

# U-City 주차 유도 및 정보 시스템 설계 및 구현

중신회원 송규석\*, 정회원 류재철\*\*

## A Design and Implementation of Parking Guidance and Information System in u-City

Kyu-seog Song\* *Lifelong Member*, Jae-cheol Ryou\*\* *Regular Member*

### 요약

U-City에서 u-교통의 주차 정보 서비스 제공을 위해 주차 유도 및 정보 시스템을 개발하였다. 주차 유도 및 정보 시스템은 차량이 출발 전부터 최종 목적지 주차장에 도착할 때까지 운전자에게 주차장 정보, 주차 현황 정보와 최소 이동 경로를 실시간으로 제공하는 서비스로, 운전자의 주차 시간을 최소화하여 이용자 편의 증대, 교통 혼잡 완화 및 불법 주차의 감소, 주차장 관리의 효율성 극대화를 목적으로 한다. 본 고에서는 주차 유도 및 정보 서비스 시스템에 대한 고객 니즈 조사 분석 결과, 설계 및 시스템 구현 내용에 대해 서술하였으며, 또한 실제 주차장에 시스템을 구축하여 설치 전후의 주차 소요 시간, 차량 회전율을 비교 분석하였다.

**Key Words** : u-City, U-Traffic, Parking Guidance, Information System

### ABSTRACT

A Parking Guidance and Information Service System is to provide real-time parking-information and the shortest parking-path for increasing the user's convenience, relieving traffic congestion, reducing illegal parking, and maximizing the efficiency of parking management. This paper discusses the result of the needs analysis, design, and implementation of the Parking Guidance and Information Service System. Furthermore, it analyzes and compares the parking time and vehicle turnover rate before and after the system installation.

## I. 서론

### 1.1 연구 배경 및 목적

U-City는 법률적으로 “도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 유비쿼터스 도시 기술을 활용하여 건설된 유비쿼터스 도시 기반 시설 등을 통하여 언제 어디서나 유비쿼터스 도시 서비스를 제공하는 도시”로 정의할 수 있다<sup>[1]</sup>.

KT는 u-City U-교통 서비스테마 내 주차 정보 서비스를 지원하기 위해 주차 유도 및 정보 시스템을 개발하였다. 주차 유도 및 정보 시스템은 차량이 출발 전부터 최종 목적지 주차장에 도착할 때까지 운전자

에게 주차장 정보, 주차 현황 정보와 최소 이동 경로를 실시간으로 제공하며, 운전자의 주차 시간을 최소화하여 이용자 편의 증대, 교통 혼잡 완화 및 불법 주차의 감소, 주차장 관리의 효율성 극대화등을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다.

일본에서의 주차 유도 및 정보 시스템에 대한 연구 결과를 살펴보면, 약 6개월 간의 테스트 결과 약 95%의 운전자는 주차장 정보 전광판을 보고, 그 중 약 71%의 운전자는 주차장 정보 전광판을 보고 주차장을 최종 결정하는 것으로 분석되었다<sup>[2]</sup>.

### 1.2 연구 범위 및 방법

본 연구의 범위는 주차 유도 및 정보 시스템에 대

\* KT 중앙연구소(letter@kt.com)

\*\* 충남대학교 전기정보통신공학부(jcryou@cnu.ac.kr)

논문번호 : KICS2009-06-250, 접수일자 : 2009년 6월 18일, 최종논문접수일자 : 2010년 5월 24일

한 고객 니즈 조사 분석, 고객 니즈 분석 결과를 토대로 한 U-City 주차 유도 및 정보 시스템 설계 및 구현, 실제 주차장에 시스템을 구축하여 설치 전후의 효율성을 비교 분석하는 것이다.

고객 니즈 조사 분석을 위해 주차장 일반 이용자 및 주차장 관리자를 대상으로 2차례에 걸쳐 인터넷 설문 및 서면 조사를 실시하여 고객 니즈를 조사 분석하였으며, 도출된 고객 니즈를 바탕으로 하여 2차례에 걸쳐 U-City 주차 유도 및 정보 시스템을 개발하였다.

또한 개발된 주차 유도 및 정보 시스템을 백화점 주차장에 설치하여 설치 전후의 주차 소요 시간, 차량 회전율을 비교 분석하였다.

## II. 고객 니즈 조사 분석

주차장을 이용하는 일반 이용자 고객과 주차장 관리자 고객으로 분류하여, 고객 니즈를 2차례에 걸쳐 조사 분석 하였다.

### 2.1 1차 고객 니즈 조사<sup>3)</sup>

#### 2.1.1 일반 이용자 고객 니즈

2005년 8월 17일부터 26일까지(10일간) KT 직원 4,456명을 대상으로 인터넷 설문 조사를 실시한 결과이다.

일반 이용자는 주차 유도 및 정보 서비스 시스템에 대해 주차 가능 위치 정보 제공 및 유도(30%), 주차 흐름 혼잡 해소 및 주차 대기 시간 감소(29%), 차량 범죄 예방 및 감시(19%), 자동화된 주차요금 정산 기능(12%), 차량 에너지 절약 및 대기 오염 물질 감소(10%) 등의 효과를 기대하는 것으로 조사 분석되었다.

일반 이용자는 주차 유도 및 정보 서비스 시스템적 용이 필요하다고 생각되는 장소로 백화점(22%), 할인점(20%), 병원(17%), 빌딩(17%), 관공서(14%), 아파트(8%), 기타(2%) 등으로 조사 분석되었다.

일반 이용자는 주차장의 시설 또는 환경 개선, 주차 도움 기능, 차량 훼손 방지 및 조치 기능, 주차요금 정산 방법 개선 등에 대해 다음과 같은 추가 요구 사항을 가지고 있었다. 주차선 내에 주차하도록 유도하는 기능(예, 주차 라인을 밟으면 경고음으로 알려줌), 주차한 위치를 알려주거나 쉽게 기억할 수 있는 장치, 주차선 뒤/옆에 보조턱을 설치하여 차량 접촉 사고 방지, 차량 훼손이 감지되면 즉시 적절한 조치를 취하고 증거 확보 및 통보해주는 기능, 무인 정산기를 통해 출차 전에 자동으로 주차 요금 계산 기능, 신용카드

등을 이용한 주차요금 결제, VIP 고객 관리 시스템 등의 추가 요구 사항이 있었다.

#### 2.1.2 관리자 고객 니즈

2005년 8월 22일부터 31일까지(10일간) 건물주 및 주차장 관리자 49명을 대상으로 개별 접촉 서면 설문 조사를 실시한 결과이다.

주차장 관리자는 주차 유도 및 정보 서비스 시스템에 대해 실시간 주차 현황 파악 및 통계 분석 용이(23%), 고객 만족도 향상(20%), 주차장 점유율/회전율 증가(20%), 주차 관리 및 안내를 위한 운용 및 인건비 절감(20%), 환기 시설 운용 경비 절감(10%), 주차장 범죄 예방 및 감시(7%) 등의 효과를 기대하는 것으로 조사 분석 되었다.

주차장 관리자는 시스템 도입시 고려 사항으로 구입 가격(32%), 수익성(21%), 시스템 신뢰도(17%), 투자비 회수 시점(14%), 고객 만족(14%), 유지보수(2%) 등의 순으로 조사 분석되었다.

### 2.2 2차 고객 니즈 조사<sup>4)</sup>

#### 2.2.1 일반 이용자 고객 니즈

2007년 부산 u-교통 설계시 U-City 주차 정보 서비스 관련하여 부산 시민 420명, 부산 관광객 50명을 대상으로 서면 설문 조사를 실시한 결과이다.

주차 정보 서비스 관련하여 출발 전에 일반 이용자가 받고 싶은 서비스 우선 순위를 살펴보면 목적지 주변의 주차장 위치 정보, 주차장 요금 정산 방법 및 요금 정보, 주차장 운영 시간 정보, 주차장 할인 정보 등의 순으로 조사되었다. 이외에 추가로 받고 싶은 서비스로는 주차장 잔여 주차 가능 대수 정보, 주차장 진입 후 주차면 유도 정보, 인근 주차장 요금 비교 정보, 주차장 예약 서비스, 주차 방식(타워, 노상 등) 안내 정보, 주차장 안전 속도 등 주의 운행 정보, 대리 주차 가능 정보, 무료 주차장 위치 및 주차 정보, 주차장 이용 시간 정보, 주차 요금의 카드 사용 가능 정보 등의 순으로 조사되었다.

주차 정보 서비스 관련하여 이동 중에 일반 이용자가 받고 싶은 서비스 우선 순위를 살펴보면 목적지 및 인근 주차장의 위치 안내 정보, 주차장별 요금 정산 방법 및 요금 정보, 주차장의 기능 주차면수 정보, 주차장 진입 후 주차면 유도 정보 등의 순으로 조사되었다. 이외에 추가로 받고 싶은 서비스로는 인근 주차장 요금 비교 정보, 주차장 운영시간 정보, 대리 주차 가능 정보, 목적지 인근 무료 주차장 정보, 주차 요금 카

드 결제 가능 정보, 주차장 보안 상태 정보, 주차장 편의 시설 정보, 주차장 형태(타워, 노상 등) 정보, 주차장내 차차 주차 위치 정보, 주차장에서 목적지까지 이동 경로 정보 등의 순으로 조사되었다.

2.2.2 관리자 고객 니즈

2007년 부산 u-교통 설계시, 주차 정보 서비스에 대해 도출된 지자체 고객의 니즈이다.

지상 주차장에 대한 주차 유도 및 정보 제공 솔루션, 무선 태그 부착 차량의 주차 위치 확인 시스템, 범죄/세금체납 등 단속 차량 번호 질의 및 응답 기능, 다양한 주차 정보를 인터넷/VMS에 표출하는 기능 등의 고객 니즈가 도출되었다.

III. 주차 유도 및 정보 시스템 설계 및 구현

3.1 1차 시스템 설계 및 구현<sup>5)</sup>

2005년도 설문 조사에서 나타난 고객 니즈 및 u-City 사업에 필요한 기능들을 설계에 반영하여 2005년과 2007년 두 번에 걸쳐 시스템이 개발되었다.

그림 1은 주차 유도 및 정보 시스템의 전체 구성도이다.

주요 기능을 설명하면 1. RFID/주차증을 이용한 차량 입출차 관리 기능, 2. 무선 초음파 센서를 이용한 차량 유무 인지 기능, 3. 주차 현황 및 유도 정보를 운전자에게 제공 기능, 4. 주차 현황 정보를 관리자에게 제공 기능, 5. 기간별 주차 통계 및 리포트 기능, 6. 입출차 상황, 주차 위치 SMS 통보 기능, 7. 차량 입차시 해당 세대기에 음성 통보 기능, 8. 장애인/업무용/VIP 지정 주차면 제공 기능, 9. 비상 호출 기능과 주차장 위치표시 및 알람 기능, 10. 차량 도난 및 범죄 상황 영상인식 기능, 11. 주차 현황 PDA 맵 기능, 12. 통합 주차운영센터 서버 기능, 13. u-City 통합관계플랫폼과 주차정보 연동 기능 등이 있다.

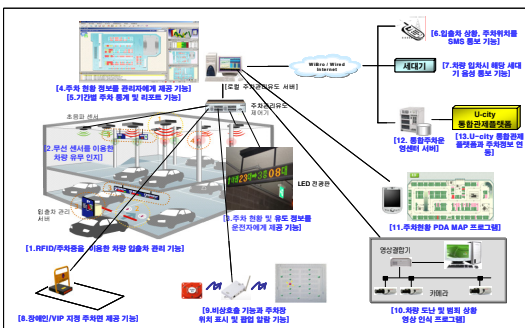


그림 1. 주차 유도 및 정보 시스템 1차 개발 구성도

상기 기능 1, 2, 3을 활용하면, 차량 운전자는 LED 전광판의 주차정보를 활용하여 최종 주차면까지 정확한 주차 유도 서비스를 받아 주차 소요 시간을 단축시킬 수 있다.

그림 2는 주차관리유도 서버의 메인 화면 구성이다.

①은 Main Menu Bar 및 Tool Bar이고, ②는 주차감시창으로 선택 층의 현재 차량 주차 상태를 실시간으로 표시한다. 주차 상태를 나타내는 적색은 주차 시간이 증가할수록 짙은 적색으로 변화하여 장기 주차 차량을 식별할 수 있게 해준다. ③은 트렌드 창으로 각 층의 시간대별 주차 현황을 시간대 별 그래프로 표시해 준다. ④는 점유율 그래프 창으로 각 층의 주차면 대비 현재 점유율을 실시간으로 표시해 준다. ⑤는 보조 감시 창으로 주 화면에 표시되지 않는 다른 층에 대한 개략적인 정보를 표시해준다. ⑥은 시스템 운용 로그 및 실시간 경보 표시 창이다.

그림 3은 주차관리유도 서버에서의 기간별 주차 통계 및 리포트 화면의 예이다. 기간별 주차 점유율 분석, 주차층별 차량 회전율 분석, 기간별 차량 입차 트렌드, 고객 선호 시간대 분석, 장기 주차차량 트렌드 조회, 시스템 이벤트 탐색 등의 기능을 가지고 있다.

장애인/업무용/VIP 지정주차면 제공 시스템은 특별 관리가 필요한 지정 주차면에 주차공간 지킴이를 설치하여 지정된 차량이 들어오면 RFID/차량번호 등을 인식하여 차량 주차 공간을 개방한다.

차량 도난 및 범죄상황 영상인식 시스템은, 주차장내 차량의 멸실 또는 훼손이 발생한 경우 주차장법에 의거 주차장 관리자가 손해배상 책임을 지게 되어 있어, 차량의 멸실 또는 훼손 발생시에 즉각적으로 관리자에게 경보를 주고 상황 대처할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 이에 따라 영상 인식 시스템이 감지해야 하는 이벤트는 첫째, 주차하려는 차량이 기 주차되어

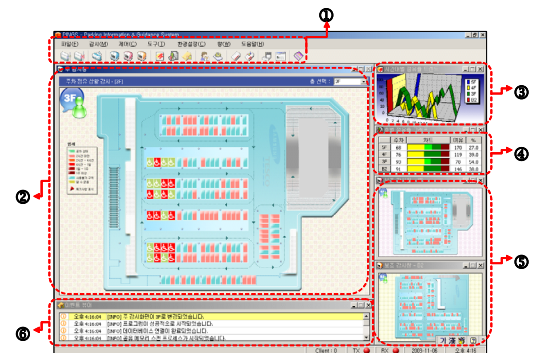


그림 2. 주차관리유도 서버의 메인 화면

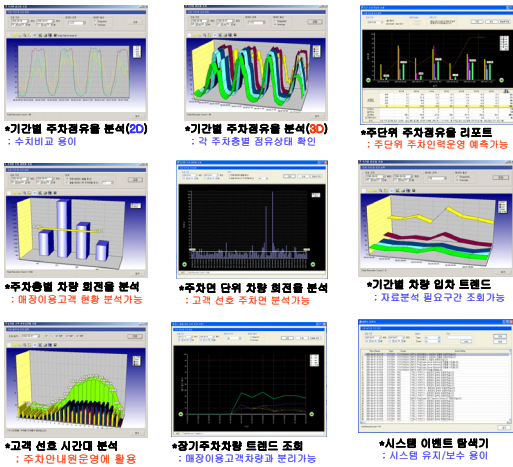


그림 3. 주차장 운용 현황 및 통계 리포트

있는 차량과 접촉/충돌 사고를 일으킨 것으로 의심되는 경우, 둘째, 사람이 기 주차되어 있는 차량에 고의적으로 해를 가하거나 차량 내부에 있는 물건을 훔쳐 가려는 것으로 의심되는 경우, 셋째, 주차장내 사람간 폭력 상황으로 의심되는 경우 등으로 설정하였다<sup>[6]</sup>. 차량 도난 및 범죄 상황 영상인식 시스템에 대해서는 지면의 제한으로 여기에서는 깊이 있는 내용을 다루지 않는다.

그림 4는 주차도우미용 주차현황 PDA 맵 프로그램이다. 각 층 분기점에 위치한 주차도우미는 해당 층 및 전체 층의 주차 현황에 대해 실시간으로 파악하기 어렵다. 따라서 주차도우미가 주차장내 빈 주차 공간을 실시간으로 검색하여 해당 빈 주차 공간으로 효율적인 주차안내 서비스 수행하기 위해 개발된 것이다. 주차도우미용 주차현황 PDA 맵 프로그램은 로컬 주



그림 4. 주차 도우미용 주차 현황 PDA 맵 프로그램

차관리유도 서버와 실시간으로 통신하여 주차장의 실제 도면에 주차 현황 정보를 디스플레이하고, 비상호출 발생시 PDA 맵 화면에 발생장소 표시 및 알람을 발생시키고, 로컬 주차관리유도 서버의 관리자과 메시지를 송수신 가능하다.

통합 주차운영센터 서버는 원 거리에 위치한 다수 주차장에 대해 통합 운용 및 모니터링 기능을 제공함으로써 주차장 운영 관리의 효율성을 개선하고, 인력 비용 감소를 통해 주차장 운용 원가 절감을 가능하게 한다. 통합 주차운영센터 서버는 다수 로컬 주차장 주차 현황의 통합 모니터링 기능, 로컬 주차장의 상세 정보 모니터링 기능, 로컬 주차장과의 문자 송수신 기능, 통신 장애 감지 및 통보 기능, 통신 이력 관리 기능 등을 가진다.

그림 5는 통합 주차 운영센터 서버의 기본 화면 구성의 예로, 다수 로컬 주차장에 대한 주차 점유율을 선 그래프 및 막대 그래프로 표시해 주고 있다.

마지막으로 U-City 통합관계플랫폼과 주차정보 연동 기능은 도심 사거리 전광판에 주차 현황 정보를 제공함으로써 주차장 진입 전에 불필요한 주행 및 불법 주차를 최소화하기 위해 개발되었다.

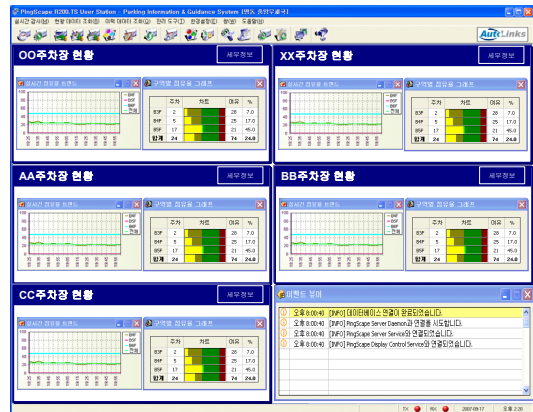


그림 5. 통합 주차운영센터 서버 화면 구성

### 3.2 2차 시스템 설계 및 구현<sup>[7]</sup>

2007년 부산 u-교통 설계시의 설문 조사 및 컨설팅에서 나타난 고객 니즈를 설계에 반영하여 2008년에 시스템이 개발되었다.

그림 6은 주차 정보 가공 및 표출을 위한 개발 시스템의 전체 구성도이다.

주요 기능을 설명하면 1. 야외 주차면 주차 여부를 위한 영상 처리 기능, 2. 주차 위치 확인 기능, 3. 단속 차량 번호 검색 및 통지 기능, 4. 다양한 주차 정

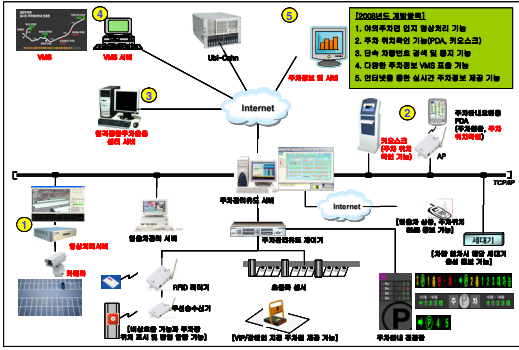


그림 6. 주차 유도 및 정보 시스템 2차 개발 구성도

보 VMS 표출 기능, 5. 인터넷을 통한 실시간 주차정보 제공 기능 등이 있다.

주차 위치 확인 기능은 주차장내에서 주차 후 출차를 수행하고자 할 경우 주차 위치를 확인하기 위해 주차장 진입통로(예, 엘리베이터 앞)에 키오스크를 설치하고 주차위치를 다양한 입력 방법(차번, 입차시각, 태그, 차주 등)으로 검색할 수 있는 서비스를 제공하기 위한 것이다.

그림 7은 키오스크에서의 주차 위치 검색 및 주차 위치 표시 화면의 예이다. 주차장에 주차도우미가 있을 경우에는 PDA를 통해 주차위치를 확인하여 차주에게 주차위치정보를 제공할 수도 있다.

단속차량 번호 검색 및 통지 기능은 경찰청 범의 차량, 지자체 세금 체납 차량, 기타 사유에 의한 다양한 단속 차량 번호를 등록, 검색 및 통지하기 위한 것이다. 범의 및 세금 체납 등과 같은 사유로 차량의 단속이 필요한 경우, 주차관리유도서버, 통합주차운영센터 서버, U-City 플랫폼, 경찰청 혹은 관할 시/구청 관련 서버 등에서 해당 단속차량번호를 등록하면, 해당 차량이 입차되는 순간에 차량 입차 정보가 검색을 요청한 서버까지 자동 통지된다.

그림 8은 단속 차량 번호 등록 및 단속 차량 검색 결과 팝업 화면의 예이다.

기존의 주차장 안내 표지판은 운전자가 해당 주차장 인근 골목에 가야만 해당 주차장 안내 표지를 볼 수



그림 7. 주차 위치 검색 및 주차 위치 표시 화면

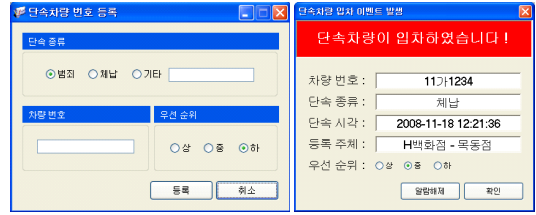


그림 8. 단속 차량 번호 등록 및 단속 차량 검색 결과 팝업 화면

있도록 제한되어 있으며, 또한 운전자는 주차장 안내 표지판을 보고도 주차장에 대한 상세 정보를 알 수 없으므로 주차장 선택에 어려움을 겪게 된다. 따라서 운전자가 주차장을 선택하기 위해서는 목적지 주변 주차장 위치 정보, 주차장의 기능 주차 면수 정보, 주차장 요금 정산 방법 및 요금 정보, 주차장 운영 시간 정보 등이 제공되어야 한다. 이를 지원하기 위해 인터넷 및 VMS에 주차 정보를 제공하는 기능이 개발되었다.

그림 9는 인터넷을 이용한 주차 정보 검색 화면의 예이다. 출발 전에 운전자가 주차하고자 하는 해당 지역을 선택하면, 해당 지역의 맵 상에 오버랩되어 각 주차장의 기본 정보 및 주차 현황 정보를 보여준다. 또한 사용자가 주차장 검색 입력창에 우선순위에 따른 정렬 순서(요금, 주차 가능 면수, 점유율, 공영/민간 주차장, 영업 시간 등)를 입력하고 검색을 실행하면, 선택된 정렬 순서에 따라 정렬된 주차장 리스트를 볼 수 있다.

그림 10은 도심 사거리에 위치하여 차량 이동 중인 운전자에게 주차 정보를 제공하는 주차 정보 VMS 화면 구성의 예이다. 주차 정보 VMS는 해당 지역의 맵/약도 상에 오버랩되어 표출된다. 이때 주차 정보는 주차장명, 주차 가능 대수, 운영 시간, 주차 점유율 그래

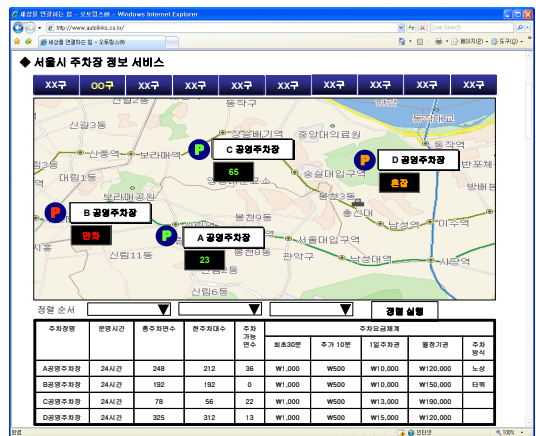


그림 9. 인터넷을 이용한 주차 정보 검색 화면



그림 10. 주차 정보 VMS 화면 구성

프 등으로 구성되는 주차 정보로 디스플레이되다가, 몇 초 후 또는 차량 정지 신호 발생시 주차장명, 요금 체계정보1, 요금체계정보2, 주차 점유율 그래프 등으로 구성되는 주차 정보로 토글되어 디스플레이 된다.

### 3.3 기존 방식과의 구현 사항 비교

주차 유도 및 정보 시스템에 대한 기존 방식과 U-City 방식의 주요 차이점을 비교하면 표 1과 같다. 주요 차이점을 살펴보면, 기존 방식은 로컬 주차장의 주차 유도 및 현황 정보 제공, 기간별 주차 통계 및 리

표 1. 기존 방식과 U-City 방식의 비교

기능	기존 방식	U-City 방식
1. 장애인/VIP 지정 주차면 제공	기능 없음	장애인/VIP를 대상으로 지정된 주차공간 제공
2. 차량도난 및 범죄상황 영상 인식	범죄 사후 분석용도의 단순 CCTV기능	차량도난 및 범죄상황을 영상인식 시스템 자체적으로 실시간 감지, 알람 발생, 이력관리
3. 주차도우미용 주차 현황 PDA 맵	기능 없음	주차층/통로/구역/면 단위 주차정보 제공.
4. U-City 플랫폼과 주차정보 연동	기능 없음	U-City 플랫폼과 주차현황 및 사고/환경 정보 등 양방향 정보 연동
5. 야외 주차면 주차여부 영상 인지	기능 없음	야외 주차면의 영상을 분석하여 주차여부 판단 및 관리
6. U-City 플랫폼 연동으로 단속 차량번호 검색 및 통지	경찰청에 등록된 범죄 차량 인지를 등록 및 통지	경찰청 범죄차량, 지자체 세금 체납 차량, 기타 사유에 의한 다양한 단속 차량번호를 등록, 검색 및 통지
7. 다양한 주차정보 VMS 표출	주차장 위치 및 주차 가능 대수 표출	주차장 위치, 주차 가능 대수 뿐만 아니라, 점유율, 운영시간, 요금체계 등에 대한 정보 표출
8. 인터넷을 통한 실시간 주차정보 제공	각 주차장의 단순 주차현황 정보 제공	각 주차장의 주차현황 정보 외 검색 우선순위 선택에 따른 정렬 검색 기능

포트 기능 위주로 개발되었으나, U-City 방식은 고객 니즈를 반영하여 장애인/VIP 지정 주차면 제공 기능, 차량 도난 및 범죄 상황 영상 인식 기능, 주차 도우미용 주차 현황 PDA 맵 기능 등을 개발하였으며, 또한 U-City 통합 플랫폼과 연동을 통해 다양한 단속차량 번호 검색 및 통지 기능, 다양한 주차 정보를 실시간으로 VMS/인터넷에 표출 하는 기능 등을 개발하였다. 현재 야외 주차면 주차 여부 영상 인지 기능은, 낮이나 밤과 같은 정상적인 기후 상태에서만 주차 여부 판별이 가능하며, 비나 눈과 같은 기후 상태에서는 기본 영상 자체가 변하기 때문에 주차 여부 판별이 어렵다는 한계를 가지고 있다.

상기와 같이 주차 유도 및 정보 서비스 시스템을 U-City 플랫폼과 연동하여 다양한 기능을 부가한 것은 국내 최초의 시도라 판단된다.

## IV. 시스템 설치 전 후의 효율성 분석

개발된 주차 유도 및 정보 서비스 시스템의 주차 유도 및 현황 정보 제공 기능을 서울의 H 백화점 주차장에 구축하여 구축 전후의 효율성을 비교 분석해 보았다.

미국에서는 주차 유도 및 정보 서비스 시스템을 도입하여 주차장내에서 운전자가 주차 공간을 찾는 데 소요되는 시간을 기존 2.2분에서 1.1분으로 약 50% 줄였다는 연구 결과가 발표된 바 있다<sup>8)</sup>.

백화점 주차장의 환경을 설명하면, 독립된 주차장 입구 수 1개(2차선), 독립된 주차장 출구 수 1개(2차선)로 구성되었으며, 총 주차층 수 4개에 1,200면의 주차면수(층 별 300면 주차면)로 구성되었다. 총 4개의 주차층 중 한 개층(지하 3층)은 VIP 차량 주차 공간, 여성 전용 주차 공간, 혹은 발레파킹 전용으로 사용되므로 비교 분석 대상에서 제외하고 나머지 3개 층(900면 주차면)에 대해서만 비교 분석하였다. 주 중 15~24명(근무자 기준)의 주차도우미가 입구, 출구, 주차장내에서 수작업으로 주차 안내 서비스를 수행하고 있었는데, 여기에 주차 유도 및 정보 시스템을 구축하여 전후를 비교 분석하였다. 주차 도우미 수는 주중과 주말을 구분하여 적용되고 있으며, 주말의 경우 주중 대비 약 30% 임시직원을 추가 투입하고 있다.

기존 주차 도우미만 운영시, 주차 도우미와 주차 유도 및 정보 시스템을 동시 운영시의 주차 소요 시간을 테스트하여 결과를 분석하였다. 기존 주차 도우미만 운영시에는 각 층 분기점에 위치한 주차 도우미가 해당 층 및 전체 층의 주차 현황에 대해 실시간으로 파

악하기 어려웠으나, 주차 도우미와 주차유도 및 정보 시스템을 동시 운영시에는 주차 도우미가 천정에 설치된 PDP 모니터를 통해 주차장내 전체 주차 상태를 한눈에 확인하고 빈 주차면으로 주차 안내 서비스를 수행할 수 있었다.

기존 주차 도우미만 운영시의 주차 소요 시간은 2007년 5월 5일에 총 15회(각 층별 5회) 테스트하였고, 주차 도우미와 주차 유도 및 정보 시스템을 동시 운영시의 주차 소요 시간은 2009년 1월 22일에 총 12회(각 층별 4회) 테스트하였다. 정확한 측정을 위해 '실 주차 소요시간 = 건물 외곽 정차 시간 + 주차장 층별 안내 램프 대기 시간 + 주차층 내 주 통로 대기 시간'으로 최종 주차면에 주차 완료시까지의 시간을 측정하였다.

그림 11은 주차 도우미만 운영시, 주차 도우미와 주차 유도 및 정보 시스템 동시 운영시의 주차 소요시간을 테스트한 결과이다. 주차 소요시간은 평균 15분 45초(945초)에서 11분 22초(682초)로 평균 4분 23초 단축 되었다. 이는 주차 도우미만 운영시에 비해, 주차 유도 및 정보 시스템을 동시 운영시 주차 소요 시간이 약 27.8% 줄어드는 것으로 분석된다. 만약 주차 도우미가 없는 주차장의 환경과 비교하여 테스트를 한다면, 미국의 연구 결과와 유사하게 주차 소요 시간을 약 50% 정도 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

그림 12는 주차 도우미만 운영시, 주차 도우미와 주차 유도 및 정보 시스템 동시 운영시의 주차장 입구 대기 차량 수를 테스트한 결과이다. 주차장 입구 대기 차량 수는 평균 81대에서 23대로 평균 58대 단축되었다. 이는 주차장 입구 대기 차량을 약 71.6% 줄이는 것으로 분석된다.

상기와 같이 주차 소요 시간이 감소하므로 연료 절감 및 대기 오염 물질 배출 감소 효과가 기대된다.

설치 전후의 주차 회전율을 비교 분석하기 위해, 시스템 설치 후 2007년 5월 31일부터 6월 17일까지(약 18일간)의 주차장 데이터를 분석한 결과는 그림 13과

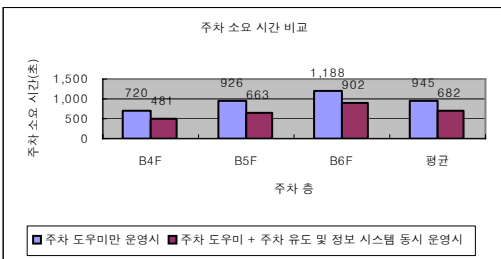


그림 11. 주차 소요 시간 비교

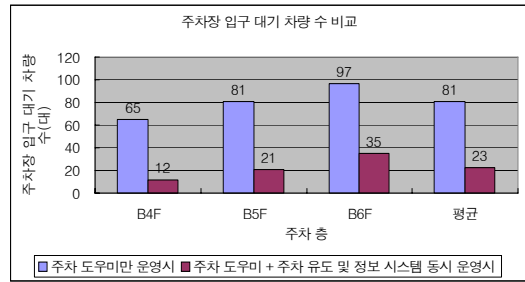


그림 12. 주차장 입구 대기 차량 수 비교

같다. 주차 유도 및 정보 시스템의 설치 전후 비교시 평일은 약 1.4회전, 주말은 약 1.2회전의 회전율 상승이 검증되었다. 이를 분석해 보면, 평일/주말의 경우 시스템 설치 전에 비해 회전율이 상승함에 따라 주차 대수가 각 31%, 21% 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 백화점 주차장의 현재 기준으로 볼때 평일 1,260대 차량, 주말 1,080대 차량의 추가 주차를 수용하고 있다는 의미로 분석될 수 있다.

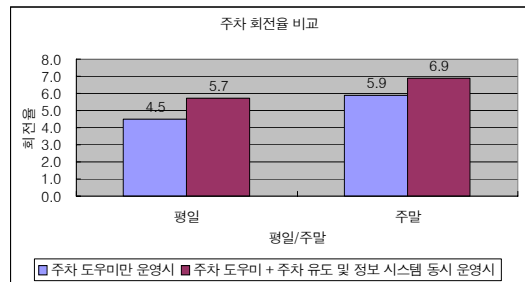


그림 13. 주차 회전율 비교

## V. 결 론

KT는 도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 공공 u-City 및 민간 u-City 사업에 적극 참여해 오고 있다.

본 고에서는 공공 u-City 및 민간 u-City 사업에 적용될 u-교통의 주차 유도 및 정보 서비스 시스템에 대한 고객 니즈 조사 분석 결과, 주차 유도 및 정보 서비스 시스템 설계 및 구현 내용, 실제 시스템을 구축하여 비교 분석한 결과에 대해 기술하였다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 본 주차 유도 및 정보 서비스 시스템을 적용시, 주차장을 이용하는 차량 운전자 고객은 신속 정확한 주차 유도, 주차 혼잡 및 대기시간 감소, 연료 절감 및 대기오염 물질 배출 감소 등의 효과를 기대할 수 있으며, 주차장 관리자 고객은 고객 만족도 향상, 주차장 운용 현황 및 통계 자료 수

집, 주차장 회전율/점유율 상승으로 인한 주차장 증설 효과, 매장 수익 증대 및 주차장 인건비 절감, 차량 손해 배상 감소, 장기 방치 차량 검출 등의 효과를 기대할 수 있을 것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] “유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률”, 국토해양부, 2008.3.
- [2] “Parking Guidance and Information Systems”, Vehicle Navigation and Information Systems Conference, 1995.
- [3] “주차 유도 및 정보 시스템 설문 조사 결과 분석”, KT 중앙연구소, 2005.9.
- [4] “주차 정보 서비스 설계”, KT 부산 U-교통 설계 자료, 2007.12.
- [5] “U-City 지능형 주차관리유도 시스템”, KT 중앙연구소, 특허, 2007.10.
- [6] “주차장내 영상감지를 이용한 지능형 보안 방법 시스템 및 그 제어 방법”, KT 중앙연구소, 특허, 2007.10.
- [7] “유선/무선 단말기와 통합주차장관리서버 연동에 의한 주차장 안내 방법과 주차장 안내를 위한 유선/무선 단말기”, KT 중앙연구소, 특허, 2008.12.
- [8] M McDonald and K Chatterjee, “VMS in Urban Areas”, Results of Cross Project Collaborative Study, TAP-Transport Sector CONVERGE D.3.3.1
- [9] ITS, “Parking Guidance and Information”, Traffic Advisory Leaflet ITS 4/03.
- [10] STREAMS, “Parking Guidance”.
- [11] “Concept of a Parking Guidance System and its Effects in the Shinjuku Area”, Vehicle Navigation and Information Systems Conference, 1995.
- [12] “The Research on the Key Technologies for Improving Efficiency of Parking Guidance System”, Intelligent Transportation Systems, 2003.
- [13] “Design of the Inner Intelligent Parking Guidance System”, IEEE International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 2008.

- [14] “Study on the Control Strategy of Parking Guidance system”, Service Systems and Service Management, 2007.
- [15] “An Embedded Real-time Vision System for 24-hour Indoor/Outdoor Car-Counting Applications”, Pattern Recognition, 2004.

송 규 석 (Kyu-seog Song)



중신회원

1988년 2월 충남대학교 계산  
통계학과  
1993년 8월 충남대학교 계산  
통계학과 석사  
현재 충남대학교 컴퓨터공학과  
박사 과정  
1993년 11월~현재 KT 중앙연  
구소 부장

<관심분야> 초고속인터넷, U-City

류 재 철 (Jae-Cheol Ryou)



정회원

1985년 한양대학교 산업공학과  
(학사)  
1988년 Iowa State Univ. 전산  
학과 (석사)  
1990년 Northwestern Univ. 전  
산학과 (박사)  
1991년~현재 충남대 전기정보  
통신공학부 교수

<관심분야> 인터넷 보안