

## 유비쿼터스 환경에서 위치기반서비스의 활용성 연구

백동현\*<sup>†</sup> · 진희채\*\*

\*한양대학교 경상대학 경영학부

\*\*백석대학교 경상학부

## A Feasibility Study on the Location Based Services under Ubiquitous Environment

Dong Hyun Baek\*<sup>†</sup> · Hee Chae Jin\*\*

\*Department of Business Administration, Hanyang University

\*\*Department of Business Administration, BaekSeok University

The purpose of this study is to predict promising Location Based Services under an ubiquitous environment based on their technical characteristics, which is strongly required in rapidly changing circumstances with ubiquitous computing and Broadband Convergence Network (BcN). To begin with, this study proposes a classification scheme of ubiquitous services and defines five technology factors required for ubiquitous services. Next, this study collects a number of ubiquitous services from previous researches and classified them according to the classification scheme of ubiquitous services. And then, technical importance of the collected ubiquitous services are evaluated in terms of technology factors by using service-technology metrics. Finally, a set of important Location Based Services under ubiquitous environments and the correlations between technology factors are identified by using the evaluation results.

**Keywords** : Location Based Service, Ubiquitous, Classification Scheme of Ubiquitous Services

### 1. 서 론

최근 이동통신과 무선 인터넷 기술이 발달하면서 개인 또는 사물의 위치를 파악하여 필요한 정보를 제공하는 각종 서비스들이 등장하고 있다. 이렇게 이동통신망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 응용시스템과 서비스를 통칭하여 위치기반서비스(LBS, Location Based Service)라고 부른다.

위치기반서비스는 국토정보 인프라를 구축하는 GIS(Geographic Information System)의 활용 기술로서 향후 정보통신 핵심 기술로 발전될 것으로 예상하고 있고, 국내 기

술수준이 세계적인 수준에 이른다고 하는 무선인터넷 서비스의 중요 애플리케이션이기도 하다. 그러나 물질적 환경과 정보서비스의 특징을 고려하여 변화하는 환경을 인지하고, 환경에 적응하기 위한 적절한 서비스의 발전 방향을 모색해야 하는 변화가 많은 서비스이기도 하다. 위치기반서비스를 위한 환경은 우선은 이동통신망을 기반으로 서비스의 보급 및 확산을 강화하고 있으나 점진적으로 BcN 등 새로운 통신망 및 서비스 체계의 구성 등이 도래하고 있다. 또한 지금까지는 통합, 개방형 모델을 중심으로 개발 및 서비스가 진행되고 있으나, 이를 확장시킨 유비쿼터스 환경에서의 단계별 진입 전략

<sup>†</sup> 교신저자 estarbaek@hanyang.ac.kr

※ 이 논문은 한양대학교 일반연구비 지원으로 연구되었음(HY-2006-G).

등이 필요한 시점이 도래하고 있다.

본 연구에서는 이러한 변화에 대응하기 위해 기술적인 발전 추세를 파악하고, 기술모델과 서비스 모델의 사례 등의 분석을 통하여 위치기반서비스의 활용성 제고와 기술개발의 보편성을 확보하고자 한다. 이를 위해 유비쿼터스 관련 서비스 및 기술의 분류체계를 제안하고, 서비스-기술 매트릭스를 이용하여 스코어를 부여함으로써 유비쿼터스 환경에서 중요한 위치기반서비스를 발굴하였다. 또한 그들간의 상관관계를 파악하여 기술 및 서비스의 발전 방향을 예측할 수 있도록 하였다. 이를 통해 미래에 활용되는 다양한 LBS 응용 서비스 시장의 적용방안을 제시함으로써 기술적 요구를 충족할 수 있는 기술 수준의 향상을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 제 2장에서는 국내의 위치기반서비스의 동향 및 유비쿼터스 관련기술에 대해 정리하였으며, 제 3장에서는 유비쿼터스 서비스와 기술 분류체계를 제안하였다. 제 4장에는 서비스-기술 매트릭스를 활용하여 유비쿼터스 환경에서 중요한 차세대 위치기반서비스 도출하였으며, 마지막으로 제 5장에 본 논문의 결론을 정리하였다.

## 2. 기존연구

### 2.1 국외 위치기반서비스 동향

미국은 FCC(Federal Communications Commission)에서 위치파악 의무화 법안을 상정한 이후 응급구호나 사용자의 요청서비스를 처리하기 위한 위치기반서비스를 제시함으로써 세계적으로 많은 관심을 불러일으킨바 있다. 응급구난 서비스(E-911) 제공체제의 의무화를 통해 위치기반서비스의 제도적·기술적·시스템적 인프라를 갖추려고 노력하고 있으며 위치기반서비스와 관련된 핵심원천기술을 확보하려는 노력을 경주하고 있다. 대표적인 서비스 예로는 로드아일랜드 주에서의 E-911 시범서비스, Verizon Wireless의 위치기반서비스 등을 들 수 있다(진희재 등, 2002).

반면 유럽은 북유럽 지역 등에서 서비스의 개발에 많은 중점을 두고 위치기반서비스의 응용시스템 및 관련 기술개발이 활발히 진행되고 있다. 특히 전자상거래 등에 기반을 둔 위치기반서비스가 활발히 추진되고 있으며, 그 기반은 GSM(Global System for Mobile communication) 방식의 로밍 서비스 등에 근거를 두고 있다. 다양한 유럽 국가들 간의 연계를 위하여 차세대 통신망에서도 로밍을 고려한 망설계 및 구성을 제시하고 있다.

일본에서는 상업적 목적의 위치기반서비스가 개발되고 있으며, 기간통신사업자 등을 중심으로 다양한 개인형 맞춤형서비스 개발에 집중하고 있다. 주로 일반 개인고객을 대상으로 하는 Pull형 LBS 서비스를 제공하는 방향으로 발전하고 있으며, 이에 부응하기 위한 고정밀도의 위치측위 및 서비스 솔루션이 가능성 높은 것으로 평가받고 있다.

### 2.2 유비쿼터스와 관련 기술

유비쿼터스의 발현은 도처에 언제 어디서나 존재하고, 환경이나 사물 속에 스며들어 보이지 않는 컴퓨터(invisible computer)를 구현하여 컴퓨터의 활용과 연결을 의식하지 않아도 되는(calm technology) 인간 중심의 컴퓨팅 환경에서부터 시작된다. 현재 진행되고 있는 많은 정보통신 기술과 컴퓨터화의 새로운 패러다임인 유비쿼터스는 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워크를 기반으로 물리공간을 지능화함과 동시에 물리공간에 펼쳐진 각종 사물들을 네트워크로 연결시키려는 노력으로 정의할 수 있다. 즉 미래 첨단기술을 대변하는 기술로 언제, 어디서나 네트워크에 접속할 수 있다는 뜻이다(노무라총합연구소, 2003a; 노무라총합연구소, 2003b; 사카무라켄, 2002; 하원규 등 2003, NTT데이터연구회, 2003).

인터넷이 책상에 홀로 떨어져 있던 컴퓨터를 연결시켰다면 유비쿼터스화는 환경 속에 떨어져 존재하는 도로, 다리, 터널, 빌딩, 건물, 화분, 냉장고, 컵, 구두, 종이 등과 같은 물리적 사물들을 연결하는 것이다. 따라서 유비쿼터스화는 사물들의 인터넷(things to things, internet of things, networks of atoms)화를 지향한다. 결국 이는 사람, 컴퓨터, 사물들을 네트워크로 연결하고 3차원으로 정보를 수·발신하게 되는 컴퓨터화의 최종 발전단계를 의미한다(하원규 등, 2003). 유비쿼터스 혁명을 가상공간과 현실세계를 통합한 새로운 유비쿼터스 공간의 창조와 언제, 어디서나 제한 없는 상호 접속(ubiquitous access)을 지향한다. 이른바 유비쿼터스 네트워크의 출현이다. 유비쿼터스 네트워크의 노드가 되는 것은 정보통신기기이고, 네트워크는 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물을 결합하는 엄청난 수의 연결고리를 만들어 내면서 많은 사람이나 사물을 결합해 나간다(노무라총합연구소, 2003a; 노무라총합연구소, 2003b).

이와 같은 유비쿼터스 환경을 구현하기 위해서는 전자(반도체) 기술, 기계 기술, 그리고 광 기술 등을 융합하여 마이크로 단위의 작은 부품 및 시스템을 설계, 제작하고 응용하는 기술인 미세전자기계 시스템(MEMS), 바코드, 마그네틱, IC 카드 등과 같은 자동 인식의 한 분야로 초단파나 장파를 이용하여 기록된 정보를 무선

으로 인식하는 주파수 인식시스템(RFID), IPv4의 32비트 주소체계를 128비트로 확장하여 수많은 인터넷 단말에게 주소공간이 제공 가능하며 Plug&Play 방식의 자동 네트워킹, 서비스 품질보장 등이 가능토록 설계된 차세대 인터넷 프로토콜 IPv6, 그리고 서로 다른 망을 하나의 공통된 망으로 단순화해 다양한 멀티미디어 서비스를 통합적으로 제공할 수 있는 차세대 통신 네트워크 BcN 등의 핵심기술의 개발과 활용이 필요하다.

그리고 유비쿼터스 네트워크가 갖는 기술요소로는 브로드밴드, 모바일, 상시접속, 배리어프리, 대량의 주소체계 등이 있다.

<표 1> 유비쿼터스 네트워크의 기술요소

구분	특징	활용 및 비교기술	비고
브로드밴드	고화질 영상, 고화질 음악 콘텐츠를 네트워크를 통해 쾌적하게 즐길 수 있는 환경	ADSL VDSL	일본은 2005년 30-100Mbps
모바일	이동하는 환경에서의 데이터 처리기술	무선LAN 블루투스	노트북 PDA 스마트폰
상시접속	네트워크의 이음매 없는 접속환경 구현	유무선 통합	
배리어프리	모든 사용자에게 자연스러운 네트워크 환경 제공		
대량주소	무한대에 가까운 주소 부여체계 구현	IPv6 RFID 센서	

### 3. 유비쿼터스 서비스와 기술분류

#### 3.1 유비쿼터스 서비스 분류체계

본 연구에서는 적용분야에 따른 서비스 분류체계와 유비쿼터스 네트워크의 본질에 의한 분류체계(노무라총합연구소, 2003b) 등 유비쿼터스 서비스 분류에 대한 기존 연구를 참조하여, 우리나라의 상황에 적합한 새로운 서비스 분류체계를 제시하고 있다.<sup>1)</sup> 각각의 서비스를 구분한 표는 다음의 <표 2>와 같다.

보건복지 분야의 서비스는 ‘건강유지관리서비스’와 ‘신체개호지원서비스’로 구분하였다. 건강유지관리서비스는 인체를 포함한 생활 공간 곳곳에 의료서비스와 관련된 칩과 센서를 심음으로써 혈압·맥박 등 건강상태에 대

<표 2> 유비쿼터스 서비스 분류체계

대분류	중분류
보건복지	건강유지관리서비스
	신체개호지원서비스
건설교통	건설서비스
	물류·유통서비스
	교통서비스
환경노동	환경감시서비스
	리사이클관리서비스
교육	원격교육프로그램제공서비스
	학습지원서비스
문화관광	가상체험서비스
	문화콘텐츠서비스
국방보안	방법·방재
과학기술 정보통신	기술개발

한 정보를 서비스 공급자에게 송신하며, 서비스 공급자는 수집된 정보를 바탕으로 사용자에게 적합한 서비스를 제공하는 것이다. 신체개호지원서비스는 노약자나 개호 대상자의 신체상태를 센서 등을 통해 원격 감시하고 상태가 이상한 경우 자동으로 가족이나 케어팀에 통보하여 응급서비스를 제공받을 수 있도록 지원하는 서비스이다.

건설교통 분야의 서비스는 ‘건설서비스’, ‘물류·유통서비스’, ‘교통서비스’로 구분하였다. 건설서비스는 건축자재, 콘크리트, 교량 등에 부착된 센서를 이용하여 진동, 온도, 습도 등을 실시간으로 관측하거나 위험한 공사현장의 건설기계를 유비쿼터스 네트워크를 통해 조작할 수 있도록 지원하는 서비스이다. 물류·유통서비스는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 물류 및 유통산업에 접목시킨 서비스로서 최적의 물류유통을 실현할 수 있도록 지원하는 서비스이다. 교통서비스는 유비쿼터스 환경에서의 고도의 ITS(스마트웨이, 스마트카 등의 통합), TDM(교통수요매니지먼트), 그리고 위치기반 정보제공 및 네비게이션 등을 제공하는 서비스이다.

환경노동 분야의 서비스는 ‘환경감시서비스’와 ‘리사이클관리서비스’로 구분하였다. 환경감시서비스는 물, 에너지, 사회자본, 삼림, 기후, 야생동물 등을 원격으로 계측, 감시하는 서비스이다. 리사이클관리서비스는 GPS를 활용하여 사회전체에서 제품의 리사이클을 관리하는 서비스로, 산업폐기물 관리시스템, 캔·패트병 회수 시

1) 국회 상임위원회의 소관업무 등을 기준으로 해당 서비스를 분석함.

스텝, 쓰레기 자동분별 시스템 등이 그 예라 할 수 있다.

교육 분야의 서비스는 ‘원격교육프로그램제공서비스’와 ‘학습지원서비스’로 구분하였다. 원격 교육프로그램 제공 서비스는 기업, 대학, 대학원, 학원, 문화교실 등이 제공하는 각종 학습 프로그램을 사용자가 u-단말기를 통해 제공받는 서비스이다. 학습지원서비스는 개인별 학습이력관리, u-단말기를 통한 수강생과 강사의 연결, 학사 및 도서 관련 정보 등 학습지원을 제공하는 서비스이다.

문화관광 분야의 서비스는 ‘가상체험서비스’와 ‘문화콘텐츠서비스’로 구분하였다. 가상체험서비스는 가상공간에 실감성과 사실성을 부여함으로써 인간과 가상현실, 그리고 현실세계가 자연스럽게 긴밀하게 연결되도록 지원하는 서비스이다. 문화콘텐츠서비스는 유비쿼터스 네트워크를 통해 각종 콘텐츠를 제공하는 서비스로 사용자의 위치정보를 이용하여 커스터마이징된 콘텐츠 제공이 가능하다.

국방보안 분야의 서비스는 전쟁터 경계, 공공 공간에서의 상시 감시, 도난방지, 그리고 자택의 시큐리티 확보 등을 지원하는 서비스다.

마지막으로 과학기술 정보통신 분야는 서비스를 제공한다기 보다는 유비쿼터스 서비스를 가능하게 하는 관련 기술을 개발하는 분야로 정의할 수 있다.

## 3.2 유비쿼터스 기술분류 체계

유비쿼터스 서비스를 실현함에 있어 서비스 유형별로 강조되어야 하는 기술적 특징이 무엇인지를 파악하기 위한 기술분류체계를 도출하고자 한다.

유비쿼터스 네트워크는 앞에서 설명한 바와 같이 브로드밴드, 모바일, 상시접속, 배리어프리 인터페이스, IPv6 라는 5가지 기술요소가 맞물려 일어나며 그 변화가 매우 심하게 일어나고 있다. 이러한 5가지 기술요소를 참조하여 유비쿼터스 서비스 측면에서 갖추어야 할 기술적 요소로는 위치정보 요구정확도, 이동성, 상황인식능력, 정체성(ID)파악능력, 그리고 정보이력 관리능력 등의 기술분류체계를 도출하였다.

### 3.2.1 위치정보 요구정확도(위치정보 획득능력)

이동통신망, GPS, 또는 기타 유비쿼터스 네트워크를 통해 개인이나 사물, 그리고 차량 등의 위치를 파악해 긴급구조, 교통정보 등을 서비스하는 분야는 향후 IT 산업뿐만 아니라 전자상거래, 교통, 환경, 의료, 행정 등 다양한 분야에서 활용될 전망이다. 실내·외에 제한 받지 않고 이동하는 사물, 사람의 공간적 위치와 절대좌표를 언제, 어디서나 디바이스(센서, 태그리더, 단말기

등) 스스로 식별하는 기능은 위치에 따라 가장 개인화된 맞춤 서비스(정보서비스)와 공간 애플리케이션을 위한 핵심적인 기술요소이다.

서비스별 요구 정확도는 위치추적 기술과 밀접한 관련성을 지니고 있다. 3GPP 국제표준기구에 따르면 위치 서비스를 위한 정확도는 응용서비스를 위해 필요한 일반적인 정확도 수준을 반영한다. 서비스마다 다른 수준의 위치추정 정확도가 필요하며, 그 정확도 범위는 수십 미터(예를 들어 항법 서비스)에서 수 킬로미터(예를 들어 차량관제)까지 다를 수 있다

### 3.2.2 이동성

유비쿼터스 네트워크의 모바일과 상시접속 기술은 유비쿼터스 서비스가 이동성이라는 기술적 특징을 갖도록 한다. 자동차나 선박, 그리고 사람 등이 갖는 이동성은 위치정보 획득기능과 더불어 위치기반서비스에 있어서 중요한 기술적 특징이다. 이동성을 갖지 않는 대상체 보다는 이동성을 갖는 대상체가 위치기반서비스의 주요 대상이 되는 것은 자명하다. 위치기반시스템에서 요구되는 공통 기능은 위치정보획득(positioning), 위치정보관리(Location Managing), 위치기반기능(Location Based Function), 프로파일 관리(Profile Management), 그리고 인증 및 보안(Authentication & Security) 등이 있다.

이중 위치기반기능은 개인 및 집단의 위치 확인 및 제공 기능을 포함하여 추적 및 이동경로 트리거 기능들을 지원하는 것으로 주로 이동성을 갖는 대상과 밀접하게 관련되어 있는 기능이다.

### 3.2.3 상황인식능력(Context awareness)

사물, 사람, 그리고 공간 등에 보이지 않는 컴퓨터를 심음으로써 그 기능을 지능화하고 시시각각 변화하는 상태와 환경을 언제, 어디서나 실시간으로 디바이스(센서, 태그리더, 단말기 등) 스스로 센싱(sensing), 트래킹(tracking), 모니터링(monitoring) 할 수 있는 상황인식능력(context awareness)은 유비쿼터스 서비스에 있어 중요한 기술적 요소이다. 상황(context)이라는 것은 실제 시스템-이동 통신 기기 및 환경 속에 내재되어 있는 기기가 사용자에게 서비스를 제공할 때 관련된 모든 정보로써, 이러한 정보를 자동적으로 시스템이 감지하여 사용자의 현재 상황에 따라 적절한 정보 혹은 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 “context-aware system”으로 얘기한다. 음성, 온도, 습도, 압력, 진동, 성분, 형상 등과 같은 시간과 장소에 따라 변화하는 물적 속성에 관한 상황정보가 실시간으로 칩, 센서, RFID-tag, MEMS 등을 이용하여 수집되어 웹과 같은 전자공간의 애플리케이션 영역에 전달되어 활용하는 서비스는 향후 발전 가능성

이 많은 영역이라 할 수 있다.

3.2.4 정체성(ID) 파악 능력

정체성(ID) 파악 능력은 물리적 공간에 존재하는 사람, 사물의 정체성을 언제, 어디서나 접촉하지 않아도 디바이스(센서, 태그리더, 단말기 등)를 통해 또는 디바이스 스스로 식별하는 능력이다. 정체성 파악의 핵심 기술로 활용될 UFID(Unique Feature Identifier)는 건물, 도로, 교량, 하천 등 인공 및 자연 지형지물에 부여될 전자식별자로, 모든 지형지물에 고유한 UFID를 부여함으로써 현재 개별적으로 관리되고 있는 국가 주요 지형지물을 단일 체계로 통합 관리할 수 있게 된다. 사용자의 세분화된 욕구에 따른 유비쿼터스 서비스를 실현하는데 있어 언제, 어느 네트워크나 단말로도 본인 확인이 실시간으로 이루어지도록 하는 기반시스템 (기반기술)의 구축이 절실하다.

3.2.5 정보이력 관리능력

당뇨수치 체크 시스템이나 의료이력관리 등과 같은 의료 서비스나 교육과 관련된 서비스, 배송물 delivery 서비스, 그리고 자연 현상을 예측, 예보하는 서비스 등과 같은 경우 상황인식능력을 통해 획득한 각종 정보를 체계적으로 축적·관리함으로써 인식된 상황정보가 어떤 추세로 변화하고 있는지 관측하는 것은 상당히 중요한 요소이다. 특정 서비스가 정보이력을 관리할 필요성이 있는지, 그렇지 않은지 하는 것은 유비쿼터스 서비스 유형을 구분하는데 있어 중요한 기술적 특성이 될 것이다.

4. 유비쿼터스 서비스의 위치기반 특성분석

4.1 서비스-기술 매트릭스 분석방법

유비쿼터스 환경이 도래할 것을 고려하여 다양한 유비쿼터스 서비스에서 위치기반 서비스의 특성이 강한 것을 분석하기 위하여 앞서 제안한 유비쿼터스 환경에서의 서비스 사례와 기술분류체계를 교차시켜 중요성을 분석하여 보도록 하자. 이를 위하여 각 서비스별 사례를 추출하고 각 서비스별로 해당기술의 중요도를 설문을 통하여 평가하여 분석하도록 한다.

본 연구에서는 각종 참고문헌으로부터 68개의 유비쿼터스 사례를 수집하여 앞장의 서비스 분류체계에 따라 분류를 수행한다. 서비스분류체계와 기술분류체계의 교차분석을 중복 없이 효과적으로 수행하기 위해, 68개의 서비스 사례 중에서 서비스의 내용이 비슷한 유사사례

<표 3> 분석 대상 서비스

대분류	중분류	서비스 사례
1. 보건복지	건강유지 관리 서비스	건강화장실(마쓰시다 전기)
		제택헬스케어지원시스템(마쓰시다 전기)
		식생활 카운셀링 시스템(마쓰시다 전공)
		네트워크 이용 건강관리사업(나가세 산업)
	신체개호 지원 서비스	노부모지킴이
		건강상태 정기보고 시스템(바이팅 인포메이션)
2. 건설교통	건설 서비스	두더지 로봇(NTT)
		건설기계 원격관리(히타치 전기)
		유비쿼터스 아파트
	교통 서비스	유비쿼터스 TDM(교통수요관리)
		유비쿼터스 로드프라이싱 시스템
		도로주행 콘시어지 시스템
		자동차 메인터넌스 서비스
		스마트웨이(smart way)
		BMS (Bus Management System) 프로젝트
	물류 유통 서비스	유비쿼터스 로지스틱스 (u-창고, u-택배, u-우체국)
		유비쿼터스 유통(유비쿼터스 쇼핑)
		점포지원시스템(첨단정보공학연구소)
		배송물 관리 (Fedex)
		유비쿼터스 식품이력·안정성 확인시스템
	3. 환경노동	리사이클 관리서비스
환경 감시 서비스		유비쿼터스 도로환경 센싱 시스템
		유비쿼터스 국토환경 모니터링 시스템
		KAIST 마이크로스 프로젝트
4. 교육	원격교육프 로그램제공	유비쿼터스 교육학습시스템
	학습 지원 서비스	스마트유치원 프로젝트(UCLA)
		음악선생님(야마하, NEC)
5. 문화관광	가상체험 서비스	KIST의 Tangible Space Initiative 엑스포 프로젝트
	문화콘텐츠 서비스	자동개찰기 콘텐츠 수신 (goodpas)
		FM 라디오 기반 데이터방송(스마트시계 등)
6. 국방보안	방법방재	홈큐어리티(미국간부사)
		마이카 콘시어지
		모바일 경보기(니치텐 일렉틱)

들은 중복을 배제하였으며 과학기술 정보통신 분야는 서비스 구현에 필요한 원천 기술 개발이 대부분이어서 본 분석에서 배제하였다. 이런 과정을 통해 <표 3>에 있는 것과 같이 총 34개의 서비스 사례를 추출하였으며 이를 대상으로 이하의 분석을 수행한다.

이렇게 분석 대상으로 확정된 34개 서비스 사례에 대해 위치정보 요구정확도, 이동성, 상황인식능력, 정체성 파악능력, 정보이력 관리능력 등 본 연구에서 필요로 하는 기술분류체계 항목을 평가하였다. 이를 위해 다음 <표 4>와 같은 서비스-기술 매트릭스를 이용하였으며

<표 4> 서비스-기술 매트릭스

서비스 분류체계			기술 분류체계				
대분류	중분류	서비스 사례	위치정보 요구정확도	이동성	상황인식 능력	정체성(ID) 파악능력	정보이력 관리능력
보건복지	건강유지 관리서비스	건강화장실(마쓰시다 전기)					
		캐택헬스케어지원시스템(마쓰시다 전기)					
		식생활 카운셀링 시스템(마쓰시다 전공)					
		네트워크 이용 건강관리사업(나가세 산업)					
	신체개호서비스	노부모지킴이					
건설교통	건설서비스	건강상태 정기보고 시스템(바이팅 인포메이션)					
		두더지 로봇(NTT)					
		건설기계 원격관리(히타치 전기)					
		유비쿼터스 아파트					
	교통서비스	유비쿼터스 TDM(교통수요관리)					
		유비쿼터스 로드프라이싱 시스템					
		도로주행 콘시어지 시스템					
		자동차 메인テナンス 서비스					
		스마트웨이(smart way)					
		BMS(Bus Management System) 프로젝트					
	물류유통 서비스	유비쿼터스 로지스틱스(u-창고, u-택배, u-우체국)					
		유비쿼터스 유통(유비쿼터스 쇼핑)					
		점포지원시스템(첨단정보공학연구소)					
		배송물 관리(Fedex)					
		유비쿼터스 식품이력·안정성 확인시스템					
환경노동	리사이클	폐기물 관리시스템(후지전기)					
	환경감시 서비스	유비쿼터스 도로환경 센싱 시스템					
		유비쿼터스 국토환경 모니터링 시스템					
		KAIST 마이크로스 프로젝트					
교육	원격교육	유비쿼터스 교육학습시스템					
	학습지원 서비스	스마트유치원 프로젝트(UCLA)					
		음악선생님(야마하, NEC)					
문화관광	가상체험 서비스	KIST의 Tangible Space Initiative					
		엑스프로 프로젝트					
	문화컨텐츠 서비스	자동개찰기 콘텐츠 수신 (goodpas)					
		FM 라디오 기반 데이터방송(스마트시계 등)					
국방	방법방재	홈시큐어리티(미국장부사)					
		마이카 콘시어지					
		모바일 경보기(니치덴 일렉틱)					

각 항목에 대한 평가는 해당 분야 전문가 5명이 각 서비스 사례에 대한 내용을 검토하여 협의를 통해 평가하였다.

위치정보 요구정확도는 5점 척도로 평가하였으며, 나머지 4개의 항목은 3점 척도로 평가하였다. 먼저 위치정보 요구정확도는 오차의 한계를 나타내는 기준으로 평가하였고 각각의 기준은 다음과 같다.

<표 5> 위치정보 요구정확도 평가

점수	요구 정확도	예 시
1	위치독립적	증권소식, 스포츠 기사, 뉴스 등
2	20km 이상	날씨정보, 지방뉴스 등
3	1km~20km	차량관제, 정체구간우회정보, 교통정보 등
4	100m~1km	위치기반광고, 지역별 가격제, 응급서비스 등
5	100m 이하	자산위치, 경로안내, 항법, 핸드셋기반응급 호출 등

‘이동성’은 서비스 제공의 대상(자동차, 선박, 사람 등)이 갖는 이동성의 정도를 평가하는 항목으로 기준은 다음과 같다.

‘상황인식능력’은 해당 서비스를 원활하게 제공하기 위해 시시각각 변화하는 상태와 환경을 언제, 어디서나 실시간으로 센싱, 트래킹, 모니터링 하는 능력이 어느 정도 필요한지를 평가하는 항목이다. 3점 척도로 평가하였으며 ‘필요하지 않음’은 1점, ‘보통’은 2점, 그리고 ‘필요함’은 3점을 부여하였다.

‘정체성(ID) 파악능력’은 사용자의 세분화된 욕구에 따른 유비쿼터스 서비스를 실현하는데 있어 언제, 어느 네트워크나 단말로도 본인 확인이 실시간으로 이루어지도록 하는 정체성 파악능력의 필요 정도를 평가하는 항목이다. 3점 척도로 평가하였으며 ‘필요하지 않음’은 1점, ‘필요함’은 2점, 그리고 ‘매우 필요함’은 3점을 부여하였다.

<표 6> 이동성 평가

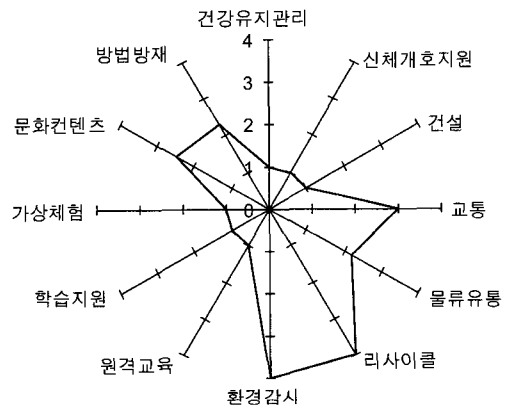
점수	이동속도	예 시
1	이동하지 않음(고정)	건물, 도로, 강 등
2	느린속도로 이동(20km/h 이하)	보행중인 사람
3	빠른 속도로 이동	자동차, 지하철 등

마지막으로, ‘정보이력 관리능력’은 해당 서비스를 제공함에 있어 상황인식능력을 통해 획득한 정보를 저장·관리함으로써 인식된 상황정보가 어떤 추세로 변화

하고 있는지를 파악할 수 있도록 지원하는 정보이력 관리능력이 필요한지를 평가하는 항목이다. 3점 척도로 평가하였으며 ‘필요하지 않음’은 1점, ‘필요함’은 2점, 그리고 ‘매우 필요함’은 3점을 부여하였다.

## 4.2 기술특성에 따른 유비쿼터스 서비스 평가

앞서 제시한 유형화를 위한 두 축, 즉 서비스 분류체계와 기술 분류체계를 상호 교차시켜 최종 분류표를 작성하였다. 각 기술특성에 따른 서비스를 평가하여 보면 다음과 같다.

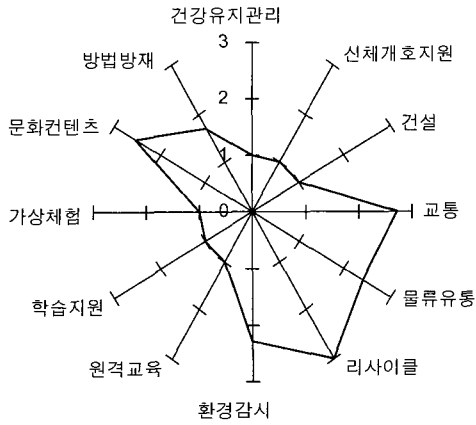


<그림 1> 위치정보 요구정확도

먼저 위치정보 요구정확도를 평가한 결과 위치정보 요구정확도를 가장 두드러지게 필요로 하는 서비스 영역은 환경노동 분야와 건설교통 분야임을 알 수 있다. 환경노동 분야의 경우, 분석 대상이 된 모든 서비스 사례가 서비스를 제공하기 위해서는 정확한 위치 파악이 선결 조건임을 알 수 있다. 건설교통 분야의 경우 중분류 관점에서 보면 다소 이질적인 측면이 섞여 있음을 보여 준다. 즉 건설서비스는 위치 독립적인 서비스가 대부분인 반면, 교통서비스와 물류유통서비스는 상당수의 사례가 서비스 대상의 위치를 정확하게 파악하기를 요구하고 있다. 물류유통 서비스의 재미있는 특징 중 하나는 물류와 관련된 사례(유비쿼터스 로지스틱스, 배송물 관리)는 위치를 정확히 파악하여야 하지만, 유통 관련 사례는 대상체의 위치에 큰 영향을 받지 않음을 알 수 있다. 보건복지와 교육분야는 모든 분석 사례가 서비스 대상의 위치를 파악하지 않아도 서비스를 제공할 수 있는 것들이었다.

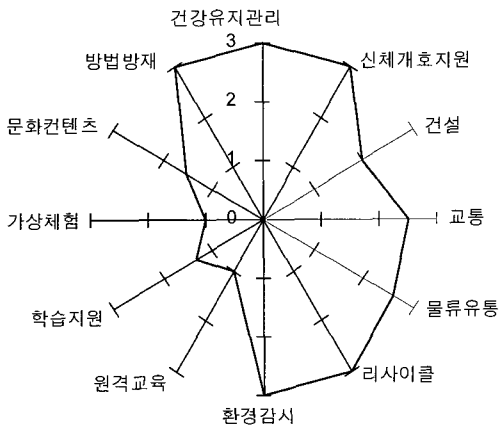
위치기반서비스가 정확한 위치 파악을 통해 적합한 서비스를 제공하는 것이므로, 환경노동 분야와 건설교통 분야, 그리고 국방보안 등의 분야가 유비쿼터스 환

경에서 위치기반서비스 대상 분야로 유력하다. 물론 더 정확한 분석을 위해서는 다음에 나올 이동성 측면이 같이 고려되어야 한다.



<그림 2> 이동성

다음은 이동성에 따른 평가를 수행하였다. 서비스 대상이 이동성을 갖는 경우는 2점 이상을 받은 서비스로, 대부분이 교통서비스와 물류유통서비스, 그리고 환경노동 분야 서비스가 이동성을 갖고 있다. 문화관광 분야의 ‘자동개찰기 콘텐츠’ 서비스는 지하철을 이용해 이동하는 사용자의 위치에 기반하여 정보를 제공하는 것으로 이동성을 갖는 서비스이다. ‘마이카 콘시어지’ 서비스는 자동차 도난보호서비스와 사고수습서비스를 제공하는 것으로 이동하는 자동차의 현재 위치를 정확하게 파악하는 것이 중요한 서비스이다.



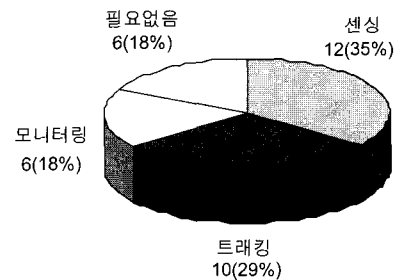
<그림 3> 상황인식능력

세 번째로 상황인식능력에 따른 서비스 평가를 보자. 상황인식능력은 거의 대부분의 서비스 분야에서 중요하다고 평가되었으며, 특히 보건복지와 환경노동, 그리고

국방보안 분야에서의 값이 평균 3을 기록하여 이 분야에서의 상황인식능력의 중요성을 반영한 결과라 할 수 있다.

그러나 교육 분야와 문화관광 분야에서는 상황인식능력이 그리 중요한 요소가 아닌 것으로 분석되었다. 분석 대상으로 선정된 교육 분야 사례의 경우, 비즈니스 기술·스킬 향상 등을 위한 콘텐츠 제공(유비쿼터스 교육학습시스템), TV전화 등을 통한 원격강의(음악선생님) 등과 같이 유비쿼터스 네트워크를 통한 정보 전달이 주된 목적으로 센싱, 트래킹, 모니터링과 같은 상황인식능력을 그리 중요한 요소가 아닌 분야이다. 또한 문화관광 분야의 경우에도 가상체험이나 콘텐츠 제공 서비스를 하는 사례들이 대부분이라 상황인식능력을 그리 필요로 하지 않음을 알 수 있었다.

보건복지 분야의 경우 건강유지관리 또는 신체개호지원 대상자에 대한 건강상태를 지속적으로 센싱 또는 모니터링 하는 능력이 절대적으로 필요하며, 환경감시서비스와 리사이클관리서비스를 제공하는 환경노동 분야는 RFID 등의 자연자원, 환경 등을 감지하는 센서를 사물에 이식하여 센싱하는 능력이 중요함을 알 수 있다. 국방보안 분야의 경우는 방법방재를 위해 모니터링을 하는 상황인식능력이 절대적으로 필요하고(홈시큐어티, 모바일 경보기 등), 마이카 콘시어지 사례처럼 도난 차량의 보호 서비스나 사고 구급서비스를 위해 트래킹 능력이 필요함을 알 수 있다.



<그림 4> 서비스별 요구 상황인식능력 분포

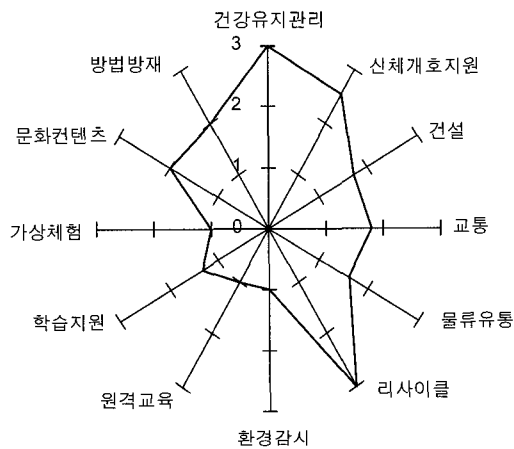
<그림 4>는 각 사례별로 센싱, 트래킹, 모니터링 등 상황인식능력 중에서 어떤 것이 필요한지에 대한 분포를 구한 것이다. 12개의 사례(35%)에서 센싱 능력을 필요로 하였으며, 트래킹 능력도 10개 사례로 29%를 차지하였다. 특이한 사실은 교육 분야 사례들의 경우는 대부분 상황인식능력을 필요로 하고 있지 않다는 점이다.

네 번째는 정체성(ID) 파악능력에 따른 서비스 평가이다. 정체성 파악능력은 보건복지 분야에서 두드러지게 필요한 것으로 나타났으며, 이는 의료 서비스 대상자가 누구인지를 파악하는 것이 중요함을 의미한다. 반

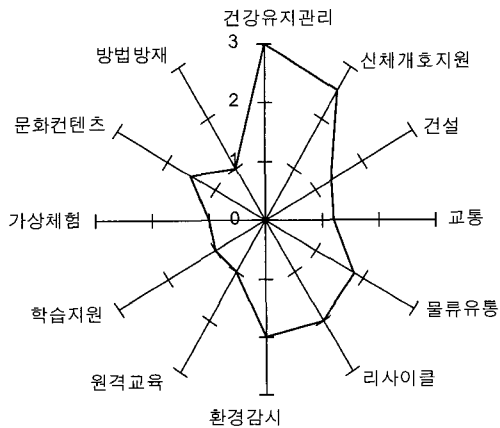


면, 환경노동, 교육, 문화관광 분야의 경우는 상대적으로 중요도가 낮은 것으로 분석되었다.

마지막으로 정보이력 관리능력에 따른 서비스 평가는 다음과 같다. 정보이력 관리능력의 필요성에 대해 평가한 결과 <그림 6>에서 보는 바와 같이 단연 보건복지 분야의 서비스들이 정보이력 관리능력 측면이 많이 요구되는 것으로 파악되었다. 이는 어느 정도 예견할 수 있었던 결과로, 의료대상자에 대한 각종 건강관련 상태 정보를 저장, 관리함으로써 건강 상태의 경향을 파악하는 것이 필수 요소임을 알 수 있다.



<그림 5> 정체성 파악능력



<그림 6> 정보이력 관리능력

이제 분석 대상 34개 사례의 평가 결과를 토대로 위치정보 요구정확도, 이동성, 상황인식능력, 정체성(ID) 파악능력, 그리고 정보이력 관리능력 등 5개의 기술분류체계 항목간의 상관관계를 분석하였다. 그 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 기술분류체계 항목간 상관관계 분석

	위치정보 요구정확도	이동성	상황인식 능력	정체성 파악능력	정보이력 관리능력
위치정보 요구정확도	1	0.62	0.28	0.17	-0.08
이동성	-	1	0.10	0.11	-0.05
상황인식 능력	-	-	1	0.31	0.50
정체성파악 능력	-	-	-	1	0.54
정보이력 관리능력	-	-	-	-	1

상관관계가 크게 나타난 항목은 위치정보 요구정확도와 이동성(0.62), 상황인식능력과 정보이력 관리능력(0.50), 그리고 정체성 파악능력과 정보이력 관리능력(0.54) 등이었다. 먼저, 이 결과를 통해 서비스 대상체가 이동성이 많은 경우에는 좀 더 정확하게 위치를 측정해야 함을 보여 준다. 또한 상황인식능력이나 정체성 파악능력이 정보이력 관리능력과 높은 상관관계를 보이는 것은 상황, 환경, 정체(ID) 등 획득한 정보는 유비쿼터스 네트워크를 통해 서버 또는 관련 기관으로 전송되어 축적, 저장되어 추세와 같은 정보를 제공하는 것이 필요하다는 것을 시사한다고 할 수 있다.

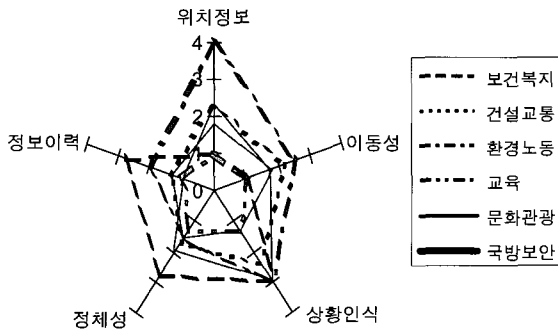
### 4.3 유비쿼터스 시대의 위치기반서비스

이제 유비쿼터스 환경에서 위치기반서비스로 적합한 서비스는 어떤 것들이 있는지 분석하여 보자. 위치기반서비스가 갖는 중요한 기술적 특징은 이동성을 갖는 서비스 대상체의 현재 위치와 정체성(ID)을 파악하여 이에 적합한 서비스를 제공한다는 점이다. 따라서 차세대 위치기반서비스에 적합한 서비스 분야를 찾기 위해서 ‘이동성’, ‘위치정보 요구정확도’, ‘정체성(ID) 파악능력’을 골고루 요구하는 서비스가 그 대상이 될 것으로 예측된다. 이제 서비스 분류체계의 대분류 수준, 중분류 수준, 그리고 서비스 사례 수준에서 어떤 것이 차세대 위치기반서비스로 적합한 지에 대해 분석하여 보자.

위치기반서비스에 적합한 서비스 분야(대분류)를 찾기 위해 각 서비스 분야별로 기술분류체계 항목에 대한 평가를 종합하여 보면 다음의 그림과 같다.

<그림 7>은 각 서비스 분야별 기술분류체계의 항목 평가 결과를 평균한 것이다.

위치정보 요구정확도, 이동성, 그리고 정체성 파악능력을 골고루 요구하는 건설교통·환경노동·국방보안 분



<그림 7> 대분류 서비스별 기술중요도 평가

아가 일단 차세대 위치기반서비스 적용 분야로 유력함을 알 수 있다. 건설교통 분야는 비교적 전 분야의 기술을 필요로 하고 있으며, 다만 정보이력 관리능력은 그다지 많이 요구하지 않음을 알 수 있다. 환경노동 분야도 비교적 전 분야의 기술을 요구하지만 특히 위치정보 요구정확도, 이동성, 상황인식능력을 상당히 요구하고 있다.

보건복지 분야는 상황인식능력, 정체성 파악능력, 그리고 정보이력 관리능력이 비교적 많이 필요한 반면, 위치정보 요구정확도와 이동성은 그리 많이 필요로 하지 않은 분야로 위치기반서비스를 제공하기에는 적합하지 않은 분야로 판단된다. 교육분야의 경우도 위치정보 요구정확도와 이동성을 거의 필요로 하지 않기 때문에 위치기반서비스로 적합하지 않음을 알 수 있다.

중분류 기준에서 각각의 서비스에 대한 평가를 보면 교통서비스, 물류유통서비스, 리사이클관리서비스, 문화콘텐츠서비스, 그리고 방법방재 서비스가 차세대 위치기반서비스로 전망 있는 분야임을 알 수 있다. 이상의 내용을 정리하여 분석대상으로 선정된 34개 유비쿼터스 서비스 사례를 대상으로 '위치정보 요구정확도', '이동성', 그리고 '정체성 파악능력'을 고려하여 향후 유비쿼터스 환경에 적합한 위치기반서비스를 도출하였다. 이를 위해 위치정보 요구정확도는 3점 이상, 그리고 이동성과 정체성 파악능력은 각각 2점 이상 획득한 서비스를 선정한 사례 서비스를 살펴보면 다음과 같다.

분석 결과 차세대 위치기반 유력 서비스로 <표 8>에서와 같이 8개의 서비스 사례를 선정할 수 있다. 유비쿼터스 로드 프라이싱 시스템, 도로주행 콘시어지 시스템, BMS(Bus Management System) 프로젝트 등은 건설교통 분야의 교통서비스에 해당하는 사례로 이 부분이 향후 유비쿼터스 환경에서 위치기반서비스 적용분야로 중요한 역할을 할 것임을 알 수 있다. 또한 유비쿼터스 로지스틱스와 배송물 관리 등 건설교통 분야의 물류유통 서비스가 선정되었으며, 환경노동 분야의 폐기물 관

<표 8> 차세대 위치기반서비스에 적합한 유비쿼터스 서비스

서비스	서비스 분류
유비쿼터스 로드프라이싱 시스템	건설교통분야 - 교통서비스
도로주행 콘시어지 시스템	건설교통분야 - 교통서비스
BMS 프로젝트	건설교통분야 - 교통서비스
유비쿼터스 로지스틱스	건설교통분야 - 물류유통서비스
배송물 관리	건설교통분야 - 물류유통서비스
폐기물 관리시스템	환경노동분야 - 리사이클관리서비스
자동개찰기 콘텐츠 수신(goopas)	문화관광분야 - 문화콘텐츠서비스
마이카 콘시어지	국방보안분야 - 방법방재서비스

리시스템, 문화관광 분야의 자동개찰기 콘텐츠 서비스, 그리고 국방보안 분야의 마이카 콘시어지가 선정되었다.

## 5. 결 론

본 논문은 미래의 서비스 환경인 유비쿼터스와 네트워크 환경, 미래 환경에서의 위치기반서비스의 필요부분과 중요도, 그리고 이를 활용하기 위한 방안 등을 도출하여 보았다. 본 연구의 목적은 위치기반서비스의 기술개발의 향후 발전 방안을 모색하고자 하는데 있다. 이를 위해 본 연구에서는 유비쿼터스 서비스 및 기술의 분류체계를 제안하고, 서비스-기술 매트릭스를 이용하여 스코어를 부여함으로써 유비쿼터스 환경에서 중요한 위치기반서비스를 발굴하였다. 또한 그들간의 상관관계를 파악하고 있어 기술 및 서비스의 발전 방향을 예측할 수 있도록 하였다.

이러한 연구를 통하여 미래에 활용되는 다양한 위치기반서비스 응용 시장의 적용방안을 제시함으로써 기술적 요구를 충족할 수 있는 기술 수준의 향상을 도모할 수 있으며, 또한 유비쿼터스를 대비한 위치기반서비스의 다양한 단말 등의 기술규격 개발을 유도하고 이에 대한 신기술 개발 속도도 향상시킬 수 있다.

이제 정보통신부 등 정책기관과 서비스 제공 기관 등은 이 연구결과를 향후 서비스 모델을 사전에 인식하고 예측하여 투자 효율성을 극대화하거나, 망 사업자, 텔레매틱스 등 서비스 사업자들의 적극적인 서비스 집중화 및 개발 유도를 위해 이용할 수 있을 것이다. 또한 위치기반서비스 분야에서 제한적인 컴퓨팅 환경에서 상호

운용성을 강조한 네트워크 미들웨어의 적용방안 등을 고려하여 선도적인 시범사업 및 서비스 추진 모델 발굴이 가능할 것으로 보인다.

**참고문헌**

[1] NTT 데이터 연구회; “손에 잡히는 유비쿼터스”, 전자신문사, 2003.

[2] u-Korea 포럼 준비위원회; “u-Korea Forum 창립기념 세미나 자료집”, 2003.

[3] 권오상; “NGN 시대의 통신서비스 진화방향”, 정보통신정책, 정보통신정책연구원, 15(5) : 2003.

[4] 노무라총합연구소; “유비쿼터스 네트워킹과 시장창조”, 전자신문사, 2003a.

[5] 노무라총합연구소; 「유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템」, 전자신문사, 2003b.

[6] 박종현; “Open LBS Technology”, 2003국제 Telematics & LBS워크숍, 정보통신부, 2003.

[7] 사카무라 칸; “유비쿼터스 컴퓨팅 혁명”, 동방미디어, 2002.

[8] 이성국; “미국 일본 유럽의 유비쿼터스 컴퓨팅 전략의 비교론적 고찰”, *Telecommunications Review*, 13(1) : 2003

[9] 임병근; “이동통신망과 유선망의 NGcN 통합망 비전”, NGcN 워크샵, IT Forum2003, 2003.

[10] 정보통신부; “위치기반서비스(LBS) 산업육성 계획(안)”, 정보통신부 정책자료, 2003.

[11] 진희채 등; “LBS 활성화를 위한 해외 선진사례 및 기술수요 조사”, 정보통신부, 2002.

[12] 최남희; “유비쿼터스 정보기술을 활용한 물리공간과 전자공간간의 연계구도와 어플리케이션 체계에 관한 연구”, *Telecommunications Review*, 13(1) : 2003.

[13] 하원규 등; “유비쿼터스 IT 혁명과 제 3공간 - 물리공간과 전자공간의 융합”, 전자신문사, 2003.

[14] 한동훈; “차세대 네트워크 기술발전 방향”, NGcN 워크샵, IT Forum2003, 2003.