

지능형 가로등 U-Pole기반 공간지능화 서비스 사례

김정근, 백송훈
KT인프라연구소 FTTH&U-City 개발담당

A Case of Smart Space Service Based on Intelligent Street Light U-Pole

Kim, Jung Guen^{*}, Baik, Song Hoon
KT Network Infra Laboratory
E-mail : onepage@kt.co.kr

요 약

생활공간의 혁신적인 발전은 U-City라는 형태로 추진되고 가시화되고 있으며 특히 U-City의 옥외 공간에서 이뤄지는 서비스는 공간이 지능화되고 다양한 형태의 단말을 통해 보다 능동적이고 찾아가는 형태로 제시되고 있다. 그러나 이러한 서비스를 실현하기 위해서는 옥외공간에 다양한 서비스 장비가 설치, 운용되어야 하는데 KT는 이를 효과적으로 구성하고 구현할 수 있는 IT인프라로서 도시 야간 필수 시설물이며 도시미관을 해치지 않는 가로등 형태로 수용하여 서비스 구현에 필요한 장비를 수용하는 지능형 가로등 U-Pole을 개발해오고 있다. 본 논문에서는 U-Pole로 구성된 현장 서비스 제공 플랫폼과 옥외 공간지능화 서비스 사례를 소개하고자 한다.

1. 서론

지난 2004년부터 정부, 지자체, 산업체는 우리나라의 도시공간 개발에 IT기술을 적용하여 편리하고 건강하며 안전하고 쾌적한 공간의 구현을 시도하고 있다. 그리고 주민들도 소유하게 되는 공간의 가치가 다른 주거단지와 차별화되고 극대화될 수 있는 부분에 관심을 갖고 투자하고자 한다. IT 기술로 도시의 기능과 삶의 질을 혁신시킨 공간을 U-City라고 부르게 되었으며 세부 서비스와 해당 서비스들을 실현 할 수 있는 요소기술, 기반 인프라를 개발해오고 있다.[1]



그림 1. U-City 개념

U-City 구현을 위해 준비하고 있는 서비스는 공간적으로 실내와 옥외로 나눌 수 있다. 실내 공간을 위해 준비되는 서비스와 구현을 위해 필요한 인프라의 수준은 옥외 공간에 비해 난이도가 높지 않고 비교적 빠르게 시도되고 있으며 다양한 형태로 논의 되고 있다. 특히 U-City가 기존의 타 도시공간과 차별화 시키는 요소들이 가장 먼저 옥외 공간에서 나타나야 하나 옥외 공간에서 서비스 제공을 위한 인프라 구축, 서비스의 안정성과 강건성 확보에는 다른 차원의 노력들이 요구된다.

옥외 공간을 대상으로 한 서비스 실현을 위해 장치들이 개별적으로 설치되고 필요한 전원과 통신 인프라가 설치될 때 도시미관에 부정적인 영향을 주게 되므로 지자체들은 지상 구조물을 지양하고 있다. 이에 KT는 도시의 야간 안전을 위한 필수 시설물인 가로등형태로 필요한 서비스 장비를 수용하고자 노력해 왔으며 이를 활용한 도시 상태를 관측하고 관리하는 시스템을 시험적용하고 서비스 장비의 상태 관리에 적용하였다.[2]

U-City사업 초기에 지자체를 통해 수집된 요구사항은 도시의 상태를 관제하는 공공 서비스 중심이었지만 근래에는 U-City의 장점과 거주민들이 피부로 느낄 수 있는 민간 서비스에 대한 요구사항이 지속적으로 증가하고 있다.[3][4] 이는 U-City가 경제적인 측면에서 지속성을 확보하기 위한 필요 요소이기도 하다. 이에 KT는 터치스크린 기반의 KIOSK와 Full Color LED조명을 통한 부가 서비스 기능이 포함된 U-Pole을 개발하였으며 거주민에게 “찾아가는” 형태의 서비스를 제공하고자 한다.

본 논문을 통해 부가 서비스 수용을 위한 U-Pole의 소개와 부가 서비스 내용 및 특징을 소개하고자 한다.

2. 본론

2.1. 고객 분석 및 서비스

VOC(Voice Of the Customer), “고객의 소리”를 듣

는 과정은 대부분의 서비스를 준비하는 사람에게 “불만”이든 “요청”의 형태로든 서비스에 대한 귀중한 정보를 제공한다. 저자는 여러 이해 관계를 갖는 U-City 사업의 고객을 통해 U-Pole 초기 제품부터 부가 서비스 제품 구상단계에 다음의 과정을 통해 고객을 정의하고 접근방안을 결정하였다.

- ① U-City 사업에서 SWOT 분석
- ② SIPOC분석을 통한 고객정의
- ③ VOC 수집 및 SCENE 전개를 통한 고객니즈 분석
- ④ 개선기회 도출을 통한 컨셉 수립
- ⑤ 컨셉 분석을 통한 추진방안 수립

공공 서비스형 U-Pole은 지자체, 통합관제센터, 통신 사업자, U-City서비스 개발자를 고객으로 정의하였으며 서비스 공급자들이 거주민에게 제공하고자 하는 서비스를 효과적으로 실현시켜야 하는 필요에 의해 개발되었다. U-City 사업의 계속된 추진과 논의에 따라 U-Pole의 고객 범주를 직접적으로 서비스를 제공받는 거주민으로 확대하여 VOC를 수집 정리하여 다음의 고객니즈를 도출 하였다.

- ① 주거 단지의 차별화된 경관
- ② 손쉬운 주변 정보 획득
- ③ 안개상황 시 전방 도로 정보 전달
- ④ 추가 서비스 장비 수용성 확대

각 고객니즈 실현을 위한 접근방법(컨셉)을 나열하고 보다 효과적이고 경제적인 적용성을 기준으로 분류하여 기본설계를 수행한다.

2.2. 부가 서비스형 U-Pole 기본설계

앞 절에서 도출된 고객니즈를 실현하기 위해 다음의 접근방안을 세웠다.

- ① Full Color LED 조명
 - 주변 환경정보 기반 감성조명 제어
 - 그룹 단위 감성조명 제어
 - LED점멸 주기 변화를 통한 전방 교통정보 전달
 - 안개시 황색 LED 통한 도로구배 안내

- 비상호출시 호출 위치 적색 LED 점멸

② Inner Frame Structure

- 내부 골격을 통해 전체 하중이 지지되고 자유로운 길 커버의 탈부착으로 배선 및 장치 유지보수 용이한 구조

③ KIOSK

- LCD 터치스크린 HMI 제공
- 포털사이트에 기 구축된 지역중심 정보의 손쉬운 접근 통로
- WEB 연동 주변 지역기반 날씨/교통 정보 제공
- UCC 형태의 주변 추천 맛집 정보 제공 및 지역주민 정보 공유 포인트 제공

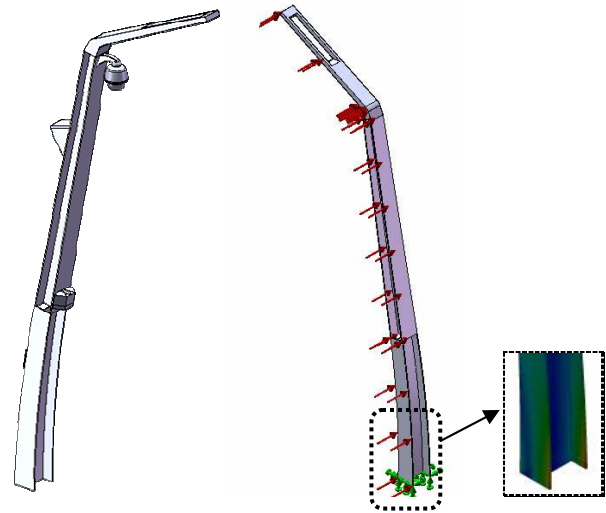


그림 3. 삼차원 모델 및 응력해석

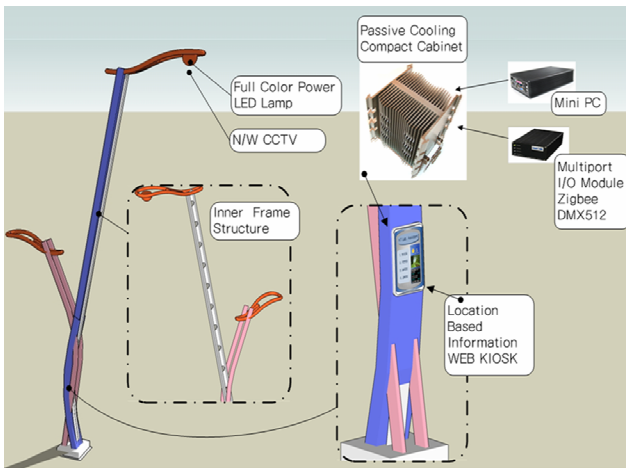


그림 2.부가 서비스형 U-Pole 기본설계

각 기능 구현을 위한 센서 및 제어기를 선정하고 실장 방법 및 내부 공간을 위상 정보를 갖는 3차원 솔리드 모델링 방법으로 설계하고 평가하여 시제품 제작시 오류를 최소화 한다. 이러한 설계 방법은 협소한 공간의 장치 배치, 관련 전원, 통신 배선 계획도 포함되며 수정에 따라 관련 배선이 자동 산출되어 수정비용을 줄이게 된다.

- ① 센서, 제어기 선정
- ② 구조물 설계
- ③ Layout 및 배선 평가
- ④ 열전달 및 강도 평가
- ⑤ 설계수정

2.3. 부가 서비스형 U-Pole 제어기 구조
현장에서 부가 서비스 제공을 위한 U-Pole 내부 제어기 및 HMI의 구성은 그림4와 같다.

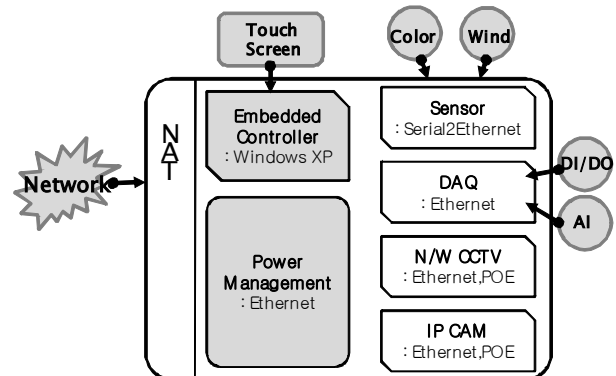


그림 4. U-Pole 제어기 구조

U-Pole 통합 제어기는 NAT를 통해 부네트워크 (Sub Network)를 구성하고 제어기, 네트워크 CCTV, 화상통화용 CAM, 센서보드, 통신센서 등은 사실 IP가 부여된다. 이러한 구성방식은 현장 상황과 서비스에 따라 탄력적인 구성이 가능하며 원격에서 하나의 공인 IP를 통해 접근과 관리가 가능하다. 또한 이러한 방식은 제어기가 시리얼 방식의 센서와 장치들의 연동을 위해 소켓 연결방식을 제공하여 신뢰성을 유지하고 일관성을 갖는 장점이 있다. 제어기는 Web기반으로 구축된 타 서비스를 활용하기 위해 Windows XP 기반의 운영체제가 사

용된다.

U-Pole 통합제어기의 안정적인 동작, 작동 상태의 관측 그리고 원격에서 저수준의 Reset을 위해 별도의 전원관리 제어기 모듈이 사용된다. 전원 모듈은 옥외에서 민감하고 신뢰도를 확보해야 하는 IT서비스 장치의 전원공급단에 설치하여 사용 전류, 누설전류, EMI 오류 차단, 정전 체크, 부하측 전원 제어등의 기능을 원격에서 수행하게 된다. 옥외 공간의 전력상태는 실내보다 편차가 크기 때문에 항상 주의를 기울여야 하며 기울인 만큼의 효과를 얻을 수 있는 부분이다.

2.2. 부가 서비스형 U-Pole 서비스 플랫폼

U-Pole이 설치된 공간의 지능화 서비스는 도시 통합운영플랫폼인 Ubi-Cahn을 통해 도시의 공간과 공간이 유기적으로 연결되고 서비스 효과는 상승하게 된다.[5]

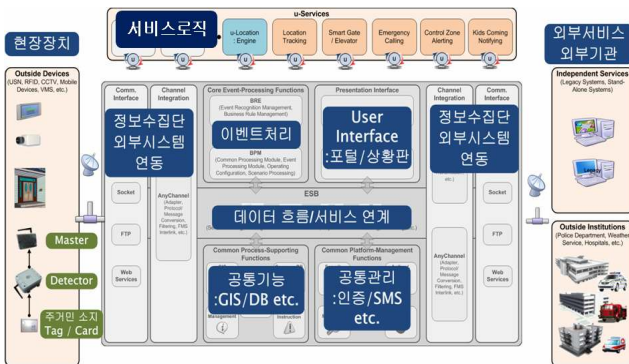


그림 5. Ubi-Cahn 구조

Ubi-Cahn은 다양한 서비스가 공통으로 필요로 하는 공통 기능인 GIS, DB등의 공통으로 사용하는 엔진과 현장 센서와 장치의 정보를 경합 문제 없이 효과적으로 분배 시켜주는 내부 모듈, 서비스 간 연동을 위한 내부 모듈, 상황전파를 위해 사용되는 SMS전송과 같은 기능을 준비하여 서비스 개발에 따른 시간과 비용을 줄이고 서비스간 연동의 용이성을 극대화 하여 서비스가 서비스를 활용할 수 있다.

2.3. 공간 지능화 서비스

U-Pole과 Ubi-Cahn을 통해 구현되는 서비스는 그 성격에 따라 중앙에서 통제되는 방식과 현장의 U-Pole을 마스터로 사용하여 해당 지역 중심으로 통제되는 방식이 가능하다. 도입부에서 제기된 고객니즈를 반영하여 부가 서비스형 U-Pole과 Ubi-Cahn을 통해 다음과 같은 형태의 서비스가 가능하다.

① 주변 환경 정보 기반 감성조명 서비스

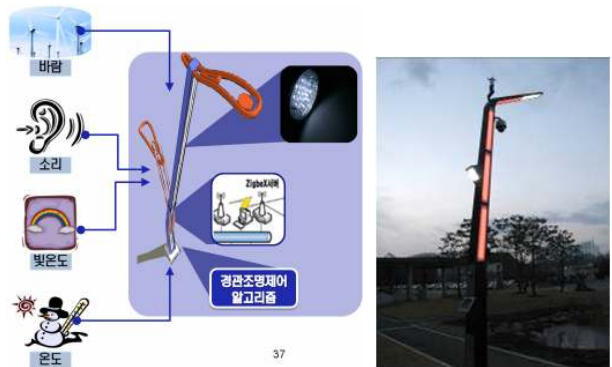


그림 6. U-Pole 경관조명 서비스

- Ⓛ 주변 영상 정보 처리를 통한 주변 색온도 (스펙트럼) 측정
- Ⓛ 풍향, 풍속, 온도 측정
- Ⓛ 주변 음향 스펙트럼 측정
- Ⓛ 획득된 정보를 기반으로 해당 공간 조명 제어 패턴 생성
- Ⓛ 해당 공간의 마스터 U-Pole을 통해 생성된 패턴에 의한 제어

② 조명 제어를 통한 도로 상태정보 제공 서비스

- Ⓛ RF방식 모션센서로 구간별 차량 움직임의 벡터 정보 측정
- Ⓛ 차량 움직임 정보 통계 분석
- Ⓛ 정상상태 여부 판단
- Ⓛ 비 정상상태 판단시 통합관계플랫폼 Ubi-Cahn에 비 정상상태 및 차량흐름 벡터정보 전송
- Ⓛ GIS 기반의 차량흐름 분석 서비스 모듈

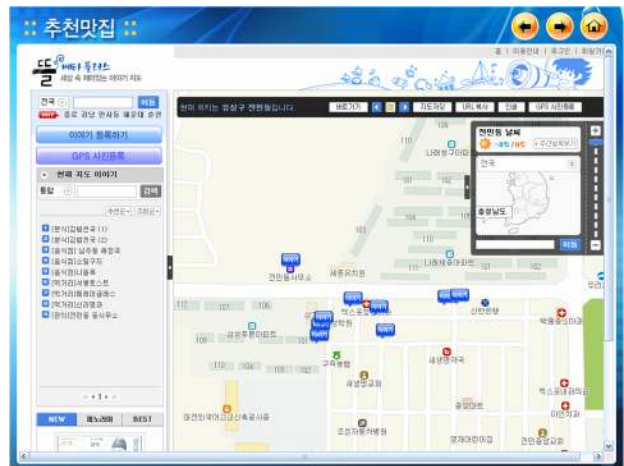
에 의해 상황전파 범위 및 수준 결정후 U-Pole에 “도로의 전방 정보”를 LED조명 색의 변화로 알림

③ 조희 위치 기반 정보 제공 서비스



그림 7. U-Pole KIOSK 메인화면

- ① KIOSK를 통한 주변맛집, 날씨, 교통흐름, 대중교통 정보 조회
- ① 조회 위치와 시간에 대한 상황정보를 통해 조회 절차 단순화
- ① 인터넷 포털 사이트에 기 확보된 지역정보의 조회 및 표출 포인트로 활용



3. 결론

U-City 및 주거단지의 옥외공간에 차별화된 서비스 제공을 위한 현장 서비스 제공 플랫폼 (Field Service Delivery Platform)인 U-Pole과 Ubi-Cahn을 통해 U-City 거주민이 보다 직접적으로 느낄 수 있는 부가 서비스의 구현과 효용성을 시험하였다. 서비스에 사용되는 센서, 제어기의 연동이 원활하게 이루어졌고 안정적인 동작을 확인 할 수 있었으며 시험 운용을 통해 다음의 개선점이 도출되었다.

- 태양광 아래서 LED조명, KIOSK통한 User Interface의 효과 반감
- 주변 환경정보를 통해 생성된 조명패턴의 알고리즘 발전 필요
- 위치 기반 정보의 수집, 생성, 제공을 위한 데이터 구조 및 절차의 시스템화

지속해서 다른 접근 방법과 다양한 형태의 사용자 인터페이스와 통해 개선시키고 새로운 인터페이스를 활용한 서비스도 시험할 계획이다.

서비스 제공 플랫폼의 완성이 아닌 서비스의 완성도를 높이기 위해서는 다양한 아이디어와 시도가 필요한데 본 논문을 통해 소개한 U-Pole의 기능과 개념이 또 다른 형태의 옥외 공간과 사람의 연결, 새로운 패러다임의 서비스가 시도되는데 도움이 되기를 기대한다.

[감사의 글]

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(06국토정보C01)에 의해 수행되었습니다.

[참고문헌]

- [1] U-City IT인프라구축 가이드라인 V1.0, 한국정보사회진흥원
- [2] 김정근, “USN/U-Pole기반 도로기반 시설물 관리 시스템”, 한국정보통신설비학회 춘계워크샵, 2007
- [3] 한현배, 전인성, “KT의 부산 U-City 및 인천 IFEZ U-City 구축 사례분석”, 한국통신학회지 제22권 7호, 2005
- [4] 전정우, “Integrated Management and Control System of U-City Infrastructure using USN”, RFID/USN Korea, 2006
- [5] 백송훈, “U-public Service Platform for Ubiquitous City:in case of Dong Tan U-city, Korea”, ISO TC 211, 2006