 5만원이고 엄마 잔액 2만원이 남는다. 4인 가족이 이용한 놀이기구와 가게를 이용한 정보를 정리하면 다음 <표 6-2>와 같다.

<표 6-2> 4인 가족

<Table 6-2> Family with Four Members

장소	입장시간	퇴장시간	입장객	티켓종류	계산인	사용금액
입구	09:30		아빠	3회		200,000 충전
			엄마	5회		100,000 충전
			아들	자유이용권		
			딸	3회		
청룡열차	10:00	10: 20	엄마, 아들	이용권	엄마, 아들 태그	
아이스크림가게	10:30	10:30	가족모두	태그잔액사용	아빠	10,000
귀신의 집	11:00	11:30	아빠, 아들	이용권	아빠, 아들 태그	
사파리	11:40	12:40	가족 모두	이용권	아빠, 엄마, 아들, 딸 태그	
식당	13:00	14:00	가족 모두	태그잔액사용	아빠	40,000
수영장	14:30	17:00	가족 모두	태그잔액사용	아빠	100,000
수영용품 대여점	14:40	16:50	가족 모두	태그잔액사용	엄마	20,000
바이킹	17:20	17:30	가족 모두	이용권	아빠, 엄마, 아들, 딸 태그	
피자집	17:40	18:30	가족 모두	태그잔액사용	엄마	40,000
영화관	19:00	21:00	가족 모두	태그잔액사용	엄마	20,000
출구		21:30	아빠	3회		150,000 사용 50,000 잔액
			엄마	3회		80,000 사용 20,000 잔액
			아들	자유이용권		
			딸	3회		

### 6.1.3 2인 연인

남자는 25세, 여자는 22세인 연인이 10시에 테마파크 입구에 도착하여 손목밴드용 RFID 태그를 받아 입장한다. 태그 정보는 남자는 5회 이용권, 여자는 자유이용권을 입력하고, 남자는 10만원, 여자도 10만원 충전한다.

테마파크에 입장한 연인은 11시에 청룡열차를 탑승하여 11시 20분에 내리고, 11시 30분에 풍선기구를 탑승하고 12시에 내린다. 12시 30분에서 13시 20분까지 분식집에서 점심식사를 하고 남자 태그로 2만원 계산한다. 13시 40분부터 바이킹 탑승하고 2시에 내린다. 14시 30분에 회전목마를 탑승하여 14시 50분에 내린다. 15시부터 15시 30분까지 사진관에서 사진을 찍고 여자 태그로 만원을 계산한다. 16시에 귀신의 집에 입장하여 16시 30분 나온다. 17시에 여자 태그로 1만원을 계산하고 19시까지 영화를 관람한다. 19시 30분에 피자집에서 피자를 먹고 남자 태그로 3만원을 계산하고 20시 30분에 피자집을 나온다. 21시에 출구에서 정산을 한다. 정산 금액은 남자 잔액 5만원이고 여자는 잔액 8만원이 남는다. 2인 연인이 이용한 놀이기구와 가게를 이용한 정보를 정리하면 다음 <표 6-3>와 같다.

## 6.2 실험 및 고찰

테마파크 관리 시스템을 4인 가족과 2인 연인이 테마파크에서 움직인 동선에 따라 실험하였다. 먼저 테마파크 입구에서 입장객 정보를 입력해야 한다. 예를 들어, 김일번 입장객의 정보를 입력하는 폼은 다음 <그림 6-2>와 같다. 입장객 입력정보 폼에서 4인 가족과 2인 연인의 신상 정보를 입력하면 다음 <그림 6-3>과 같이 입장객

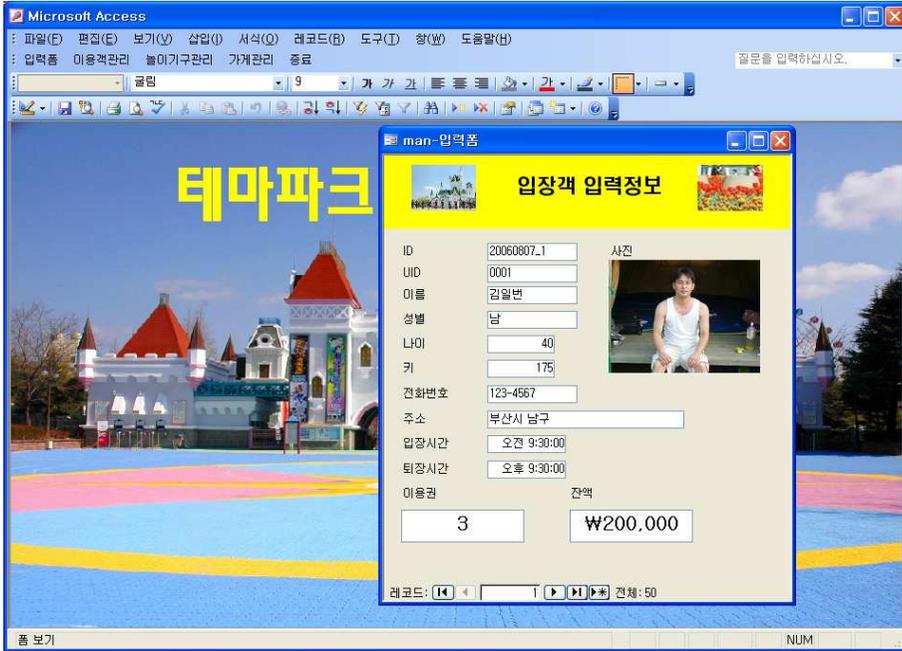
(man) 테이블에 데이터가 저장된다.

가족과 연인이 놀이기구와 가게를 이용하기 위해 RFID 태그를 리더기에 인식시키면 탑승(ride) 테이블과 판매(sale) 테이블에 데이터가 삽입된다.

<표 6-3> 2인 연인

<Table 6-3> Sweetheart of Two

장소	입장시간	퇴장시간	입장객	티켓종류	계산인	사용금액
입구	10:00		남자	5회		100,000 충전
			여자	자유이용권		100,000 충전
청룡열차	11:00	11: 20	남자, 여자	이용권	남자, 여자 태그	
풍선기구	11:30	12:00	남자, 여자	이용권	남자, 여자 태그	
분식집	12:30	13:20	남자, 여자	태그잔액사용	남자	20,000
바이킹	13:40	14:00	남자, 여자	이용권	남자, 여자 태그	
회전목마	14:30	14:50	남자, 여자	이용권	남자, 여자 태그	
사진관	15:00	15:30	남자, 여자	태그잔액사용	여자	10,000
귀신의 집	16:00	16:30	남자, 여자	이용권	남자, 여자 태그	
영화관	17:00	19:00	남자, 여자	태그잔액사용	여자	10,000
피자집	19:30	20:30	남자, 여자	태그잔액사용	남자	30,000
출구		21:00	남자	5회		50,000 사용
						50,000 잔액
			여자	자유이용권		20,000 사용
						80,000 잔액



<그림 6-2> 김일번 입장객 입력정보

<Fig. 6-2> Insert Information Il-Bun Kim

The screenshot shows a Microsoft Access window with a table named "man : 테이블" (man : table). The table contains the following data:

ID	UID	이름	성별	나이	주소	전화번호	키	이용권	잔액	입장시간	퇴장시간	사진
+ 20060807_1	0001	김일번	남	40	부산시 남구	123-4567	175	3	₩200,000	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_2	0002	김이번	여	35	부산시 남구	123-4567	165	5	₩100,000	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_3	0003	김삼번	남	12	부산시 남구	123-4567	130	자유이용권	₩0	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_4	0004	김사번	여	8	부산시 남구	123-4567	110	3	₩0	오전 9:30:00	오후 9:30:00	비트맵 이미지
+ 20060807_5	0005	김오번	남	25	서울시 강남구	223-4567	180	5	₩100,000	오전 9:40:00	오후 9:00:00	비트맵 이미지
+ 20060807_6	0006	김육번	여	22	서울시 강남구	323-4567	170	자유이용권	₩100,000	오전 9:42:00	오후 9:00:00	비트맵 이미지
+ 20060807_7	0007	김일번	남	29	경상북도 상주시	123-4570	174	5	₩200,000	오전 9:44:00	오후 8:00:00	비트맵 이미지

<그림 6-3> 4인 가족과 2인 연인의 입장객 테이블

<Fig. 6-3> Man Table of Family and Couple

가족과 연인이 놀이기구에 탑승하면 <그림 6-4>와 같이 놀이기구를 탑승한 기록이 탑승(ride) 테이블에 저장되고, 가게를 이용하면 <그림 6-5>와 같이 가게를 이용한 기록이 판매(sale) 테이블에 저장된다.

타승코드	놀이기구코드	ID	타승시간	퇴장시간	타승코드
R_001	N_1	20060807_3	오전 10:00:00	오전 10:20:00	
R_002	N_1	20060807_4	오전 10:00:00	오전 10:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
R_003	N_1	20060807_2	오전 10:00:00	오전 10:20:00	
R_004	N_2	20060807_1	오전 11:00:00	오전 11:30:00	
R_005	N_2	20060807_3	오전 11:00:00	오전 11:30:00	
R_006	N_3	20060807_1	오전 11:40:00	오후 12:40:00	
R_007	N_3	20060807_2	오전 11:40:00	오후 12:40:00	
R_008	N_3	20060807_3	오전 11:40:00	오후 12:40:00	
R_009	N_3	20060807_4	오전 11:40:00	오후 12:40:00	
R_010	N_5	20060807_1	오후 5:20:00	오후 5:30:00	
R_011	N_5	20060807_2	오후 5:20:00	오후 5:30:00	
R_012	N_5	20060807_3	오후 5:20:00	오후 5:30:00	
R_013	N_5	20060807_4	오후 5:20:00	오후 5:30:00	
R_014	N_1	20060807_5	오전 11:00:00	오전 11:20:00	
R_015	N_1	20060807_6	오전 11:00:00	오전 11:20:00	
R_016	N_2	20060807_5	오후 4:00:00	오후 4:30:00	
R_017	N_2	20060807_6	오후 4:00:00	오후 4:30:00	
R_018	N_5	20060807_5	오후 1:40:00	오후 2:00:00	
R_019	N_5	20060807_6	오후 1:40:00	오후 2:00:00	
R_020	N_6	20060807_5	오후 2:30:00	오후 2:50:00	
R_021	N_6	20060807_6	오후 2:30:00	오후 2:50:00	
R_022	N_7	20060807_5	오전 11:30:00	오후 12:00:00	

<그림 6-4> 4인 가족과 2인 연인의 타승 테이블

<Fig. 6-4> Ride Table of Family of Four and Sweetheart of Two

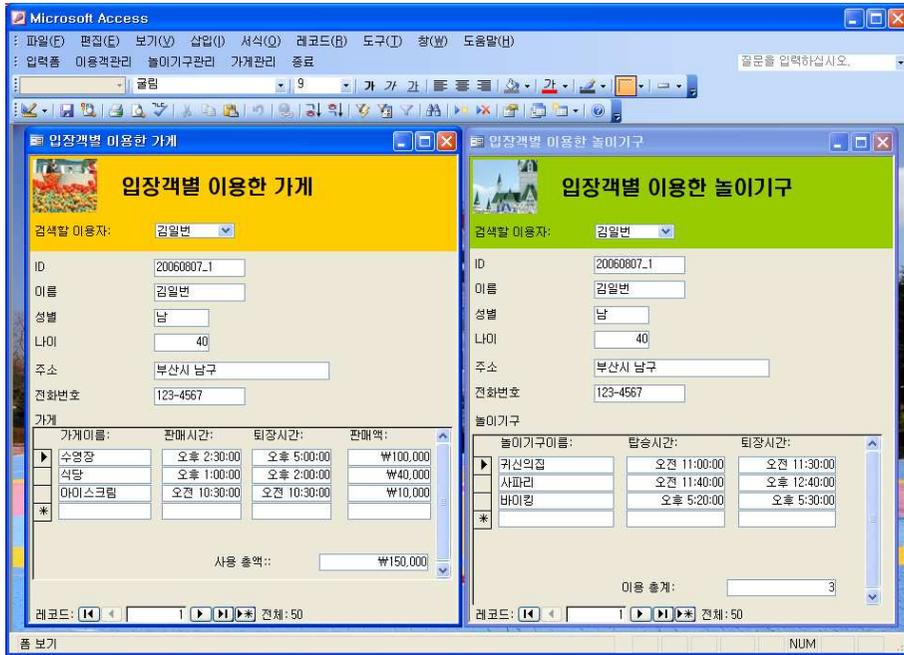
판매코드	가게코드	ID	판매시간	퇴장시간	판매액
SI_001	S_2	20060807_1	오후 2:30:00	오후 5:00:00	₩100,000
SI_002	S_3	20060807_2	오후 2:40:00	오후 2:40:00	₩20,000
SI_003	S_5	20060807_1	오후 1:00:00	오후 2:00:00	₩40,000
SI_004	S_6	20060807_2	오후 7:00:00	오후 9:00:00	₩20,000
SI_005	S_8	20060807_2	오후 5:40:00	오후 6:30:00	₩40,000
SI_006	S_1	20060807_1	오전 10:30:00	오전 10:30:00	₩10,000
SI_007	S_6	20060807_6	오후 5:00:00	오후 7:00:00	₩10,000
SI_008	S_7	20060807_6	오후 3:00:00	오후 3:30:00	₩10,000
SI_009	S_8	20060807_5	오후 7:30:00	오후 8:30:00	₩30,000
SI_010	S_9	20060807_5	오후 12:30:00	오후 1:20:00	₩20,000
SI_011	S_8	20060807_12	오전 10:10:00	오전 11:10:00	₩20,000

<그림 6-5> 4인 가족과 2인 연인의 판매 테이블

<Fig. 6-5> Sale Table of Family and Couple

테마파크 관리 시스템의 관리자는 4인 가족과 2인 연인이 테마파크를 이용하고 있을 때 실시간으로 가족과 연인이 타승한 놀이기구와 이용한 가게를 알 수 있다. 또한, 타승한 놀이기구의 이름과 수, 가게에서 사용한 금액이 얼마인지도 알 수 있으며, 입장객이 최종적으로 이용한 위치도 파악할 수 있었다. 김일번 입장객이 타승한 놀이기구와 이용한 가게는 다음 <그림 6-6>과 같다.

또한, 관리자는 놀이기구를 이용한 입장객과 가게를 이용한 입장객을 실시간으로 파악할 수 있고 현재까지 놀이기구별로 이용한 총



<그림 6-6> 김일번이 이용한 가게, 놀이기구 목록

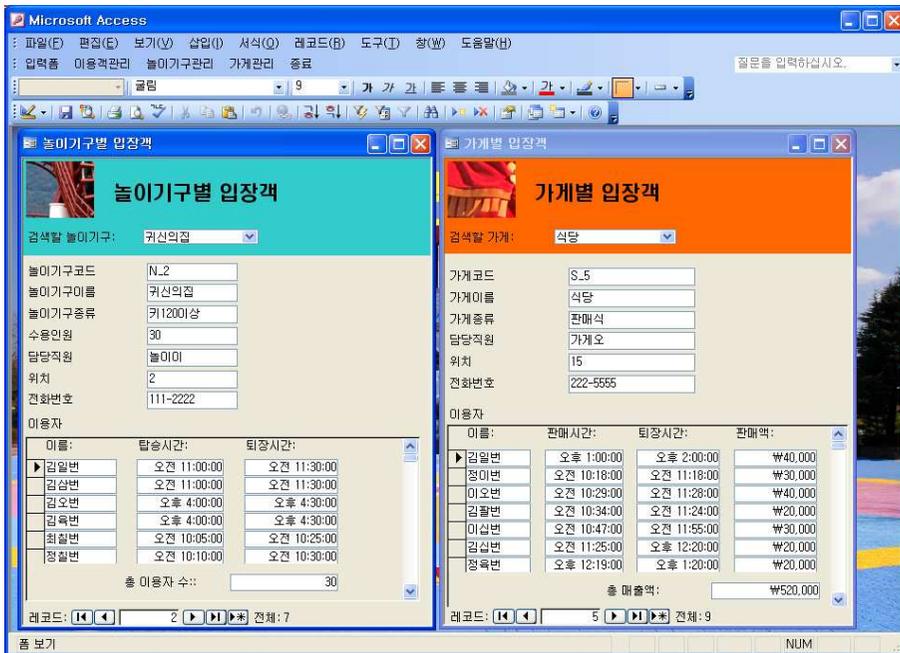
<Fig. 6-6> Using Store and Amusement Equipment List of  
Ill-Bun Kim

입장객 수와 가게별 총 매출을 실시간으로 파악할 수 있다. 게다가 입장객의 정보를 활용하여 놀이기구나 가게를 이용하는 입장객의 성별, 연령별, 지역별, 이용시간대별 현황을 실시간으로 모니터링 할 수 있다. 테마파크 내에 있는 입장객의 수와 기본 정보를 이용하여 직원의 배치와 필요한 물건을 미리 준비할 수 있다.

놀이기구 중 하나인 귀신의 집을 이용한 입장객과 총 입장객 수, 식당을 이용한 입장객과 입장객이 사용한 금액 및 식당의 총 매출액은 다음 <그림 6-7>과 같다.

국내 테마파크를 이용하는 입장객 중 보편적인 가족단위의 이용객과 2인의 연인을 대상으로 본 논문에서 제안하고 구현한 테마파크 관리 시스템을 실험해 본 결과 놀이기구나 가게에 설치된 리더

기에 입장객이 갖고 있는 손목밴드용 RFID 태그를 인식시키면 테마파크 내에 있는 모든 시설을 손쉽게 이용할 수 있었다. 또한, 손목밴드용 RFID 태그를 리더기에 인식시키면 데이터베이스와 정보교환이 실시간으로 이루어져 입장객의 대기시간이 줄어들게 되었다. 관리 시스템의 관리자는 실시간으로 전송되어 오는 정보를 활용하여 테마파크의 상태에 따라 유연하게 직원을 배치하게 되고, 가게에서 필요로 하는 물건을 예상하여 미리 준비할 수 있다.



<그림 6-7> 귀신의 집 입장객과 식당 입장객 목록

<Fig. 6-7> User List for House of Ghost and Restaurant

## 제 7 장 결 론

RFID 기술은 언제 어디서나 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 정보통신 환경인 유비쿼터스 사회로 진입하기 위한 중요한 기술로 자리 잡고 있다. 국내외적으로도 그 중요성이 인식되어 활발한 연구 활동과 다양한 분야에서 기술 개발이 이루어지고 있으며 실제 응용사례가 발표되고 있다. 오늘날 사람들의 여가 시간이 길어지고 생활수준이 높아져 테마파크를 이용하는 사람의 수가 증가하고, 입장객들의 요구도 다양해졌다. 입장객의 다양한 요구를 수렴하여 테마파크를 관리하는데 필요한 정보를 수집하기 위해 RFID 기술을 도입해야 한다.

본 논문은 테마파크를 이용하는 입장객에게 보다 정확한 정보와 편리한 서비스를 제공하고, 테마파크를 운영하는 관리자에게 입장객과 놀이기구 및 가게에 대한 정보를 실시간으로 확인할 수 있고, 이벤트와 마케팅 전략에 필요한 정보를 수집할 수 있는 새로운 관리 시스템을 제안하였다. 그리고 테마파크를 관리하는 형태에 따라 관람형과 놀이공원형으로 나누어 각각의 테마파크에 적합한 RFID 기술을 적용한 모델을 제안하고 관리하는 시스템을 구현하였다.

본 논문에서 RFID 기술을 적용한 관람형 테마파크는 전시되어 있는 작품에 대한 정보와 관람을 위한 최적의 코스를 RFID 리더기가 내장된 모바일 단말기를 통해 정보를 전달하고 작품이나 벽면, 바닥 등의 RFID 태그를 부착하여 위치추적 서비스가 가능하다.

본 논문에서 RFID 기술을 적용한 놀이공원형 테마파크는 입장객이 테마파크 내에서 RFID 태그 하나로 각종 놀이기구와 편의시설을 이용하고, 관리자는 테마파크 내에 있는 입장객의 수와 입장객의 이동경로 및 이용한 놀이기구, 사용한 매장과 놀이기구를 이용한 입장

객 수 및 각 매장의 매출액 등을 실시간으로 모니터링 할 수 있다.

테스트베드로 구현한 놀이공원형 테마파크 관리 시스템은 입장객이 테마파크 입구에서 간단한 신상명세를 입력하고 RFID 태그를 발급받아 이용권과 금액을 충전하여 입장을 하면 테마파크 내에 각종 놀이기구와 매장을 RFID 태그를 리더기에서 인식시킴으로써 모두 이용할 수 있도록 하고 관리 프로그램을 통해 입장객의 성향과 입장객이 많이 이용되는 놀이기구와 매장을 알 수 있고, 통계자료를 활용하여 테마파크에서의 놀이기구와 매장의 관리를 실시간으로 할 수 있으며, 직원의 효율적인 배치와 놀이기구 및 가게의 상황을 한 눈에 파악한다. 또한, 입장객은 RFID 태그만을 소지함으로써 테마파크 내의 모든 놀이기구를 이용할 수 있고 현금이나 카드를 대신하여 각종 편의시설과 매장을 이용할 수 있는 장점이 있다.

향후 연구 방향으로는 RFID를 이용하여 위치추적 서비스 기능을 추가한 놀이공원형 테마파크 관리 시스템을 구현하는 것이다. 놀이공원형 테마파크는 관람형 테마파크보다 훨씬 더 넓은 지역이기 때문에 태그를 부착해 두고 모바일 RFID 리더기로 위치를 찾는 것보다 리더기를 곳곳에 두고 인식거리가 수십 m에 이르는 능동형 RFID 태그를 입장객이 소지하여 위치를 추적하는 것이 더 효율적이라 생각된다. 이러한 시스템이 구현된다면 어린이를 동반한 가족들의 미아 발생에 대한 불안감을 줄일 수 있고, 테마파크를 이용하는 일행이 자유롭게 테마파크를 이용할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 연승준, 박상현, 하원규, “유비쿼터스 컴퓨팅의 시스템적 합의와 관련기술 동향”, 전자통신동향분석, 제 19 권, 제 2 호, pp.1-8, 2004.
- [2] 최성규, “RFID 산업동향 및 전망”, TTA저널, 제 95 호, pp.48-54, 2004.
- [3] 김유정, “RFID 시범사업 현황 및 추진방향”, TTA저널, 제 95 호, pp.55-63, 2004.
- [4] 박석지, 유종현, “U-센서 네트워크 산업의 개념과 발전 동향”, 주간기술동향, 제 1135 호, pp.1-19, 2004.
- [5] K. Romer, T. Schoch, F. Mattern and Dubendorfer, “Smart Identification Frameworks for Ubiquitous Computing Applications”, Proceedings of the First IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, pp.256-262, 2003.
- [6] 표철식, 채종석, 김창주, “RFID 시스템 기술” 전자파기술, 제 15권, 제2호, pp.21-31, 2004.
- [7] Shahram Moradpour, Manish Bhuptani, RFID 실무가이드, 피어슨에듀케이션코리아, 2005.
- [8] 유승화, 유비쿼터스 사회의 RFID, 전자신문사, 2005.
- [9] 조대진, RFID 이론과 응용, 홍릉과학출판사, 2005.
- [10] Glover, Bill, Bhatt, Himanshu, RFID Essentials(Paperback), Oreilly & Associates Inc, 2005.
- [11] 이은곤, “RFID 확산 추진현황 및 전망” 정보통신정책, 제 16권, 6호, 통권 344호, pp.1-24, 2004.

- [12] 김재윤, 유비쿼터스 컴퓨팅: 비즈니스 모델과 전망, 삼성 경제 연구소 2003.
- [13] 김완석, 유비쿼터스 프로젝트와 IT 메가 트렌드, ETRI, 2003.
- [14] CNET Korea, <http://www.ctnet.it>
- [15] 이근호, 무선식별(RFID 기술), TTA저널 제 89 호, 2003년.
- [16] Klaus Finkenzeller, RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Card Identification(2nd Ed.), John Wiley & Sons, pp.8-26, 2003.
- [17] 유아사 카즈오, IT혁명과 물류가 만났을 때, 시대의창, 2001.
- [18] 물류의 혁명, RFID 도입 현황과 대응 방안 대한무역투자진흥공사 GW 리포트, 2005.
- [19] 김승식, RFID 기반 지능형 매장관리 시스템 구축 시범사업 최종보고서, pp.14-15, 2005.
- [20] KETI 기술기획실, 유망 전자기기, 부품 현황 분석: RFID(Radio Frequency Identification), 2005.
- [21] 장병준, 이윤덕, “RFID/USN 기술의 텔레매틱스 활용 방안”, ETRI 주간기술동향 1180. pp.1-2, 2005
- [22] John Cox, “Experts fear RFID strain on networks” Network world, 2005
- [23] 허민, 모수종, 김창수, 이태오, 임재홍, “WSN에서 Mote를 이용한 수목 관리 시스템 설계”, 한국향해항만학회, 2005. 10.
- [24] 김진노, 소홍석, 정하재, “RFID 구축사례 심층 분석”, 전자통신 동향분석 제 21 권, 제 2 호, 2006.
- [25] RFID JOURNAL, [www.rfidjournal.com](http://www.rfidjournal.com)
- [26] METRO Group, “RFID: Uncovering the Value ; Applying RFID within the Retail and Consumer Package Goods Value Chain”, Metro Group, 2004.

- [27] 강경원, 유선영, 모수중, 임재홍, “자동화 컨테이너 터미널을 위한 멀티에이전트 기반의 운영시스템 모델링”, 한국항해항만학회지, 2005. 8.
- [28] IDTechEx 2005, “An Introduction to RFID and Tagging Technologies”, [www.idtechex.com](http://www.idtechex.com)
- [29] IDTechEx 2005, “RFID Forecasts, Players and Opportunities 2005 to 2015”, [www.idtechex.com](http://www.idtechex.com)
- [30] SRI Consulting, “RFID Technologies”, SRI Consulting Business Intelligence, 2004.
- [31] THE RFID KNOWLEDGEBASE,  
<http://www.idtechex.com/knowledgebase/en/breakdown.asp>
- [32] 이근호, “u센서 네트워킹 기술과 애플리케이션”, 한국전파학회지, Vol 15, pp.64-79, 2004
- [33] 윤진희, “RFID 산업 및 시장활성화”, TTA저널, pp.61-67 2005.
- [34] 이재용, “RFID/USN, TTA저널”, pp.36-50 2005.
- [35] EPCglobal, Inc., <http://www.epcglobalinc.org/>
- [36] M. Mealling, EPCglobal Object Name Service(ONS\_) 1.0, EPCglobal Working Draft.
- [37] IDC, [www.idc.com](http://www.idc.com)
- [38] Gartner, [www.gartner.com](http://www.gartner.com)
- [39] 최일선, “XML 및 모바일 RFID 기반의 문화재 안내 시스템”, 한국멀티미디어학회지 제 10 권, 제 1 호, 2006.
- [40] 모수중, 조원희, 유선영, 임재홍, “PKI 기반의 암호화 통신 컴포넌트 설계 및 구현”, 한국해양정보통신학회지, 제 9 권 제 6 호, 2005.
- [41] W3C, “XML Schema Part 2: Data types W3C Recommendation”, <http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>, 2001.

- [42] EPCglobal, EPC Tag Data Standards Version 1.1 Rev.1.24.  
EPCglobal Technical Report, 2004.
- [43] 남광우, “ULID 기반 위치 인식 서비스 모델의 설계”, 한국지리  
정보학회지 제 8 권, 제 4 호, 2005.
- [44] 백운기, 클릭하세요! 텔파이 6, 대림, 2001
- [45] 김연홍 공저, 데이터베이스 모델링, 프리렉, 2004
- [46] 이종석, 액세스 2003 무작정 따라하기, 길벗, 2004

## 감사의 글

이 논문은 나오기까지 저에게 따뜻한 관심과 격려를 해 주시고 도움을 주신 모든 분들에게 지면을 빌려 감사의 인사를 드립니다.

먼저 박사학위를 하는 동안 많은 가르침과 애정으로 논문을 지도해 주신 임재홍 교수님께 감사의 말씀을 드립니다. 석사과정의 지도 교수님이셨던 고 홍창희 교수님께도 감사의 마음을 전합니다. 연구실에서 늘 관심을 가져주신 심사위원장 김기문 교수님과 바쁘신 와중에도 부족한 저의 논문을 심사해 주신 양규식 교수님, 이상배 교수님, 유정시스템의 이재훈 사장님과 대학원 시절 학문적으로 가르침을 주신 여러 교수님들께 고개 숙여 감사의 인사를 드립니다.

제가 어려울 때 마다 충고와 조언을 아끼지 않으셨던 김기식 원장님께 감사를 드리고, 연구실에서 함께 공부하며 고생을 나누었던 선배님, 후배님들과의 추억은 잊지 않도록 하겠습니다.

제가 이렇게 성장할 수 있도록 키워주시고 보살펴주시며 항상 정직하고 성실하고 세상을 살도록 가르침을 주신 아버지, 어머니 감사합니다. 아버지 어머니의 깊은 사랑은 가슴에 새기고 있습니다. 그리고 장인어른과 장모님의 헌신적인 사랑으로 아무 걱정 없이 학업에 열중할 수 있었습니다. 부모님 은혜에 가슴 깊이 감사드립니다.

사랑하는 아내 선영씨 당신은 나의 영원한 동반자이고 동지입니다. 기쁠 때나 슬플 때 항상 나의 옆자리를 지켜주고, 어려움도 나누고 즐거움도 함께 하는 당신이 있어 나는 힘들지 않고 외롭지 않습니다. 사랑하는 두 아들 영훈아, 영우야 아빠는 너희를 보고 힘을 얻는다. 항상 건강하고 튼튼하게 자라라.

끝으로 제가 여기까지 올 수 있도록 도움을 주신 모든 분들에게 다시 한번 고개 숙여 감사의 인사를 드립니다.