

U-Eco City 인프라 구축에서의 소프트웨어의 역할

성균관대학교 | 윤희용* · 김번중* · 한승욱** · 박선규

1. 서론

국토해양부가 2007년부터 건설교통 R&D 혁신 로드맵에 의한 테스트베드형 과제 VC-10의 하나로 추진하고 있는 첨단도시개발사업[1]은 지속 가능한 미래 도시 설계 및 운영 기술 개발 사업으로서, 건설 기술과 IT 기술의 융합을 근간으로 추진되고 있으며, 2008년도에 관계 법령[2]과 시행령[3]에 의하여 지원되고 있다.

선진국에서도 활발히 진행되고 있는 IT 기술을 이용한 도시 구조와 기능의 재편은 기존의 도시 인프라에 지능화된 서비스를 가능하게 하고, 공공 및 민간 서비스의 시너지 효과를 통하여 보다 안전하고 편리하며 친환경적인 생활환경의 지원을 목표로 하고 있다. 이러한 도시 설계는 국내의 송도, 판교 신도시 등의 구축 및 베트남 하노이 신도시 확장 등 외국의 신도시 계획에도 반영되고 있다[4].

기존의 도시 설계나 구축은 하드웨어 위주의 구축 및 활용 방식 위주였으나, U-Eco City 기술 기반의 신도시나 구도심 재생 사업의 경우는 IT 융합 기술을 활용하여 보다 안전하고 효율적인 자원의 구축, 배분과 관리, 운용에 초점을 맞추고 있으며, 이러한 요구에 부응할 소프트웨어의 구축 및 활용은 이러한 첨단도시개발사업 성공의 주요한 요체의 하나이다.

본고는 U-Eco City 구축의 핵심이자 다양한 IT 및 CT(건설기술)의 융합기술이 적용되는 인프라를 구현하는 핵심 요소 기술 및 소프트웨어의 역할에 대하여 소개하고자 한다.

2. U-Eco City 개요

2.1 첨단도시개발과제 및 U-Eco City 사업

첨단도시개발사업은 한국건설교통기술평가원과 한

표 1 U-Eco City 사업팀 구성

구분	핵심 연구 분야	참여기관	연구예산
1핵심	u-City 인프라 구현기술 : 인프라, 표준, 운영센터 등 기술 개발	25	462억원
2핵심	u-Space 구축기술	29	360억원
3핵심	u-Based Eco Space 구축기술	23	331억원
4핵심	U-Eco City 테스트베드 구축	10	124억원
총괄	미래도시전략, 법제도지원정책 등	20	122억원

국토지공사의 U-Eco City 사업단이 2007~2013년까지 U-Eco City에 필요한 인프라 핵심 기술 및 서비스 및 U-공간, 도시 통합 운영센터 기술 등의 개발, 테스트베드의 구축과 운용 등을 추진하고 있는 사업이다[5].

U-Eco City 사업은 u-City를 통한 도시 개발의 국내적 성공과 국제 경쟁력확보를 위하여 기존의 u-City 개발 계획에서 한걸음 더 나아가 지속 운영이 가능한 기술 및 서비스 운영 체제 관련 기술의 개발을 모토로 추진하고 있으며, 이에 필요한 비즈니스 모델과 테스트 베드, 법과 제도 및 표준화, 운영 기술, u-City에 적합한 서비스의 개발 및 체계화, 다양한 U-space 등에 대한 연구 개발 사업이다. U-Eco City 사업단을 중심으로 5개 총괄 과제, 4개 핵심 과제 중심으로 연구비 총 1432억원, 107개 연구 기관, 참여연구원 매년 1600명의 규모로 진행되고 있다.

그림 1에 이와 관련된 서비스 및 필요한 인프라 개념이 나타나 있다[6]. 유비쿼터스 도시 서비스는 공공 서비스 플랫폼 및 민간서비스 플랫폼을 활용하여 도시 서비스가 운용되고, 민간통신망과 지자체가 운영하는 공공 자가 유무선 통신망을 통하여 도시관리 USN서비스 및 행정 지원 등을 위한 공공 서비스가 제공되며, 전용 단말기를 통한 WiFi 등의 저렴한 도시 통화 등이 사용자에게 제공될 예정이다.

이러한 형태의 도시 인프라 및 서비스를 구축하는 경우에 국내의 경우 신도시 별로 평균 약 1.4조원, 2010 기준 20조원 규모의 지자체 예산이 소요되는 것으로 나타나 있는데, 이 가운데 소프트웨어의 구성은 자체

* 종신회원

** 학생회원

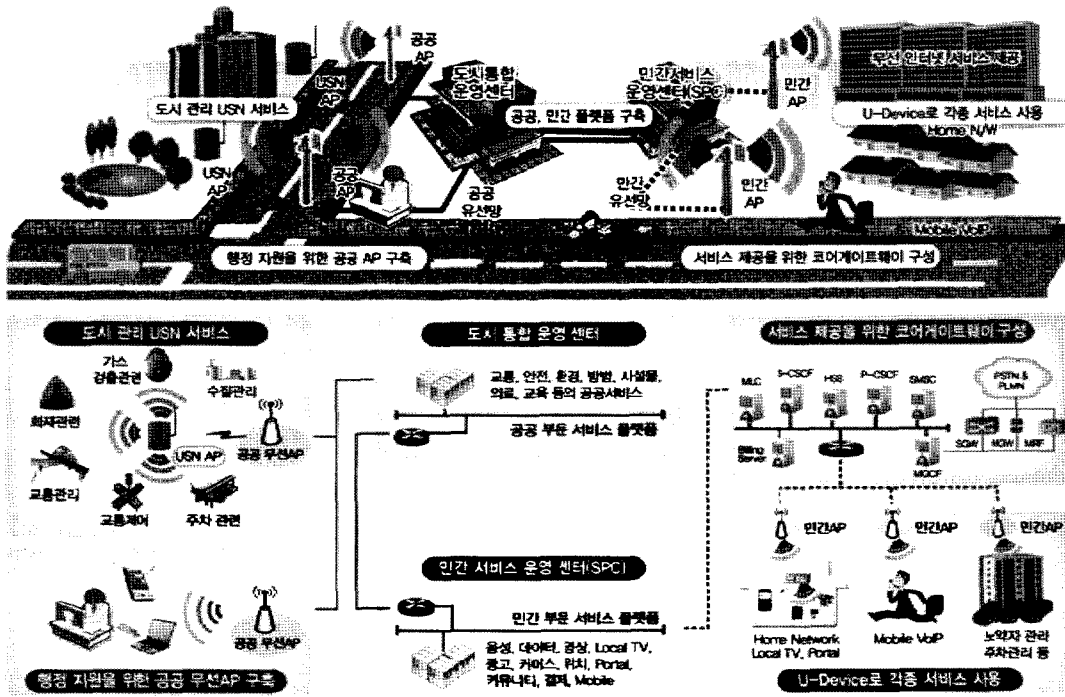


그림 1 유비쿼터스 도시 서비스 및 인프라 개념

산업 생산 유발 효과 65% 및 적용 비율 확대를 향후 50% 정도로 예상하면, 신도시 당 최소 33% 즉 약 7조원 규모의 소프트웨어 관련 수요가 창출되며, 그에 따른 유지 운용 등의 수요 또한 비례하여 성장할 것으로 보인다[7,8]. 일본 총무성은 u-City의 전세계 시장 규모는 2010년도 기준 약 7000억불, 700조원 규모로 예측하고 있어, 이에 따른 소프트웨어 시장도 유사한 규모로 확대될 것으로 예상된다[9].

2.2 u-City 인프라 참조 모델

u-City 관련 법령에 의하면 유비쿼터스 도시 서비스, 그의 구현에 필요한 유비쿼터스 도시 기술 및 기반시설 등이 규정되어 있다. u-City 인프라의 참조 모델은 그림 1과 같은 인프라 구조에 있어서 서비스 도입 및 운영에 필요한 최적의 기반 시설, 기술의 정합 설계를 위하여 유비쿼터스 도시 서비스 및 기반 시설, 단위 기술을 연계 연관 관계를 설명하는 모델로서 관련 서비스 및 인프라, 운영 센터의 구축의 지침서로 활용된다. 1차로 삼성SDS에 의하여 유비쿼터스 도시 기술 참조 모델의 형태로 제안되었으며, 사업단 과제를 통하여 지속적으로 서비스 요구 및 형태에 맞게 보완 수정되고 있으며 그 기본적인 구성은 그림 2와 같이 4개 계층의 상하 데이터 전달 구조로 되어 있다[10].

서비스 이용자 계층은 유비쿼터스 도시 서비스를 이용하는 객체를 나타내며 서비스를 이용하는 사람,

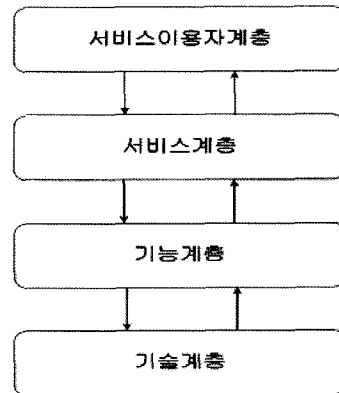


그림 2 유비쿼터스 도시 기술 참조 모델 구조

서비스 응용 프로그램 또는 서비스 구동 장비 등이 서비스이용자 계층에 해당된다. 서비스 계층은 유비쿼터스 도시 서비스의 내용을 구현하는 계층으로 단위 서비스를 구성하는 논리적 과정 및 프로그램으로 구성된다. 유비쿼터스 도시 서비스는 교통, 환경 등 11개 대분류 서비스가 관련 법령에 지정되어 있다 [2]. 단위 서비스란 이러한 11개 유비쿼터스 도시 서비스의 기본단위를 말하며 “지능형교통안내시스템”, “수질감시서비스” 등 독립적으로 구축되고 운영되는 서비스 단위를 말한다. 현재 판교 신도시의 경우는 16개 단위서비스가 제공 예정이며, 98개 서비스가 향후 제공 희망 서비스로 설계되고 있다[11].

U-Eco City 사업단에서는 1, 2핵심, 2층괄 등이 참여하여 228개 단위 서비스를 규정하고 있으며, 이의

표 2 유비쿼터스 도시 서비스 분류 및 단위 서비스 현황

구분	총괄2과제		2핵심서비스과제		1-2-2 과제		제안서비스코드 1-2-2
	통합서비스	단위서비스	통합서비스	단위서비스	통합서비스	단위서비스	
1. 행정	3	17	5	15	5	15	A
2. 교통	11	60	15	42	15	42	T
3. 보건·의료·복지	3	22	9	28	9	28	W
4. 환경	4	16	5	19	3	12	N
5. 방법·방재	6	26	8	21	8	21	P
6. 시설물관리	4	12	6	14	6	14	F
7. 교육	4	17	6	17	6	17	E
8. 문화·관광·스포츠	3	22	8	18	8	18	C
9. 물류	3	29	7	20	9	27	S
10. 근로·고용	3	11	4	17	4	17	L
11. 기타	3	14	5	17	5	17	Z
합계	47	246	78	228	78	228	

분류 체계를 표준화하는 방안을 검토하고 있다. 표 2는 이러한 서비스 분류 현황을 보여주고 있다.

기능 계층은 유비쿼터스 도시 단위 서비스를 구현하기 위해 필요한 일련의 작업들을 호출하는 역할을 수행하는 계층으로서 서비스계층과 기술계층을 연결시켜주는 역할을 한다. 상위계층인 서비스계층이 하위계층인 유비쿼터스 도시 기술을 조합하고 실행시키는 중간 연결의 역할, 즉 정보 측정 요청 및 응답, 정보 처리 요청 및 응답, 기반 시설 관리 요청 및 응답 등 여섯 개의 단위기능을 수행한다.

이러한 기능 계층은 향후에 도시 서비스 종류, IT 및 인프라의 발전 및 확장, 교체 등의 가능성에 대비하여 유비쿼터스 도시 서비스를 구현 기술에 독립적으로 설계하고 구축할 수 있게 하여 준다.

기술 계층은 서비스를 구현하기 위한 유비쿼터스 도시 기술을 의미하며, 이는 기반 시설, 정보 통신망, 운영 시설 관련 기술 군을 가지고 있으며, 서비스 구현에 필요한 데이터의 생성, 전송, 제공 등의 역할을 한다.

2.3 인프라 및 서비스 분류 체계

인프라 참조 모델의 근간이 되는 서비스 및 인프라는 체계적인 서비스의 제공 및 표준화를 위한 기준으로 다음과 같은 분류 체계를 가진다. 유비쿼터스 도시 서비스의 경우는 표 2에서 보는 바와 같이 228개의 단위서비스가 대/중/통합서비스/단위서비스 체계로 통합 정리되는 단계에 있다. 표 3에 보건 의료 복지 서비스의 분류 예가 정리되어 있다.

표 3 서비스 분류 체계의 예 (보건복지의료 서비스 부문)

건강	건강관리 서비스	홈건강관리서비스	보건	U-보건관리 서비스	개인건강정보관리서비스	
		커뮤니티건강관리서비스			특수약품관리서비스	
		투약관리서비스			식품관리서비스	
		U-휘트니스서비스			수혈/혈액관리서비스	
의료	U-병원 서비스	병원정보화서비스	복지	U-보건소 서비스	보건소종합정보서비스	
		스마트병원진료카드서비스			보건시설관리서비스	
		스마트병상서비스			가족안심 서비스	치매노인/미아방지서비스
		병원자산 및 환자관리서비스				노약자안전생활모니터링서비스
		전자처방전서비스				노약자이동지원서비스
	병원환경관리서비스	다문화가정지원 서비스	U-실버도우미 서비스			
	원격의료 서비스		원격진료서비스	장애인지원 서비스	장애인보행지원서비스	
			원격협진서비스	장애인시설안내서비스		
			방문의료서비스	출산및보육	다문화가정도우미서비스	
			응급의료서비스		출산및보육지원서비스	

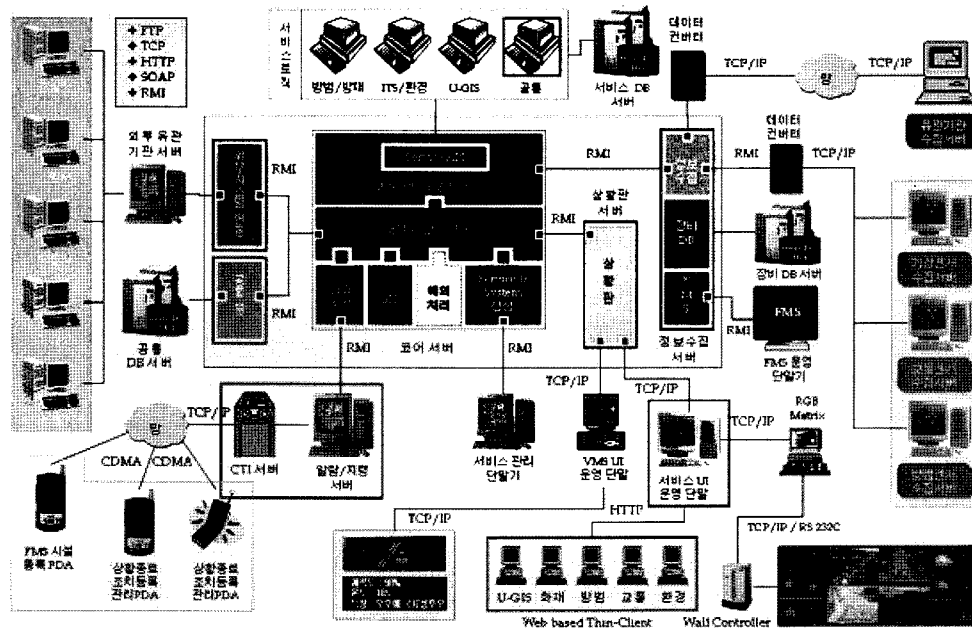
표 4 인프라 분류 체계

구분	사례
지능화 시설	도로 등 교통시설, 하천 등 방재시설, 공공시설 등 기반 시설(7분류) 또는 ICT 기술 적용 지능화 공공시설(= 지능형 가로등(IT Pole), 스마트 빌딩, USN적용 하천 또는 사면 등)
정보통신망	기간통신망, 이용자접속망, 구내통신망, 센서통신망 등 유선망, 무선망 등
운영시설	도시통합운영센터, 특정 서비스 운영 센터, 특정 시설 운영/관리 센터 등

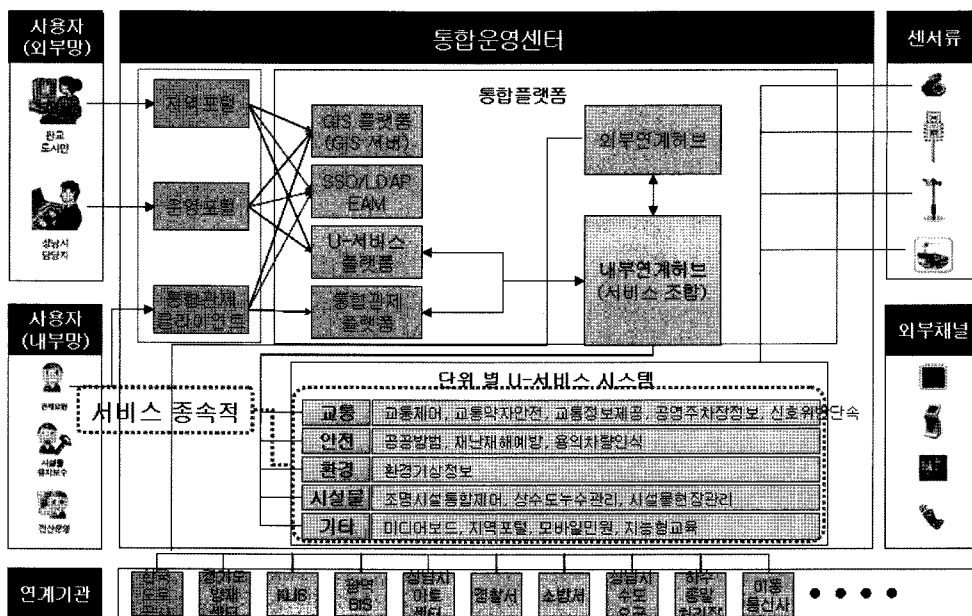
인프라(기반시설)의 경우는 지능화시설, 정보통신망, 도시통합운영센터 등의 운영 시설 및 관련 기술 분류로 체계화 할 수 있다.

유비쿼터스 도시 기반 시설은 유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률 제2조 제3호에 다음과 같이 규정되어 있으며, 표 4에 그 실례가 나와 있다[2].

가. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제2조 제6호에 따른 기반 시설 또는 같은 조 제13호에 따른 공공 시설에 건설·정보통신 융합기술을 적용하여 지능화



(a) 도시통합운영센터 기획안



(b) 판교신도시 실시설계 사례
그림 3 도시통합운영센터 기존시스템 구조

표 5 메타인터페이스 구분

대분류	소분류	인터페이스
제어 인터페이스	기본 인터페이스	디바이스 메타데이터 정보 요청 디바이스 제어 요청
	응용 인터페이스	시간 조건 디바이스 제어 공간 조건 디바이스 제어 기타 조건 디바이스 제어
데이터 조회 인터페이스	기본 인터페이스	디바이스 데이터 조회 시작 (Subscribe) 디바이스 데이터 조회 종료 (Unsubscribe) 디바이스 데이터 조회
	응용 인터페이스	시간 조건 데이터 조회 공간 조건 데이터 조회 기타 조건 데이터 조회
데이터 전송 인터페이스	기본 인터페이스	디바이스로 데이터 전송
	응용 인터페이스	시간 조건 데이터 전송 공간 조건 데이터 전송 기타 조건 데이터 전송

된 시설

나. 정보화촉진기본법 제2조 제5호의 초고속 정보 통신망, 같은 조 제5호의2의 광대역 통합 정보 통신 망, 그 밖에 대통령령으로 정하는 정보 통신망

다. 유비쿼터스 도시 서비스의 제공 등을 위한 유 비쿼터스 도시 통합 운영 센터 등 유비쿼터스 도시 의 관리, 운영에 관한 시설로서 대통령령으로 정하는 시설

3. 도시 통합 운영 센터

도시 통합 운영 센터는 U-Eco City의 각종 서비스 및 시설물 관리를 위한 도시 정보의 실시간 제공 및 활용을 통한 도시의 효과적인 운영 관리를 위한 통합 운영 센터로서 플랫폼 형태의 운용을 통하여, 참조모

델의 각 단위 서비스 표준에 따른 분류 체계와 검색 기술, 인터페이스 표준에 따른 서비스 간 연동을 처리 한다. 아울러 다양한 인프라에 설치된 센서 및 제어 기기의 관리를 위하여 미들웨어의 통합을 통하여 시 설물체의 체계화된 접근 및 제어 인터페이스를 제공 한다.

이러한 도시 통합 운영 센터 관련 기술 개발은 통 합 운영 센터 구축 및 운영 모델, 서비스 표준 체계, 통합 플랫폼 및 통합 미들웨어, 메타인터페이스의 개발 등으로 이루어진다[14].

그림 3은 도시 통합 운영 센터의 기획 안 및 판교 신도시의 실시 설계 안을 보여주고 있다. 그림 4는 이 러한 도시 운영 센터의 국가 표준화를 위하여 제시 되고 있는 공통 플랫폼이다. 200여 단위 서비스를 도

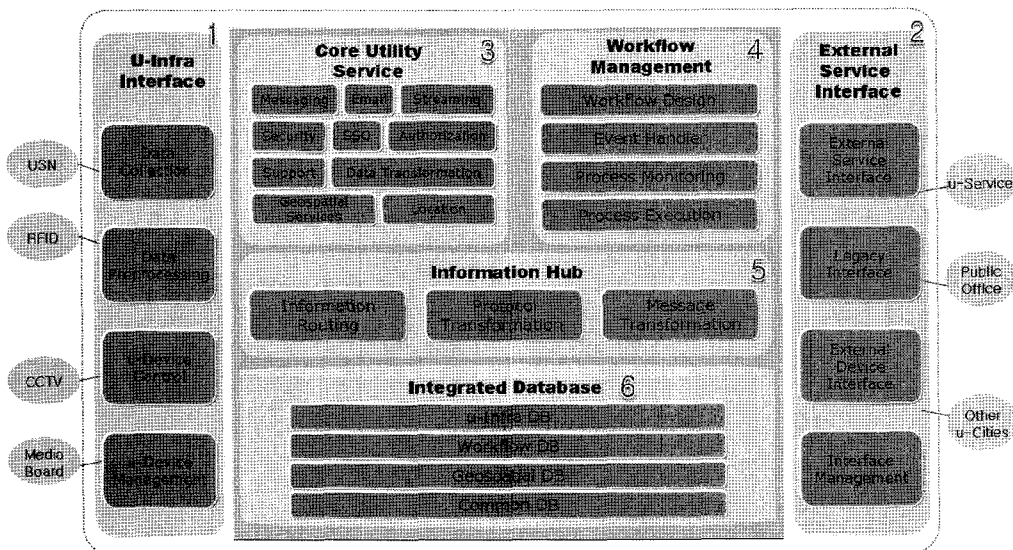


그림 4 국가 u-City 공통 플랫폼 구성(안)

시 별로 선별적으로 지원하도록 서비스와 독립적으로 구성되며, 프로파일링 기능을 통하여 다양한 플랫폼의 확장 및 고도화가 가능하여 지자체 별로 요구되는 행정 서비스 및 상황인지 서비스 등도 제공할 수 있는 필수적인 계층 구성으로 제안되고 있다.

주요 기능으로는 표준 메시지 포맷의 변환 및 전달을 하는 u-인프라 인터페이스, 외부 시스템과의 연동을 담당하는 표준화된 웹기반의 개방형 API 기능을 가지는 외부 서비스 인터페이스, 서비스에 필요한 GIS, LBS 등의 DB 및 제공 유틸리티를 관리하는 코어 유틸리티 서비스, 통합 데이터베이스 관리, 정보 및 업무 처리 관리 기능 등을 가지고 있다.

이러한 정보 처리를 위한 메타인터페이스의 기능과 분류가 표 5에 제안되어 있다.

4. 통신 인프라

U-Eco City의 도시 서비스 제공에 필요한 신호의 전달은 정보 통신망을 통하여 이루어진다. 기존의 상용 망과 더불어 차세대 인프라 기술을 적용한 지자체의 자가 망을 활용하여 도시 통합 운영 센터와 각 시설물 혹은 사용자 사이의 정보 전달을 담당하여 저비용 도시기반 커뮤니티 서비스가 원활하게 이루어지게 하는 기반 시설이다.

이를 위하여 그림 1에서 보는 바와 같은 통신 인프라를 구성하게 되는데, 공공 무선 접근 망(AP), USN, 코어게이트웨이, u-디바이스로 구성된다. 그림 5는 이러한 통신 인프라의 민간 및 공공 서비스 운영 플랫폼과의 서비스 채널 연계 방안을 보여주고 있다.

공공 무선 접근망은 보안 무선망으로 행정 업무 서비스를 지원하며, USN 단말 허브 역할을 수행하여

시설물 유지 관리 등의 서비스를 지원한다. USN 망은 도시환경관리, 시설물 관리 등 도시통합 관리/운영 업무를 지원하는 센서 네트워크 망이며, 코어 게이트웨이는 단말기에 음성 등 모바일 VoIP, WiFi, 데이터, 영상 등의 서비스를 구현할 수 있도록 신호 처리 기능을 제공한다. u-디바이스는 저렴한 비용에 다양한 통신망 접속을 통하여 u-서비스 이용이 가능한 단말기이다. 이 단말기는 자가망의 WiFi 혹은 모바일 VoIP를 지원하며 별도로 동글 등의 형태로 HSDPA, WiBro 등의 상용 망 서비스도 가능한 형태의 플랫폼으로 제안되었으며, 향후의 다양한 인프라의 진화에 적응하도록 설계되어야 한다.

일반적으로 지금까지의 통신인프라 미들웨어는 엔터프라이즈급의 응용 프로그램을 통합하는 것으로 고성능 시스템에서 동작하며, 클라이언트-서버 구조를 근간으로 하고 있다. 그러나, 우리가 지향하는 유비쿼터스 환경에서는 개발 언어 독립적이고, 객체지향적인 미들웨어를 사용함으로써 기존의 메인프레임 환경에서 클라이언트의 접근을 허용하게 해서 고성능의 일관성 있는 처리를 허용 하는 미들웨어가 요구되는바, 다양한 디바이스들 간의 동적인 연결과 단락을 반복하는 유·무선 네트워크 환경에는 기존의 방식이 적합하지가 않다. 기존의 미들웨어를 유비쿼터스 환경에 적용하기에는 구체적으로 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째로, 엔터프라이즈 네트워크상에서 실행되는 대부분의 애플리케이션들은 지속적인 연결(consistency)을 요구하며 컴퓨팅 환경이 자주 변하지 않아 동적인 상황인식(dynamic context awareness) 기능이 불필요하다. 둘째로는 자원관리 기능이 전혀 없는 것은 아니지만 유비쿼터스 컴퓨팅에서처럼 동적으로 변화

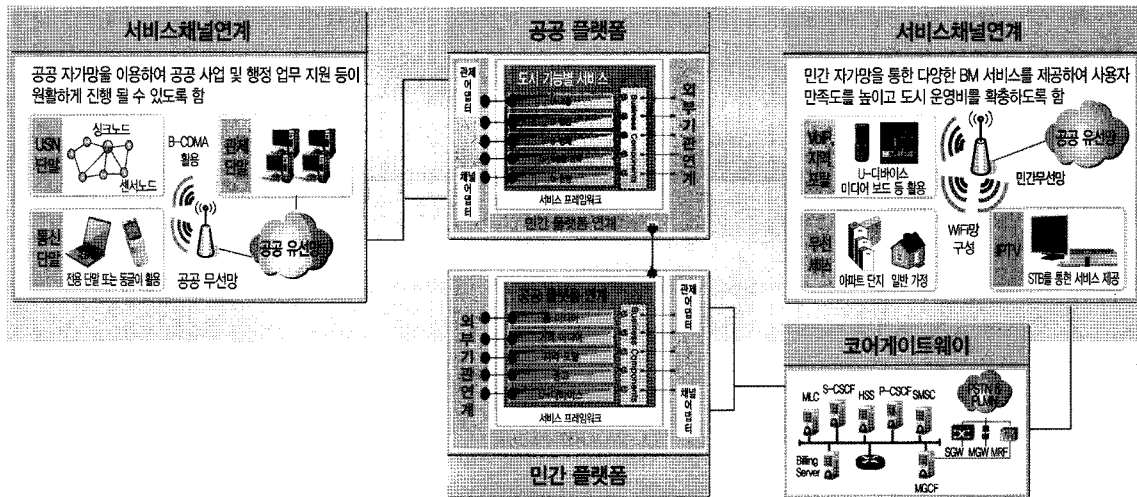


그림 5 통신 인프라 서비스 구조

하는 환경이 아닌 상당히 정적인 환경을 위한 것이다. 그리고 참여 클라이언트 또는 노드의 수가 제한되어 있어 자원관리가 일반적인 애플리케이션 수준에서 이루어진다. 따라서, 사용자를 둘러싸고 있는 주변 환경의 변화에 따라 변경된 자원을 관리해 주고 찾아주는 자원 관리 기능 및 서비스 디스커버리 기능을 찾아보기 힘들다. 셋째로는 엔터프라이즈급 애플리케이션은 획일화된 보안정책에 따라 보안방식이 결정되어 컴퓨팅 환경의 의미 또는 자원에 따라 보안체계를 변경하여 사용하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 다양한 보안 방식을 적용하기에 유연성이 상당히 결여되어 있다. 넷째로는 유비쿼터스 환경에서 사용될 프로세서 파워와 메모리 용량이 작은 마이크로 디바이스와 같은 하드웨어에 사용하기에는 포괄적인 서비스의 제공으로 인해 특성화되지 않고 너무 무겁(heavy)다는 단점을 가지고 있다. 마지막으로, 유비쿼터스 환경에서는 유무선 네트워크 장치간 뿐만 아니라 모바일 환경에 노출되어 있는 장치들 간의 호환성과 상호 운영성이 유지되어야만 한다.

U-Eco City 환경에서는 수많은 센서와 디바이스들이 사용자의 생활에 스며들어야 하기 때문에, 이러한 고도의 분산 시스템을 위해서는 위의 다섯가지 문제점을 효율적으로 해결할 수 있는 미들웨어의 구현이 절실하다고 할 수 있다. 이러한 상황이 미래 유비쿼터스 지향 서비스를 개발하는데 매우 중요한 요건으로 작용 하는데, 본질적인 U-Eco City 서비스를 위해서는 각각의 디바이스 위치 및 상태 그리고 주변 환경과 같은 다양한 요소들의 조합에 의해 새로운 정보를 찾고, 공유된 정보를 사용하여 자원이 배분되기 때문에 향후 관련 기술의 유연한 전개를 위해서 아주 시급하게 개발해야 할 필요가 있다.

이를 위해 외부 액세스망(케이블, 광섬유, xDSL 위성 등), 유무선 홈네트워크(전화선, 전력선, USB, Ethernet, IEEE1394, WirelessLAN, HomeRF, Bluetooth 등)와 Ad-hoc 기반 실시간 에이전트와의 다양한 연동기술을 기본으로 하는 네트워크를 통합하고 응용하는 미들웨어 기술의 명세화를 추진하고 있다. 이에 더하여, 이기종 환경에 적합한 플랫폼 독립적이고 실시간 지원 및 컴포넌트 기반, 마이크로 하드웨어를 지원하는 마이크로 운영체제 구성요소와 커널, 그리고 경량 JVM 및 효과적인 유비쿼터스 자원의 관리와 서비스를 위한 자원/서비스 디스커버리의 기술 확보로 유비쿼터스 환경 지원 분산 미들웨어의 성능 향상을 꾀하고 있다. 이와 함께, 다양한 컴퓨팅 환경의 통합에

의한 QoS보장 멀티 객체간 협업 및 시스템/자원/환경 적응형 모델과 편의성 및 이동성 제공으로 인한 사용자의 요구를 충족시킬 수 있는 방안을 모색하고 있다.

5. 비즈니스 플랫폼

u-City의 경우 그 보유 자산과 정보를 활용한 공공/민간 결합 서비스의 제공 기반과 이러한 기능을 통하여 거주민을 위한 손쉬운 서비스의 개발 및 실행 환경을 제공할 필요가 있다. 이를 통하여 다양한 민간 서비스의 창출과 수익의 창출이 가능하여 거주민의 삶의 향상에 기여하며 운영 센터의 운영비용 지원이 가능하게 되어 지자체의 유비쿼터스 도시서비스의 제공이 지속 가능해진다.

이러한 비즈니스 플랫폼은 개방형서비스 개발 도구를 지원하며, 웹 기반의 이기종 서비스 연계 기능을 확보하여 표준/단일화된 서비스 접속 점을 제공하고, 단말 종류에 관계없이 저비용 안정성 있는 민간 부문 u-서비스의 제공이 가능하도록 한다[15]. 이를 위하여 프로토타입 서비스를 선정하고, 서비스 개발 및 관리, 데이터 연계 관리 및 인프라 인터페이스 기능의 확보가 필요하다. 이에 따른 비즈니스 서비스 플랫폼의 제안된 구조가 그림 6, 7에 나타나 있다. ESB기반 SOA로 설계되고 있으며, Business Interface Layer, Business Data Layer, Business Application Layer, Business Service Layer, Service Orchestration Layer, User Interaction Layer의 계층적인 구조를 가지며, u-Service Layer는 플랫폼과 연동되는 파트너의 u-서비스 영역이다.

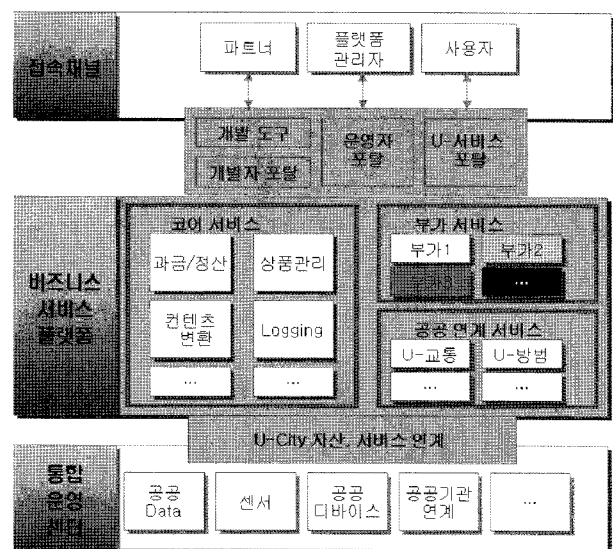


그림 6 U-Eco City 서비스 구조

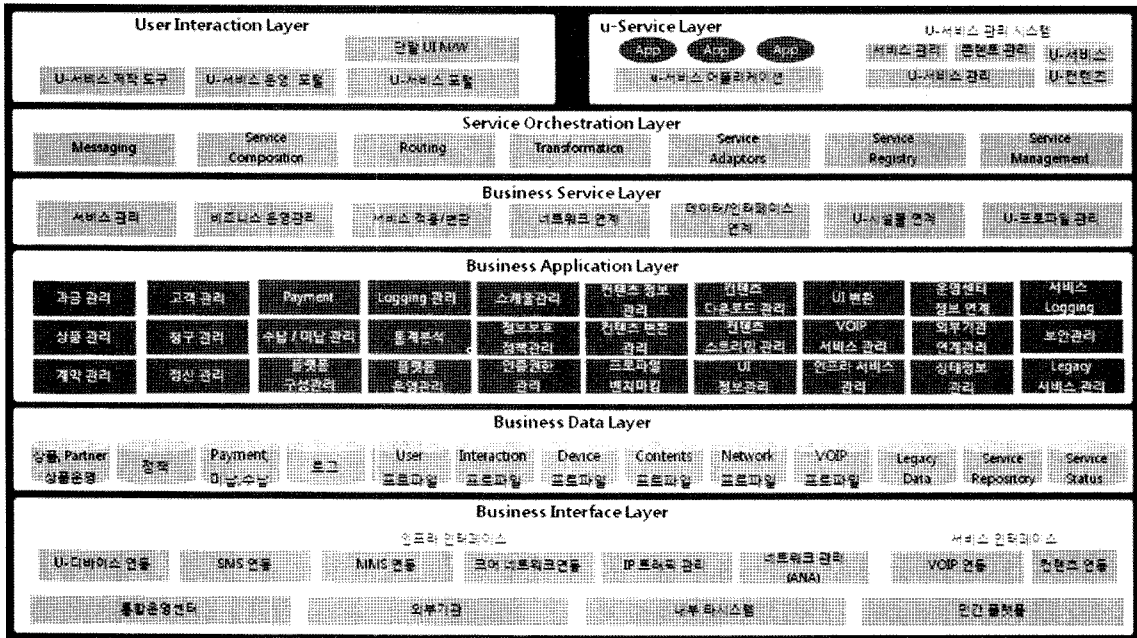
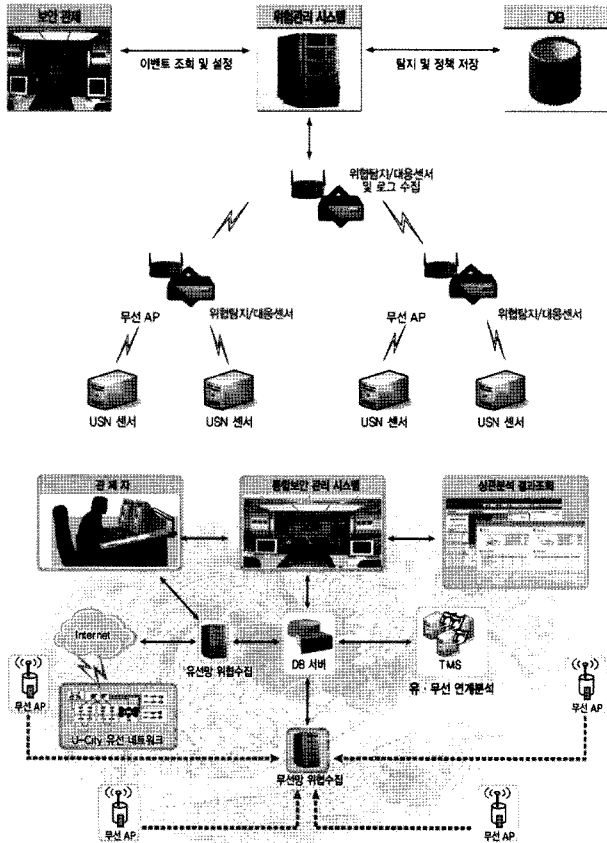


그림 7 U-Eco City 비즈니스 플랫폼

아울러 비즈니스 플랫폼에서의 성공 여건은 데이터 실시간 업데이트 및 그 처리에 있으므로 이러한 기능도 추가될 것이다.



유/무선을 통합한 상관분석 통합 모니터링 도구 제공
그림 8. u-City 통합 보안 시스템 개념도

6. U-Eco City 통합 보안 시스템

U-Eco City 통합 보안 시스템 개발은 U-Eco City의 각종 도시 시설물 및 공간, 사물 나아가 거주민에 대해 발생될 수 있는 사이버 테러에 대비하고자 하는 보호 방안을 연구하고, U-Eco City 거주민이 편리한 유비쿼터스 도시 서비스를 제공받으면서 개인 프라이버시를 보장받을 수 있는 보안 기술의 정책 및 기술 개발을 위함이다[16].

그림 8에는 이러한 기능을 가지는 통합 보안 시스템 개념이 나타나 있으며, 그림9에는 이러한 개념이 u-City 프레임에 적용되는 구조를 보여주고 있다. 여기서는 인프라 및 서비스의 안정성 상태 감시 및 인증, 개인 프라이버시 보호 기술 등의 기능이 AP 단위, 운영센터 단위로의 적용이 필요하며, 이와 같은 기존의 인터넷이나 연관된 서비스에 필요한 보안 요소에 더하여, 공공서비스를 제공하게 되는 지자체 무선 자가 망 및 시설물 유지 및 관리의 근간이 되는 USN 등 센서 통신망 구간에서의 신속한 사이버 위협 감지 및 대응 관리 기술이 중요하다.

그림 10에는 이러한 u-City 통합 보안에서의 위협 탐지 및 제거 시나리오 사례가 나타나 있다.

7. 맺는 말

국토해양부의 첨단 도시 건설과 관련된 U-Eco City 사업의 개요를 살펴보고, 이의 구축에 필요한 인프라에 대하여 그 기능과 구조를 알아보았다. 인프라의

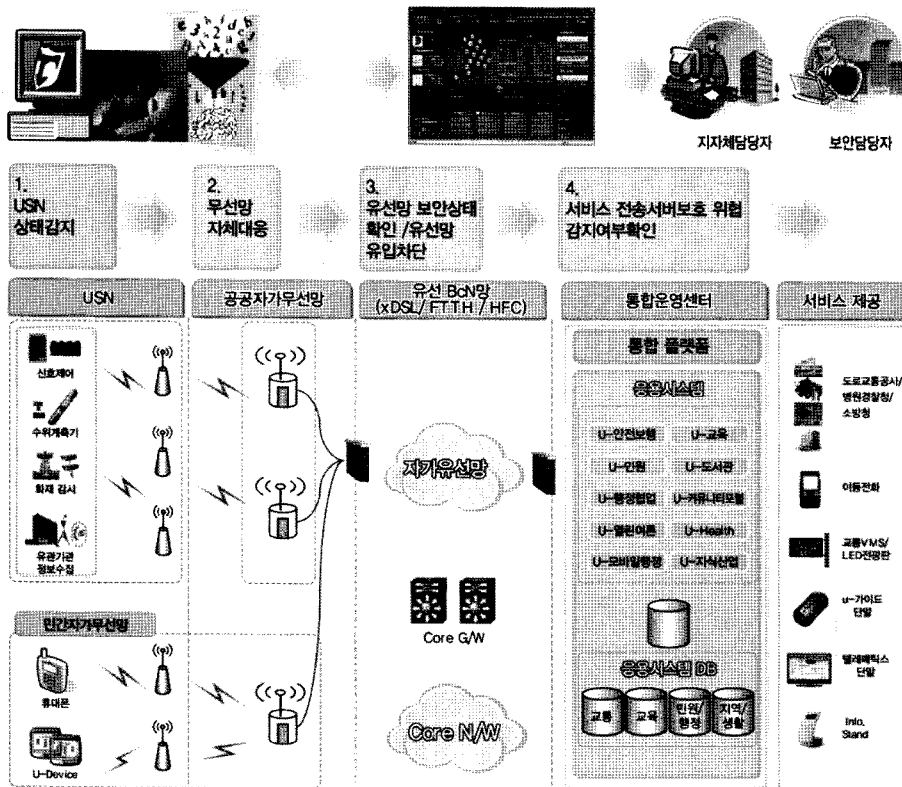


그림 9 u-City 통합 보안 적용 방안

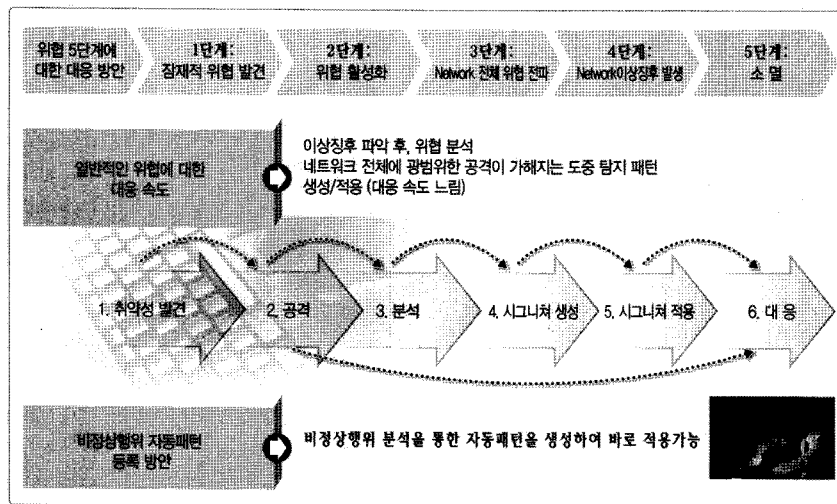


그림 10 u-City 통합 보안에서 위협 탐지 및 제거 시나리오 예

구현 및 운용에는 하드웨어 못지않게 소프트웨어의 기능이 그 성과를 가름하므로, 이와 관련된 연구 개발 및 구축 운용이 적기에 이루어질 필요가 있다.

지금까지 개발되어진 기술을 보면 유비쿼터스 환경에 적용하기 위해서는 그 기능이 아직 미비하며, 이것을 해결하기 위해서는 소프트웨어 및 인프라 분야를 볼 때 다음과 같은 과제가 남아 있다. 첫째로, 신뢰성 및 네트워크에 독립성, 응용 간에 상호 운용성을 보장하고 사용자의 투명성을 지원하는 플랫폼 기술

개발을 위해 분산 운영체제 요소 기술, 분산 미들웨어 기술, 지능형 에이전트 플랫폼, 실시간 협업 시스템 기술 등에 대한 연구가 필요하다. 둘째로, 지능객체/엔터티 간 실시간 데이터 처리 및 지능적/적응적/효율적 서비스 관리를 지원하기 위해 적응적 메커니즘을 지원하는 기술, Ad-hoc 환경에서의 실시간 통신 기술, 이기종간 플랫폼간의 인증 및 위임 기술 등을 필요로 한다. 셋째로는, 유비쿼터스 컴퓨팅/네트워크에서 주어진 상황을 인지하고 적응하여 사용자에 편

리하고 유용한 양질의 서비스를 제공하기 위한 지능형 환경/자원/사용자요구 적응기술, 환경 적응 Reconfiguration 기술, 지능형 예측/추론, 자가 성장/치유 기술 개발이 필요하다. 이러한 과제들이 해결되면 모든 사물과 인간이 실시간으로 정보를 주고받을 수 있는 진정한 U-Eco City 환경의 구축이 가능해지고, 새로운 인간 환경 패러다임이 실현되는 시기가 도래할 것이다.

본고의 주요한 내용은 U-Eco City 사업단의 1핵심 연구팀의 보고서에서 인용하여 작성 하였는바, 해당 기관의 편의 제공에 감사를 표한다. 아울러 본 기고문은 한국건설교통기술평가원 U-Eco City 사업단의 지원을 받은 연구결과에 의한 것이다.

참고문헌

- [1] <http://www.ueco.co.kr>, 사업안내
- [2] 유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률, 2008
- [3] 유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률 시행령, 2008
- [4] 한국토지공사, 성남판교지구 U-City 구축사업 실시계획보고서, 2008.8
- [5] <http://www.ueco.co.kr>
- [6] 성균관대학교 산학협력단, u-City 인프라 구현기술 개발계획서, p.9, 2008
- [7] ETRI, u-City 도입의 국민경제적 파급효과 분석, 2006
- [8] 한국정보사회진흥원, u-City 현장적용 방안 및 파급효과 분석에 관한 연구, 2006
- [9] 성균관대학교 산학협력단, u-City 인프라 구현기술 개발계획서, 별첨 p.9, 2008
- [10] 삼성SDS, 유비쿼터스도시기술 가이드라인, u-Eco City 사업단, pp.18-37, 2009.3
- [11] 한국토지공사, 성남판교지구 U-City 구축사업 실시계획보고서, 4부 p.1, 2008.8
- [12] 한인교, U-서비스 표준화, u-Eco City 사업단 2핵심 2과제 워크샵 발표자료, p.2, 2009.3
- [13] 김번중, 유비쿼터스도시 인프라 참조모델 조사보고서(출간예정), pp.3-11, 2009.6
- [14] 유진수, U-City 통합운영센터 관련 기술개발, u-Eco City 사업단 1핵심 2차년도 자체평가워크샵 발표자료, 2009.5
- [15] 김재철, 비즈니스 서비스 플랫폼 개발, u-Eco City 사업단 1핵심 2차년도 자체평가워크샵 발표자료, pp.10-24, 2009.5

- [16] 양승호, U-Eco City 인프라 통합보안기술 개발 제안서, pp.36-51, 2008.8



윤희용

1977 서울대학교 전기공학과(학사)
 1979 서울대학교 전기공학과(석사)
 1988 Univ. of Massachusetts at Amherst 컴퓨터공학과(박사)
 1988~1991 Univ. of North Texas. 조교수
 1991~1999 Univ. of Texas at Arlington, 부교수

1999~2000 한국정보통신대학교, 교수
 2000~현재 성균관대학교 정보통신공학부 교수, 유비쿼터스컴퓨팅 기술연구소 소장
 관심분야: 모바일 컴퓨팅, 분산처리, 시스템 소프트웨어
 E-mail : youn@ece.skku.ac.kr



김번중

1982 서울대학교 전기공학과(학사)
 1984 한국과학기술원 전기전자공학과(석사)
 2005 한국과학기술원 전자전산학과(박사)
 1984~1998 삼성전자 반도체연구소 수석연구원
 1999~2001 FCI 기술고문
 2006~2007 한국정보사회진흥원 연구위원

2008~현재 성균관대학교 과학기술연구소 책임급연구원, 관심분야: RFID/USN, u-City, LED, RF 반도체, 센서, 건설 IT 융합기술
 E-mail : bjkim@eeinfo.kaist.ac.kr



한승욱

2003 강남대학교 전자계산학과(학사)
 2005 성균관대학교 정보통신공학부(석사)
 2005~현재 성균관대학교 정보통신공학부 박사 과정
 관심분야: 시스템 소프트웨어, 분산처리, 미들웨어
 E-mail : lovedonny@skku.edu



박선규

1986 성균관대학교 토목공학과(학사)
 1988 성균관대학교 토목공학과(석사)
 1994 베를린 공대 구조공학(박사)
 1994~1995 DYWIDAG 건설기술연구소 선임연구원
 1995~현재 성균관대학교 사회환경시스템공학

과 교수
 2008~현재 성균관대학교 자연과학캠퍼스 학사처장
 관심분야: 콘크리트, 강 구조, 교량, 시설안전진단, 건설IT 융합기술
 E-mail : skpark@skku.edu