

# U-서비스의 효율적 개발 및 운영을 위한 SOA기반 통합플랫폼 설계

양동석, 정만철, 변완희, 기호영  
한국토지주택공사 토지주택연구원  
e-mail : blue@lh.or.kr

## The Design of Integration Platform for U-Service Based on SOA(Service Oriented Architecture)

Dong-suk Yang, Man-cheol Jeong, Wan-Hee Byun, Ho-Young Kee  
Land & Housing Institute, Korea National Land & Housing Corporation

### 요 약

유비쿼터스 및 건설기술 등이 융합된 유시티는 최근 신도시를 중심으로 활발하게 구축 중에 있다. 그러나 구축 및 운영에 있어 고비용의 예산요구로 실효성을 얻기에 많은 어려움을 겪고 있다. 특히, 유시티 통합네트워크센터에서 요구되는 표준화된 유시티 통합플랫폼의 부재로 각각의 유시티에서 개발된 U-서비스의 재활용이 어려울 뿐만 아니라 U-서비스 간 연계에 많은 어려움이 발생하고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 SOA기반 통합플랫폼을 제시함으로써 U-서비스의 쉽고 빠른 개발, 개발된 서비스의 재활용 및 서비스 간 연계 효율성을 높일 수 있도록 설계하였다.

### 1. 서론

U-서비스(Ubiquitous Service)는 유비쿼터스 및 정보통신 기술을 융합하여 언제·어디서나 원하는 내용의 정보 혹은 서비스를 제공 받을 수 있는 서비스를 의미한다. 특히, 이러한 서비스를 효과적으로 제공하기 위해 도시 전체에 기본인프라 및 통합네트워크센터를 구축하여 각각의 U-서비스에 대한 시너지 효과를 얻으려 노력하고 있다. 현재 추진되고 있는 신도시개발이나 지방자치단체 개발사업의 상당수가 유시티(U-City<sup>1)</sup>)를 계획하고 있으며, '10년 8월 기준으로 36개 지자체에서 55개 유시티 서비스 사업을 본격적으로 추진하고 있다. 정부도 IT와 건설의 융합으로 등장한 유시티의 구축과 확산을 위해, '08년 2월 '유비쿼터스 도시 건설 등에 관한 법률'을 제정·시행('08년9월)하였다. 또한 유시티 시범도시를 지정하고 구축기반사업 등을 지원하여 유시티 건설을 지원하고 있다. 그러나 U-서비스들을 통합 운영하는데 요구되는 통합 플랫폼<sup>2)</sup>이 개발되어 있지 않아서 각 유시티별 플랫폼 개발을 위해 비슷한 수준의 비용(개발기간 포함)이 발생될 것으로 예상되고 있다. 또한 유비쿼터스<sup>3)</sup> 서비스를 개별 서비스로 구축할 경

우, 장비 및 개발 범위의 중복이 예상되며, 서비스 간 정보연동이 어렵고, 서비스 별로 개별적인 장비관리로 인해 체계적인 관리가 어려운 문제를 안고 있다.[1]

이러한 문제점들을 해결하고 유비쿼터스 서비스를 효율적으로 제공하기 위하여 표준화된 U-서비스 통합 플랫폼을 개발함으로써 서비스 중복 기능의 단일화 및 재활용성을 높이고, 인프라<sup>4)</sup>의 통합관리로 업무 효율화를 촉진하며 중복비용을 줄일 수 있다. 또한 개별적인 내·외부 정보를 연계하고 각 서비스의 주요 상황정보를 일원화된 체계 하에 종합적인 상황관리가 가능하다. 유시티 내 U-서비스 제공을 위해서는 소프트웨어 인프라로서의 운영센터<sup>5)</sup> 및 플랫폼 구축이 핵심사항이며, 향후 지속적으로 추진할 분야로 유사 기능을 수행하는 통합플랫폼을 개발하여 활용하는 방안에 대해 비용절감 측면이나 효율성 측면에서 타당성 검토연구가 시급한 현실이다. 이에 따라 본 연구에서는 U-서비스 개발을 쉽게 하고, 개발된 서비스의 재활용성을 높이고 각 서비스의 연계가 용이한 U-서비스

1) U-City는 도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위해 유비쿼터스 기술을 활용하여 건설된 기반시설 등을 통하여 언제 어디서나 유비쿼터스 서비스를 제공하는 도시임  
2) 플랫폼(platform)은 응용 프로그램들을 실행시키는 운영체제라고 말할 수 있으며, 한 플랫폼 안에서 서로 다른 다양한 애플리케이션을 연결시킴으로써 가치를 창출하는 다중 애플리케이션 지원 시스템을 의미함. 본 연구에서의 통합플랫폼은 두 가지 이상의 U-서비스를 연동할 때 요구되는 플랫폼을 의미함

3) 유비쿼터스(ubiquitous)란 사용자가 네트워크나 컴퓨터를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 정보통신 환경을 의미함  
4) 인프라는 infrastructure의 줄임말로, 본 연구에서는 U-서비스 제공을 위해 필요한 정보통신기술 기반의 설비를 의미함  
5) 운영센터는 유·무선 통신망을 통하여 수집된 유시티의 각종 기반시설 정보 및 외부연계정보를 통합·분석·가공하여 유비쿼터스 서비스를 실시간으로 제공하기 위한 종합상황실을 의미하는 것으로 도시통합(운영)센터, 도시통합네트워크센터, 유시티서비스센터 등의 유사어로도 사용됨

통합플랫폼을 설계하고 그에 따른 및 프로토타입을 개발하는 것을 목표로 한다.

### 2. U-서비스 통합플랫폼의 정의 및 역할

유시티를 구성하는 물리적 요소는 크게 인프라와 도시통합운영센터로 구분할 수 있다. 인프라의 구성요소는 도시기반시설 외에 물리적 통신매체를 용이하게 관리할 수 있도록 하는 관로6), 통신선로7) 등의 기초 인프라와 여러 정보를 수집할 수 있도록 하는 USN (Ubiquitous Sensor Network), 백본망, 가입자망 등을 포함하는 통신 인프라로 구성되며, LAN 및 서버 등으로 구성된 하드웨어와 미들웨어 및 Open API 등으로 구성된 정보관리 인프라로 구성된다.

도시통합 운영센터는 (그림 1)에서처럼 RFID, Sensor, CCTV 등으로 부터 도시정보를 수집하고, 이 모든 정보를 통합센터에서 분석, 모니터링 하여 도시를 효과적으로 운영·관리하며, 분석된 도시정보를 시민이나 유관기관에 제공하는 정보서비스 체계라 할 수 있다. U-City 도시통합 운영센터를 통해 가정, 지역, 도시에 대한 서비스 개발·제공 및 통합으로 도시전체를 하나로 연결시켜줄 뿐 아니라, 단위 서비스 간의 통합에서부터 도시를 구성하는 조직 사이의 수직적 통합과 각각의 계층에 놓인 서비스 사이의 수평적 통합을 구현한다. 유시티 도시통합 운영센터는 유시티에서 운영될 다양한 U-서비스의 정보매체로의 유익한 정보를 수집·가공·배포하기 위한 수단으로, 개별적 콘텐츠 전달의 한계성 및 비경제적인 인프라 구축, 서비스의 중복 개발 등을 지양하고, 외부기관과의 유기적인 연계 및 확장을 위해 반드시 필요한 유시티의 핵심부분이다. 수집된 정보의 융합과 분석, 그리고 시민과 정보수요자를 대상으로 한 다양한 정보 제공 및 배포 기능을 포함하고 있다. 또한 유시티 내의 전송망을 포함한 U-서비스 인프라의 구성 및 현황, 고장 관리, 서비스의 상태 및 품질을 모니터링하며, 서비스의 품질저하 발생시 이를 즉각적으로 조치/관리하는 기능을 제공한다.[2] 유시티 통합플랫폼은 도시통합운영센터의 물리적인(하드웨어) 부분을 제외한 통합정보시스템(소프트웨어)을 나타낸다고 할 수 있다. 본 연구에서의 U-서비스 통합플랫폼은 유시티에서의 유시티 통합플랫폼과 같은 의미이다.

### 3. U-서비스 통합 플랫폼 개발 방향

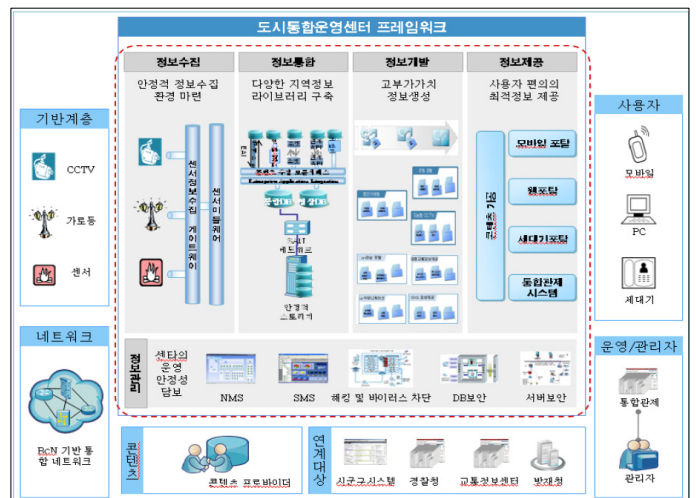
U-서비스는 여러 종류의 센서와 장치들을 통해 수집된 각종 정보를 융·복합 가공, 저장, 분석, 배포 등의 기능을 수행한다. U-서비스 통합플랫폼은 이러한 U-서비스를 효율적으로 개발할 수 있게 하고, 서비스의 개별 기능

- 6) 맨홀, 통신구, 통신전주 등의 사이를 연결하는 관을 말하고, 원칙적으로 지반을 굴착하지 않고 케이블을 관내에 인입하고 철거할 수 있도록 만든 것
- 7) 통신에 필요한 물리적 매체인 통신케이블과 배선반, 접속관 등의 주변설비

을 수행하기 위한 소프트웨어 기반 환경이라고 할 수 있다. U-서비스 통합플랫폼은 U-서비스의 공통적인 요소를 포함하고 있기 때문에 개발자가 플랫폼 상에서 서비스를 손쉽게 개발할 수 있도록 확장성과 유연성 있는 개발환경을 갖추고 있다. U-서비스 제공을 위해 요구되는 공통적인 요소를 통합플랫폼에서 갖추게 되면 플랫폼 상에서 제공하는 공통적인 요소들을 활용하여 새로운 기능의 U-서비스를 손쉽게 개발할 수 있게 되며, 서비스 중복개발에 소요되는 비용을 감소시킬 수 있다. 이를 위해 통합플랫폼은 서비스 지향 개발(Service Oriented Development)이 기본 방향이 되어야 하며, U-서비스를 제공하기 위한 핵심 인프라 시스템으로 도시의 첨단화된 기반시설을 도시 전체적으로 관리하고 체계적으로 통제가 가능하도록 해야 한다. 또한, 물리적 공간에 설치된 다양한 형태의 장비를 통해 데이터를 수집할 때 인프라, 공간, 시간, 단말기의 종류에 구애받지 않고 언제 어디서나 접속할 수 있는 환경을 제공하여야 한다. 이를 바탕으로 다수의 유사 관제 시스템과의 공유를 통한 중복투자의 최소화, 새로운 요구사항 변화의 능동적 수용 등을 위한 유연한 소프트웨어 인프라 아키텍처가 가능해진다.

<표 1> U-서비스 통합 플랫폼의 역할

<b>정보수집</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 기존의 정보시스템과의 연계된 정보</li> <li>✓ 신규 U-서비스(교통정보, 환경정보 등)</li> <li>✓ 사용자의 유무선 장치(통합 단말기, 휴대전화 등)</li> <li>✓ 다양한 센서 정보</li> </ul>
<b>운영관리</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 수집된 정보의 통합 감시 및 실시간 품질 분석</li> <li>✓ Device 및 Network 등 Infra의 능동적 운영</li> </ul>
<b>정보배포</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 유무선 Device에 대한 개인화 서비스 제공</li> <li>✓ 관련기관 및 연관 시스템에 대한 정보 제공</li> <li>✓ Web Portal, IPTV 등에 대한 대화형 정보 제공</li> </ul>
<b>통합 및 연계</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 기존 시스템 및 신규 서비스와의 유연한 연계</li> <li>✓ 개방형 표준에 따른 단계적 확장</li> <li>✓ U-서비스 플랫폼 간 연계</li> <li>✓ 핵심 공통 기능 제공(수집, 이벤트처리 등)</li> </ul>

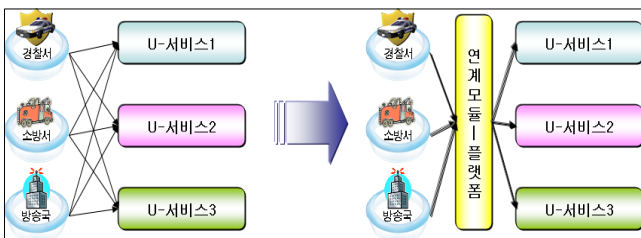


(그림 1) 도시통합 운영센터의 구성요소

출처 : 한국정보사회진흥원, 2008

현재 대형 SI업체를 중심으로 한 U-서비스 통합플랫폼들이 있지만 실제 구축하여 운영하고 있는 사례는 아직 없을 실정이다. 그러나 현재 U-서비스와 관련된 상당부분의 업무가 중복되어 있고, 이로 인해 많은 자원의 낭비와 업무의 비효율성이 나타나고 있다. 따라서 U-서비스 통합플랫폼을 설계할 때는 가장 먼저 현실성 있는 단계적 접근이 필요하다. 예를 들어 관련 대외기관, 각 애플리케이션(u-환경, u-교통, u-행정 등)의 고유 업무 영역은 해당 기관에서 수행하도록 하여야 한다. 정보를 최종적으로 수집하는 U-서비스 통합플랫폼에서는 이들 기관에서 수집된 정보를 통합, 모니터링을 하며 이를 토대로 융·복합(Convergence)된 새로운 정보로 변환시키는 기능을 해야 한다. 또한 통합플랫폼 개발 시 표준이 마련되어 있지 않아 애플리케이션의 무분별한 구축이 일어나고 있다. 유사티와 같은 대규모 서비스를 구축하기 위해서는 많은 개발업체가 참여하는데, 이 개발에 참여하는 개발 업체는 자신들의 개발 언어, 프레임워크 및 라이브러리를 사용하게 된다. 이는 향후 각 플랫폼 간 호환성 문제를 야기 시킨다. 따라서 국제 산업 표준에 맞도록 개발하도록 유도하여야 할 것이다. 또한 표준을 이용하여 개발한 공통 핵심 기능을 통합플랫폼이 보유해야 한다. 이를 통해 서비스 개발 시 공통으로 사용하게 함으로써, 각 애플리케이션에서는 개발 기간 및 비용을 획기적으로 줄일 수 있으며, 아울러 해당 업무 기능에 더욱 더 충실하게 구축을 할 수 있기 때문이다.

또한 U-서비스 통합플랫폼은 외부기관 서비스와의 정보연계를 위한 표준을 제정하여야 한다. U-서비스 통합플랫폼은 경찰청, 소방서, 의료기관, 산림청 등의 다양한 유관기관의 시스템들과 다양한 프로토콜을 이용하여 연계되어야 한다. 이러한 정보연계가 각 서비스별로 독립적으로 진행된다면, 유관기관 시스템 담당자의 업무에 혼란이 발생하고, 통합플랫폼의 비효율적 데이터 처리가 발생한다. 따라서 통합플랫폼은 다양한 유관기관과 고유의 프로토콜을 이용하여 정보를 연계할 수 있도록 SOA<sup>8)</sup> 기반의 표준 통신 방안을 제공하고, 각 유관기관의 다양한 메시지 형식을 수용할 수 있도록 확장성 있는 메시지 규격을 정의할 수 있어야 한다.



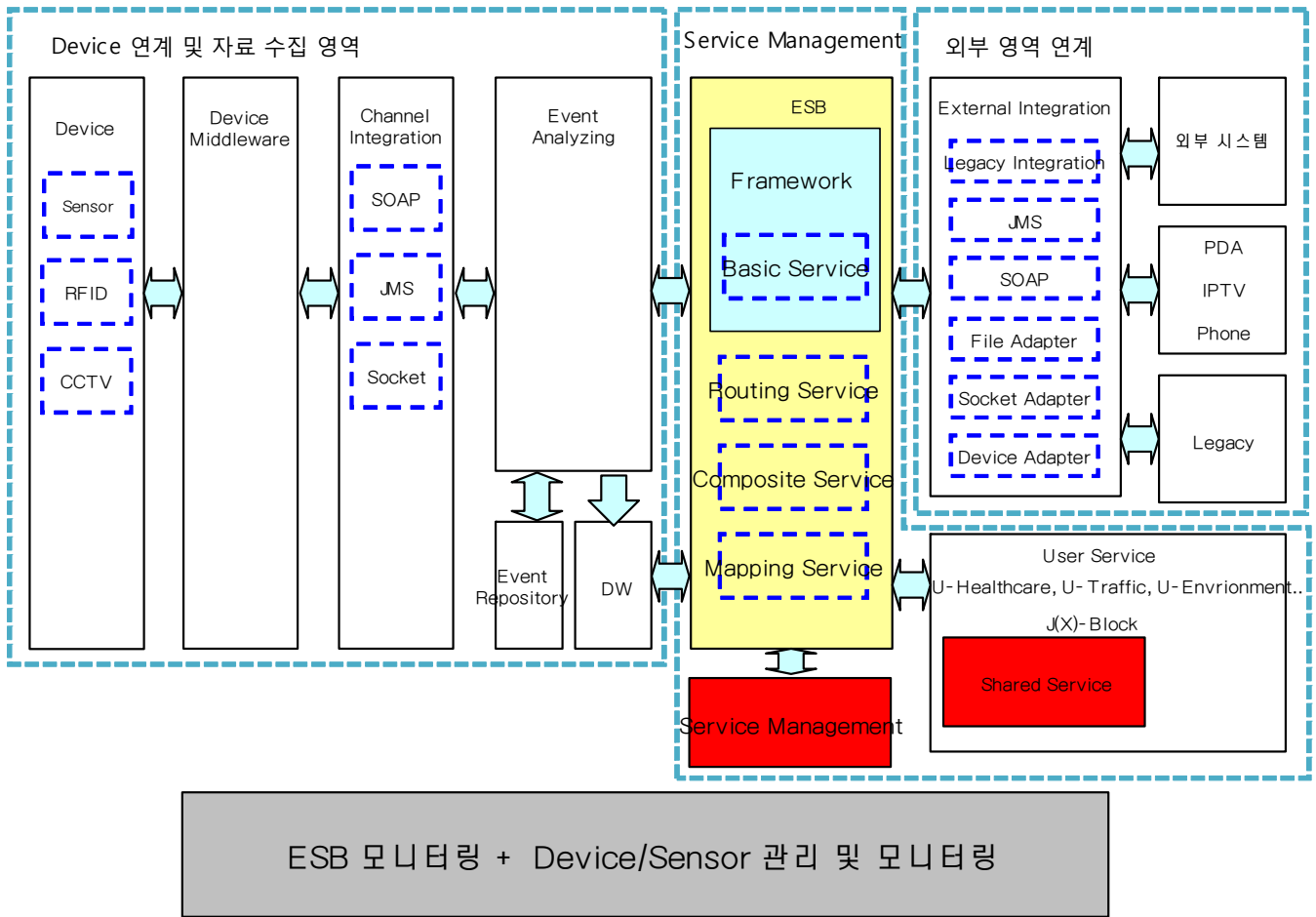
(그림 2) 외부기관 연계모듈의 통합 전후의 개념도

8) 서비스 지향 개념을 기반으로 소프트웨어 시스템을 구축하고자 하는 노력을 총칭하여 서비스 지향 아키텍처(Service Oriented Architecture, SOA)라고 함

한편, 통합플랫폼 개발 후 다양한 서비스를 제공하고, 많은 양의 데이터를 처리하기 위해서는 대용량의 서버 시스템 및 운영 프로그램이 요구된다. 이는 시스템의 과부하 및 가용성에 영향을 미치게 된다. 따라서 모든 서비스 애플리케이션은 어떠한 과부하에도 동작할 수 있도록 플랫폼을 구성할 수 있어야 한다.

#### 4. SOA 기반 U-서비스 통합플랫폼 설계

오늘날 모든 산업분야에 걸쳐 글로벌 경쟁, 기술의 급속한 발전 등과 같은 환경변화가 빠르게 확산되고 있다. 이러한 변화에 신속히 대응하기 위해서는 개발된 시스템에 대해 민첩성(agility), 유연성(flexibility), 효율성(eficiency) 등이 더 많이 요구된다. 이러한 점을 반영하여 U-서비스 통합플랫폼 역시 U-서비스의 규모와 구축범위, 법과 제도에 따른 업무환경 변화, 그리고 급속히 발전하는 정보·통신 기술변화에 따라 각 서비스의 조합 및 분리를 효율적이고 단계적으로 구축하여야 한다. 또한, 여러 가지 다양한 U-서비스와 대외기관과의 연계를 위해서는 서비스 지향의 개념(service oriented concept)을 도입하여야 한다. 서비스 지향 개념은 여러 시스템에 분산되어 있는 서비스를 세분화하여, 공유할 수 있는 공유 서비스(shared service)들로 통합하는 것을 의미한다. 이러한 개념을 통합 플랫폼에 도입함으로써 새롭게 바뀐 환경에 대하여 민첩하고 유연하며 효과적인 대응을 할 수 있다. 본 연구에서는 이와 같은 서비스 지향 개념을 바탕으로 한 SOA(Service Oriented Architecture) 기반 개방형 U-서비스 통합플랫폼을 설계하였다. 개방형 표준에 기반한 U-서비스 통합플랫폼(JUPITER: JUgong Platform of Information Technology Resource)은 크게 세 부분으로 구성된다. 구성 요소들은 정보의 수집기능, 인증기능, 정보변환 기능 등의 공통 기능 역할별로 그룹핑하고 각 기능의 기술적 패턴분석과 패턴별 구현기술을 정의하고 각 구성 요소별 특성에 따른 최적화된 아키텍처를 구성하려고 노력하였다. 설계된 통합플랫폼은 정보의 수집 및 분석기능을 수행하는 정보수집 및 분석 부분과 기본서비스 관리와 공통서비스 연계 등의 실제 중추 기능을 담당하는 서비스관리영역, 외부시스템과의 연계서비스를 담당하는 외부영역 부분으로 나눌 수 있다. (그림 3)에 U-서비스 통합플랫폼의 구성도를 나타내고 있다. 각 구성요소의 역할을 살펴보면 먼저 RFID, USN, CCTV 등의 센서나 정보기기를 통한 수집 정보들이 JDM (JUPITER Device Management) 모듈을 이용하여 수집된다. 주기적으로 또는 요청에 의해 수집된 정보는 채널표준화 모듈인 JCI(JUPITER Channel Itegration) 모듈을 통해 이벤트 신호화 되어 상황판단을 담당하는 JEA(JUPITER Event Analyzing)로 전송된다. 전달된 정보는 이곳에서 판단하여 연계가 필요할 경우 이미 서비스화 되어 등록된 JSEM(JUPITER Service Management) 프레임워크를 통해서 가공 처리된 정보를 사용자에게 웹브라우저 또는 휴



(그림 3) U-서비스 통합 플랫폼(JUPITER) 구성도

대폰 등 다양한 수단으로 제공하게 된다.

이 밖에 자료의 메타정보 및 마이닝 정보관리를 담당하는 JDW(JUPITER Datawarehouse) 모듈, 외부시스템과의 연계서비스를 담당하는 JEI(JUPITER External Integration) 모듈, 인증, 보안, GIS 등 공통서비스를 수행하는 JCS (JUPITER Common Service) 그리고 사용자 서비스 개발을 효과적으로 수행할 수 있는 사용자인터페이스 개발프레임워크인 J-Block 등으로 구성된다. 마지막으로 각 영역별 모니터링을 담당하는 모니터링 모듈이 추가되었다.

### 5. 결론 및 향후 연구

유비쿼터스 서비스를 개별 서비스로 구축할 경우, 장비 및 개발 범위의 중복이 예상되며, 서비스 간 정보연동이 어렵고, 서비스 별로 개별적인 서버관리로 인해 체계적인 관리가 어려운 문제를 안고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 해결하고 유비쿼터스 서비스의 효율적 제공을 위해 U-서비스 통합플랫폼(JUPITER: JUgong Platform of Information Technology Resource)의 아키텍처를 설계하였다. JUPITER 플랫폼은 서비스 내 중복 기능의 단일화 및 재활용성을 높이고, 인프라의 통합관리로 업무 효율화를 촉진하며 개발비용을 줄일 수 있다. 또한 개별적인

내·외부 정보를 연계하고 각 서비스의 주요 상황정보를 일원화된 체계 하에 종합적인 상황관리가 가능하다. 향후 연구방향으로는 설계에 따른 세부 모듈들을 상세설계 하고, 그에 따른 시스템 구현 연구가 수행되어져할 것이다. 그리고 시스템 구축 후 수 많은 테스트작업을 통해 도시 관리 및 운영에 적용될 U-City 통합플랫폼으로의 활용에 필요한 검증 및 타당성을 증명한 후 실제 유시티에 적용할 수 있어야 하겠다.

### 참고문헌

- [1] 기호영, 양동석, 변완희, "U-City 통합플랫폼 아키텍처 및 프로토타입 개발", 토지주택연구원, 2009
- [2] 임규관, 김지선, "U-City 인프라로서의 U-City 운영센터 및 플랫폼", TTA Journal No.112, 2007
- [3] 한효원, "SOA(Service Oriented Architecture) 구축전략", 한국정보산업연합회정보산업지 2006년 5~6월호,2006
- [4] 마이크로소프트, "마이크로소프트 SOA 기술 백서", 2007
- [5] IBM, "TOPAZ : 유비쿼터스 서비스를 위한 공용 인프라스트럭처", 2008
- [6] 한국정보사회진흥원, "U-City 추진현황 및 통합플랫폼 이해", 2008