

## U-서비스 이용에 영향을 미치는 유비쿼터스 특성에 관한 실증연구\*

장기섭\*\*·김창수\*\*\*·김기수\*\*\*\*

### <목 차>

I. 서 론	3.3 변수의 조작적 정의 및 측정
II. 이론적 배경	IV. 실증 분석
2.1 유비쿼터스와 유비쿼터스 컴퓨팅의 개요	4.1 자료 수집
2.2 유비쿼터스의 특성에 관련된 기존 연구	4.2 측정도구의 신뢰성 및 타당성 검증
2.3 U-서비스에 관련된 기존 연구	4.3 연구모델의 적합성 검증
2.4 기술수용에 관련된 이론적 배경	4.4 가설검증
III. 연구모형 및 가설설정	V. 결 론
3.1 연구모형	참고문헌
3.2 연구가설	Abstract

### I. 서 론

1988년 Mark Weiser가 처음으로 유비쿼터스의 개념을 제안한 이후 정보기술의 급속한 발전과 더불어 유비쿼터스 컴퓨팅은 사회 전반으로 확산되고 있다. 유비쿼터스는 도시혁명, 산업혁명, 정보혁명에 이은 제4의 혁명으로서 물리공간과 전자공간의 결합을 통해 나타나는 제3의 공간이다. 즉 전자공간과 물리공간의 결합

을 위해 물리공간으로 컴퓨터가 내재되며, 보이지 않는 컴퓨터에 의해 사물들이 지능화되어 사회전체에 혁신적 변화를 유발할 것으로 보인다. 언제, 어디서나 원하는 정보를 실시간으로 주고받을 수 있는 유비쿼터스 환경의 도입이 행정, 경제, 의료, 교육, 문화 등 사회 전반에 걸쳐 진행되고 있다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅은 사용자들이 일상생활에서 마주치는 수많은 환경에서 자연스러운 서비스의 접속을 가능하게

\* 이 연구는 2004학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임

\*\* (주)지비테크 정보사업팀, jerry9798@ynu.ac.kr

\*\*\* 영남대학교 경영학부 교수, c.kim@yumail.ac.kr

\*\*\*\* 영남대학교 경영학부 교수(교신저자), kskim@yu.ac.kr

한다(Henfridsson & Lindgren, 2005, 96).

이러한 유비쿼터스의 진전은 새로운 유형의 서비스를 등장시킬 것으로 보인다. 그러나 유비쿼터스 환경을 기반으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅과 서비스는 아직 활성화되지 못한 상태이다. 일례로 월마트는 2003년부터 자사의 상점에서 유통되는 모든 물품에 대해 RFID 태그를 부착하도록 유도하였으나 공급업체의 불만과 기술 호환성 상의 문제 등의 장애요인들로 인하여 2007년까지 도입이 연기되고 있다. 국내의 경우도 마찬가지로 산업자원부를 중심으로 2003년 7월 국내 6개 유통물류업체가 참여하는 RFID 시범사업 TF팀을 출범시켜 시범사업에 착수하였으나, 아직은 초보적인 수준에 그치고 있다. 결국 유비쿼터스의 도입 및 확산에 주요한 영향을 미치는 요인들을 파악하는 것은 유비쿼터스를 활성화하기 위한 일차적인 요건이라 할 수 있다. 특히 유비쿼터스 시스템의 성공 요인에 대하여 시스템의 제공자 측면에서 조사된 연구가 존재하지만 사용자들을 대상으로 한 연구는 미비한 상황임을 감안할 때 본 연구의 중요성은 더욱 부각된다.

본 연구의 목적은 이러한 시대의 흐름에 맞추어 U-서비스를 이용하는 최종사용자의 이용의도에 영향을 미치는 유비쿼터스 특성요인들에 대하여 실증적인 인과관계를 규명하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 2.1 유비쿼터스와 유비쿼터스 컴퓨팅의 개요

‘유비쿼터스(Ubiquitous)’란 라틴어 어원으로

‘도처에 존재하는’, ‘편재하는’ 등의 사전적 의미를 가진 용어로서 Mark Weiser에 의해 처음으로 제시되었다. 유비쿼터스는 비가시성(Invisible), 연결성(Connected), 정숙성(Calm), 실제성(Real) 등 4가지 속성을 가지고 있다. 먼저 비가시성(Invisible)은 수많은 컴퓨터와 컴퓨팅 기술이 주위 환경에 스며들어 자연스럽게 기능을 수행하는 것을 의미하며, 연결성(Connected)은 모든 사람·사물·컴퓨터가 서로 네트워크로 연결되는 것을 말한다. 정숙성(Calm)은 평소에는 의식할 수 없지만, 필요할 때는 사용자의 개입을 요구하는 사용자 중심 환경을 의미하고, 실제성(Real)은 물리공간에 실존하며, 가상세계의 강화가 아니라 실제 세계를 강화하는 것이다.

유비쿼터스 컴퓨팅은 컴퓨터가 서로 연결되어 생활 속에서 자연스럽게 컴퓨터를 이용할 수 있는 환경을 의미한다. Chen & Nath(2005)는 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅이 우리의 일상생활의 모든 측면에서 아주 일상화되고 보편화되어 컴퓨터들이 사라지게 될 것이며, 사용자들에게 장소, 활동, 플랫폼에 있어서의 독립과 원격 파일, 시스템, 서비스에 대한 광범위한 접근을 가능하게 할 것으로 예측하고 있다. 일본의 경우 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현을 위해 TRON 프로젝트를 통해 모든 사물을 컴퓨터에 집어넣고, 네트워크에 접속시켜 사물간에 의사소통을 가능하게 함으로써 많은 분야에 응용할 수 있도록 하는 연구가 진행 중이다.

이찬도와 Jiao(2005)은 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅의 특징을 인간중심적 컴퓨팅 환경, 사물들의 네트워킹, 사물의 지능화, 자율성 등으로 규정하였다. 이는 곧 주변의 상황을 인식할 수 있는 컴퓨터들이 서로 네트워크로 연결된 상태에

서 우리의 생활 주위에 편재되어 조용히 사용자가 자신을 이용해 주기를 기다리고 있다가 사용자의 요청이 있으면 즉시 반응하며, 자율성을 가지고 사람 또는 사물과 능동적으로 상호작용하는 컴퓨팅 환경으로 설명된다.

## 2.2 유비쿼터스의 특성에 관련된 기존 연구

유비쿼터스에 관한 연구들(정도범 등, 2005; 송기보 등, 2005)은 Mark Weiser가 제안했던 ‘시간과 공간의 제약없이 컴퓨터와 사물들이 네트워크로 연결되어 있는 상태’라는 유비쿼터스의 개념을 바탕으로 그 특징을 네 가지로 규정하고 있다. 첫째, 전자공간과 물리공간이 결합된 공간을 유비쿼터스 공간이라 부르며 이로 인해서 사용자는 어디에서나 컴퓨팅 기능을 사용할 수 있다. 둘째, 어떠한 컴퓨터라도 네트워크를 통해 접속이 되어 있어야 한다. 셋째, 네트워크를 통해 접속된 컴퓨터들은 사용자로 하여금 컴퓨터를 사용한다는 인식이 없어야 한다. 넷째로, 인간에 친화적인 인터페이스를 이용하여 사용자에게 상황에 적합한 서비스를 제공받게 하여야 한다. 따라서 유비쿼터스의 특징을 정리해 보면 공간적 편재성, 시간적 편재성, 네트워크 접속성, 적합성, 인간친화성 등이다.

차윤숙과 정문상(2005)은 유비쿼터스의 특성 변수로서 편재성을 시간적 편재성과 공간적 편재성으로 구분하여 ‘연결성’과 ‘이동성’으로 구분하여 정의하였다. 연결성은 시간적 제약없이 실시간으로 정보획득이나 커뮤니케이션이 가능한 특성으로서, ‘시간적 제약없이 원할 때 즉시 인터넷에 연결이 가능하다고 믿는 정도’이다. 이동성은 ‘장소의 제약없이 이동중에도 인터넷

에 접속이 가능하다고 믿는 정도’로 정의된다. 이러한 이동성과 연결성은 시간적, 공간적 경계를 확장시켜 언제 어디서나 서비스를 사용 가능하게 한다. 이외에도 인간생활 측면에서의 ‘적합성’, 제공서비스 측면에서의 ‘상황적 제공성’, 제약환경측면에서의 ‘개인정보보호’, ‘신뢰성’ 등 6개 변수를 사용하였다.

이태민과 전종근(2004)은 이동성과 편재성을 유비쿼터스 접속성으로, 개인식별성과 위치확인성을 상황기반 제공성으로 정의하고 지각된 유용성과 수용의도에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이동성은 최근까지 데스크탑 PC로만 접속이 가능했던 정보자원과 도구를 실시간으로 휴대형 기기를 통해 완벽하게 접속할 수 있는 기능을 의미한다. 편재성은 시간이나 장소에 상관없이 언제 어디서나 실시간 정보획득이나 커뮤니케이션이 가능한 특성을 의미한다. 또 개인식별성은 개개인이 자신만의 전용 단말기를 가지게 되며, 단말기마다 고유 식별번호를 보유함으로써 가능하며, 위치확인성은 현재 사용자의 위치를 실시간으로 파악하여 상황에 적합한 정보를 제공하는 근거가 된다.

한편 송기보 등(2005)은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 비즈니스 모델 사업타당성 평가체계에 관해 연구하면서 유비쿼터스 컴퓨팅의 기술특성을 단말환경, 채널환경, 이용환경으로 구분하였다. 단말환경에는 호환성, 사용용이성, 휴대성이 포함되고, 채널환경은 이동성, 상시성, 안전성으로 구분되며, 이용환경은 보편성, 안정성, 상황인식성으로 분류하였다. 뿐만 아니라 사용자의 요구사항 중 서비스 품질을 신뢰성, 반응성, 확신성, 공감성으로 구분하였는데, 이들 요소들은 유비쿼터스 컴퓨팅의 활성화에 상당한

영향을 미칠 것으로 보인다.

Maffioletti et al.(2004)은 유비쿼터스 컴퓨팅 장치들이 미들웨어로 사용됨으로써 환경의 이질성을 조정해 주는 애플리케이션을 강요하지 않으면서 고도로 역동적인 분산 서비스의 구축과 조정을 얼마나 편리하게 할 수 있는지를 연구하였다.

Andersson & Lindgren(2005)은 유비쿼터스 수송 시스템을 통해 컴퓨팅 환경을 수송산업에 적용할 수 있도록 통합하는 방안에 관하여 연구하였다. 그들은 모바일과 기존의 고정된 정보 시스템의 통합을 시도하는 조직들에게 세 가지 시사점을 제시하였다. 첫째, 새로운 상황 정보의 의의와 사용은 조직의 제삼자들 간에 협의가 이루어져야 할 것이다. 둘째, 충분한 조직적 전략이 없다면 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로의 조직 이동은 증가된 시스템 이질성을 관리할 수 없게 될 것이다. 셋째, 모바일과 고정 시스템의 커뮤니케이션 통합은 조직 구성원들이 이용할 수 있는 다양한 상호작용 미디어를 갖출 것

을 요구한다.

유비쿼터스 특성에 관한 기존 연구들을 정리한 것이 <표 1>이다. 이상의 연구들을 종합해 보면 유비쿼터스 컴퓨팅의 특성은 연결성, 상시성, 접속성 등으로 설명되는 시간적 특성과 이동성, 보편성 등으로 설명되는 공간적 특성, 상황적 제공성, 상황인식성, 위치확인성 등으로 설명되는 상황기반 제공성 등의 주요 특성요인들과 함께 신뢰성, 개인정보보호 등으로 요약할 수 있다.

### 2.3 U-서비스에 관련된 기존 연구

유비쿼터스 서비스는 언제 어디서나 사용자가 원하는 정보와 서비스를 제공하는 것을 말한다. 이영호 등(2006)은 유비쿼터스 환경과 서비스 속성을 5Any와 3Always로 구분하였다. 5Any는 어디서나(any where), 언제나(any time), 누구나(any one), 기기의 제약없이(any device), 다양한 서비스(any service)를 이용하는 환경을

<표 1> 유비쿼터스 특성에 관련된 기존연구

연구자	연구내용
이태민과 전종근(2004)	이동성, 편재성을 결합하여 유비쿼터스 접속성으로 설정하고, 개인식별성, 위치확인성을 결합하여 상황기반 제공성으로 설정
이찬도와 Jiao(2005)	유비쿼터스에 대한 사회 일반적 인식정도, 영향력, 비즈니스 패러다임의 변화 등을 실증연구
송기보 등(2005)	유비쿼터스의 기술특성을 단말환경, 채널환경, 이동환경 등으로 구분
차윤숙과 정문상(2005)	유비쿼터스의 특성요인을 연결성, 이동성, 적합성, 상황적 제공성, 개인정보보호, 신뢰성으로 구분
Andersson & Lindgren(2005)	UTS(유비쿼터스 수송 시스템)를 통해 유비쿼터스 컴퓨팅을 수송산업에 적용하는 통합방안
Maffioletti et al.(2004)	유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 미들웨어의 활용

의미한다. 그리고 유비쿼터스의 서비스 종류와 품질수준은 5Any를 만족하는 정도로 결정된다. 한편 3Always는 언제나 접속하여(always on), 상황을 인식하고(always aware), 능동적으로(always proactive) 서비스를 제공하는 서비스 특징을 의미한다.

따라서 유비쿼터스 서비스는 유비쿼터스 환경 하에서 시간과 장소의 제약없이 이용을 원하는 사람에게 실시간으로 서비스를 제공하는 것이라고 정의할 수 있다.

정지선(2006)은 기술, 제도, 표준화, 전자정부, 응용서비스 등 다양한 분야의 산·학·연 전문가들을 대상으로 유비쿼터스의 주요 이슈를 조사하였다. 그 결과 2006년의 주요 서비스로 WiBro 서비스, DMB 서비스, RFID 물류 서비스, 홈 네트워크 서비스, 텔레메틱스 및 위치 정보 서비스 등 5가지로 분류하였다.

정도범 등(2005)은 유비쿼터스 서비스를 활동영역, 구현방법, 사용방식에 따라 분류하였다. 활동영역은 서비스를 사용하는 목적에 따라 생활의 편리성과 업무의 효율성으로 구분하였다. 구현방법으로는 어떤 장치를 통해 서비스를 제공받는가에 따라 휴대성이 뛰어난 소형 컴퓨팅 디바이스와 환경에 내재되어 사용자가 인식하지 못하는 내재형으로 구분하였다. 그리고 사용 방식은 서비스의 사용에 있어서 의사결정이 필요한 조작형과, 별도의 의사결정이 필요없는 지능형으로 구분하였다.

김학래와 김홍기(2003)에 따르면 유비쿼터스 서비스는 전통적인 서비스처럼 PC나 전화 등의 매체를 이용하는 것이 아니라 제품을 통해 서비스 제공자가 실시간으로 서비스를 제공한다. 또한 유비쿼터스 서비스는 사물이나 시스템의

지능화 수준이 높고 낮음에 따라 커뮤니케이션 서비스, 정보제공 서비스, 상황고지 서비스, 행위제안 서비스, 지능형 서비스 등 5개의 계층으로 구분할 수 있다. 커뮤니케이션 서비스는 광대역망, 모바일 네트워크, 초고속 무선랜 등의 기술이 결합되어 유비쿼터스 네트워크를 위한 전송로의 역할로만 활용된다. 그리고 정보제공 서비스는 사용자가 정보 요청이 있을 때 실시간으로 정보를 검색하여 제공하는 서비스이다. 상황고지 서비스는 사용자의 요구에 따라 미리 정의된 센서를 통해 상황을 스스로 파악한 후 정보를 제공하는 서비스이다. 행위제안 서비스는 상황고지 서비스 단계에서 사용자의 요구를 에이전트가 추론하여 상황에 맞는 행위 정보를 제공하는 서비스이다. 그리고 지능형 서비스는 완전히 자동화된 스마트 서비스로 상황을 사람의 개입없이 지능적으로 파악하고 필요한 서비스를 수행해 주는 것을 말한다.

김창환(2004)은 유비쿼터스 서비스를 banking, 방송, 물류, 로봇, Post PC로 나누고 있다. 유비쿼터스 banking은 모바일 banking에서 진화된 개념으로서 기존의 모바일 banking과 달리 별도의 칩을 휴대전화에 삽입할 필요가 없다. 유비쿼터스 방송은 시청자가 요청한 프로그램이 요구 즉시 송출되는 프로그램으로 해당시청자에게 전달되는 인스턴트식 서비스이다. 유비쿼터스 물류는 RFID 칩을 사물에 부착하고 사물 및 주변 환경 정보를 무선 주파수로 전송하고 처리함으로써 좁게는 바코드를 대체하고, 궁극적으로 물류에 있어서의 분실과 인건비를 줄이며, 제품에 대한 다양한 정보의 제공을 가능하게 한다. 내장형 유비쿼터스 로봇과 같은 지능형 로봇과 생활용품 속으로 CPU를 내장한 Post PC 제품들을 유

비쿼터스 서비스의 마지막 유형으로 볼 수 있다.

한편 권오병(2005)은 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스의 장애요인을 개발이슈와 활용이슈로 나누어 10가지로 제시하고 있다. 개발 이슈와 관련하여서는 자가발전 및 저전력화 문제, 규모성 있는 서버의 미비, 구축 후 유지보수 대책 미비, 신뢰성 있는 서비스 미비로 구분하였고, 활용이슈와 관련해서는 표준화 문제, 개인정보 침해 우려, 유비쿼터스 윤리, '유비쿼터스' 용어의 오남용, 스마트 객체 및 서비스 품질 평가 체제 미비, RFID·휴대폰 일변도의 사업 아이디어 탐색을 꼽았다. 이상의 장애 요인들 중에서 신뢰성 있는 서비스의 미비, 개인정보 침해 우려, 유비쿼터스 윤리 등은 유비쿼터스 컴퓨팅의 보안문제와 직접적으로 관련이 있는 부분이다.

신현규(2003)는 유비쿼터스 컴퓨팅을 사용대상의 특성을 고려하여 사용대상, 사용시간, 사

용장소로 구분하여 제시하고, 유비쿼터스 컴퓨팅 애플리케이션과 서비스가 향후 보편성, 상시성, 이동성이라는 특성을 공통적으로 추구할 것으로 예측하였다.

Gurbani et al.(2005)에 따르면 차세대 네트워크는 인터넷, 원격통신, 정보기술의 통합으로 특징지어진다. 인터넷 기반의 네트워크는 음성 전송 및 원격통신과 관련한 모든 유형의 서비스들을 가능하게 하는 잠재성을 가지고 있다. 사용자들에게 강력한 서비스를 제공하기 위해서는 인터넷과 전화 네트워크의 연계가 필요하며, 이를 위해 소프트 스위치의 출현, 전통적 PSTN에 대한 휴대전화 네트워크의 영향, 상호 사용 가능성의 부족 등으로 요약되는 불확실성과 써드파티 프로그램 가능성의 부족, 원격통신 서비스를 위한 웹 패러다임의 적용, 보안 등의 장애요인들을 최소화해야 한다.

Gerla et al.(2005)에 따르면 모바일 컴퓨팅

<표 2> U-서비스 관한 기존연구

연구자	연구내용
권오병(2005)	유비쿼터스 서비스의 장애요인들과 해결방안
권오병과 김지훈(2006)	유비쿼터스 서비스의 수준평가 체계
김창환(2004)	유비쿼터스 서비스의 유형 분류
김학래와 김홍기(2003)	유비쿼터스 서비스의 제공을 위한 시맨틱 기술
신현규(2003)	유비쿼터스 컴퓨팅을 사용대상, 시간, 장소로 구분하고, U-서비스가 향후 보편성 상시성 이동성을 추구할 것으로 예측
정도범 등(2005)	유비쿼터스 서비스를 활동영역, 구현방법, 사용방식으로 구분
정지선(2006)	유비쿼터스 서비스를 WiBro, DMB, RFID 물류, 홈 네트워크, 텔레매틱스 및 위치정보 등 5가지로 분류
Gurbani et al.(2005)	유비쿼터스를 위한 차세대 네트워크 서비스 개발
Gerla et al.(2005)	유비쿼터스 비디오 스트리밍 서비스의 제공

환경에서 서비스의 질에 역점을 둔 시스템을 제공하기 위해서는 이중 네트워크 간의 매끄러운 연결성, 최종사용자가 인지한 질의 최대화를 위한 애플리케이션 개발, 무선 채널 오류 및 혼잡과 같은 네트워크 역동성에 대한 적응 등의 이슈를 해결하여야 한다.

이상의 연구들을 요약하면 유비쿼터스 서비스는 서비스의 활동영역, 구현방법, 사용방식, 시스템의 지능화 수준에 따라 다양하게 분류가 가능하다. 그러나 유비쿼터스 서비스의 활성화를 위해서는 네트워크의 연결성 강화, 서비스의 신뢰성 확보, 개인정보의 보호 등의 장애요인들을 어떻게 극복하느냐가 중요한 이슈임을 알 수 한다.

## 2.4 기술수용에 관련된 이론적 배경

Davis가 정보시스템의 사용요인을 설명하기 위해 제시한 기술수용모델(TAM)은 TRA(Theory of Reasoned Action)를 배경이론으로 하고 있다. TRA의 주요관점은 신념 요인에 의해 개인은 태도를 형성하며, 이를 통해 개인의 행동의도로 표출시키며 이러한 행동의도가 실제행동을 이끌어 낸다는 것이다.

이러한 합리적 행위이론(TRA)의 장점은 행동을 예측하고 설명하는데 적은 수의 구성개념(construct)을 사용하였고, 행동에 관련하여 폭넓게 적용되며, 수많은 연구에 의해 실증되었다는 점이다. 그러나 인간의 일반적인 행동을 설명하기 위해 개발된 것이며, 태도에 영향을 미치는 요인을 '신념과 평가'라고 하는 다소 추상적인 개념을 사용하였고, 외부요인에 대한 직접적인 언급이 없다는 점이 이 이론의 단점으로

지적된다(임유길, 2003).

Davis(1986)는 TRA를 바탕으로 지각된 유용성과 지각된 용이성이라는 두 변수가 사용자의 기술수용을 설명하는 데 매우 중요한 요인들이라는 것을 검증하였다. Davis는 지각된 유용성은 "사용자들이 특정 정보기술을 이용하여 직무 성과를 증대시킬 것이라고 믿는 정도"로 정의하였으며, 지각된 용이성을 "사용자가 정보기술을 이용함에 많은 노력을 기울이지 않고도 이용할 수 있는 정도"로 정의하였다.

Davis(1989)의 연구 이후에 TAM에 관한 많은 후속 연구들이 진행되었으며, 이에 의해 TAM모형이 수정·확대되었다. TAM과 관련한 연구들의 유형은 TAM을 반복하여 이용한 연구, 다른 이론들과 비교한 연구, TAM을 확장하여 외부변수를 탐색하거나 종속변수를 확장한 연구로 분류된다.

특히, Venkatesh & Davis(2000)의 연구에서는 과거의 TAM연구들에서 가장 핵심적인 역할을 한 유용성 변수에 영향을 줄 수 있는 인지적 도구 프로세스 및 사회적 영향 프로세스와 관련된 요인들을 외부변수로 하여 TAM을 확장하였다. 인지적 도구 프로세스 관련 변수에는 직무관련성(job relevance), 출력 품질(output quality), 결과 실연성(result demonstrability), 지각된 용이성 등이 포함되며, 이 변수들은 TAM2에서 직접적으로 유용성에 영향을 미치는 것으로 검증되었다. 반면에 사회적 영향 프로세스의 변수들은 주관적 규범(subjective norm), 자발성(voluntariness), 이미지(image) 등으로, 이 변수들 또한 유용성과 직·간접적으로 연관이 있는 것으로 검증되었다. 즉, 주관적 규범으로 인해 사용자들은 주변인 혹은 준거집단

의 영향을 받아 해당 정보기술이 유용하다고 느끼며 이를 이용하려는 의도가 더 강해진다는 것이다. 또한, 자발성은 주관적 규범과 이용의도 간에 조절효과가 있는 것으로 검증되었고, 이미지는 동료집단들이 이용하는 정보시스템을 이용함으로써 사용자 자신의 지위가 향상된다는 신념 변수로 이는 주관적 규범 요인에 의해 영향을 받으며 유용성에 직접적으로 영향을 주는 것으로 검증되었다.

이러한 기술수용모델(TAM)은 합리적 행위 이론을 바탕으로 외부변수를 도입함으로써 새로운 기술의 수용에 대한 사용자의 태도를 파악하기가 용이하다.

### Ⅲ. 연구모형 및 가설설정

#### 3.1 연구모형

본 연구의 모형을 설정하기 위해 유비쿼터스와 관련한 기존의 연구들로부터 유비쿼터스 컴퓨팅의 특성요인을 추출하였다. 이렇게 추출된 유비쿼터스 특성요인은 편재성, 상황기반 제공

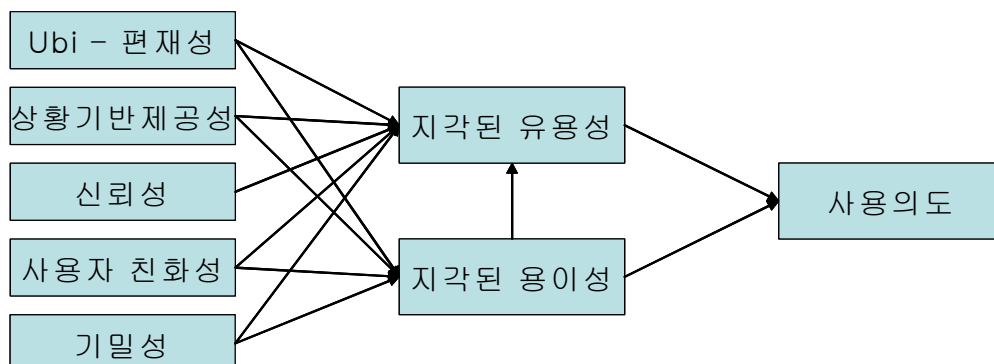
성, 신뢰성, 사용자 친화성, 기밀성을 독립변수로 설정하여 지각된 유용성과 지각된 용이성에 어떤 영향관계에 있는지를 실증분석하기 위하여 <그림 1>과 같은 연구모형을 설정하였다.

#### 3.2 연구가설

##### 3.2.1 편재성

유비쿼터스라는 용어는 ‘편재성(ubiquity)’의 의미를 내포하며, 언제 어디서나 네트워크와 연결되어 컴퓨팅이 가능한 환경을 말한다. 이는 시간과 공간의 개념을 동시에 고려하여 시간적, 공간적 제약으로부터 자유로운 것을 의미한다. Chen & Nath(2005)에 따르면 오늘날 다양한 정보처리 요구에 따라 한 손에 들어오는 휴대용 장비에서부터 랩탑에 이르기까지 굉장히 다양한 컴퓨팅 장비들이 도입되었으며, 이러한 장비들은 사용자가 원격으로 정보에 접근할 수 있게 하며, 현장 작업을 촉진시킨다.

한편 Henfridsson & Lindgren(2005)은 유비쿼터스 컴퓨팅에서 환경은 공간성, 사회적 환경, 시간성이라는 세 가지 차원이 복잡하게 결합된다고 주장하며 편재성을 강조하였다. 한편



<그림 1> 연구모형



차운숙과 정문상(2005)은 이러한 편재성을 시간적 편재성과 공간적 편재성으로 구분하여 연결성과 이동성으로 정의하였고, 이태민과 전종근(2004)은 유비쿼터스 접속성으로 정의하였으며, 박철, 유재현(2006)은 접속성과 이동성을 결합하여 편재성으로 정의하였다.

본 연구에서 편재성은 ‘시간적 공간적 제약 없이 사용자가 원할 때 유비쿼터스 서비스를 이용할 수 있는 정도’로 정의하고 다음과 같은 가설을 설정한다.

- 가설1 편재성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설2 편재성은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.2 상황기반 제공성

이태민과 전종근(2004)에 따르면 유비쿼터스 서비스는 모바일의 개인식별성과 위치확인성을 기반으로 하는데 개개인이 처한 시간, 위치정보와 고객 프로파일 정보를 결합하여 소비자들에게 가장 효과적인 최적의 정보·서비스 제공이 가능해진다고 하였다. 이러한 상황기반 제공성(Contextual Offer)을 위해 공유된 장치에 개인화를 제공할 방안으로서 이미 존재하고 있는 사용자 인터페이스에 개인화를 통합시키는 ‘내재화’와 휴대폰이나 PDA와 같은 개인이 소유하고 있는 이동장비를 통한 사용자의 접속에 개인화된 인터페이스를 제공하는 ‘휴대화’가 있다(Trevor et al., 2002).

이러한 상황기반 제공성은 개인의 상황에 따라 적절한 서비스를 제공할 수 있게 하므로 지각된 유용성과 용이성에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예상되어서 다음과 같은 가설을 설정한다.

- 가설3 상황기반 제공성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설4 상황기반 제공성은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.3 신뢰성

차운숙과 정문상(2005)은 신뢰성(Reliability)을 제품과 서비스에 대한 신뢰와 업체에 대한 신뢰로 구분하였으며, 이러한 신뢰성이 서비스에 대한 유용성에 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 한편 김성홍과 김진한(2005)은 서비스 제공자의 정보관리 능력이나 성실성, 의지 등이 서비스 제공자의 신뢰성을 평가하는 중요한 요인이 될 것으로 보았으며, 서비스의 이용효과에 영향이 미치는 것을 확인하였다. Trevor et al.(2002)에 따르면 신뢰성은 사용자들이 개인적 데이터가 변조나 오용으로부터 안전할 것이라고 믿는 것을 의미한다. 또한 그들은 공공장소에서 사용하는 장치들에 대해서는 인터페이스의 유형에 따라 신뢰성의 차이가 존재할 것으로 보았다. 이러한 배경하에 다음과 같은 가설을 설정한다. Chellappa and Sin(2005)는 온라인 산업을 대상으로 한 실증연구를 통해 프라이머시에 대한 염려가 개인화된 서비스의 이용에 부정적인 영향을 미친다는 것을 검증하였다.

- 가설5 신뢰성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설6 신뢰성은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.4 사용자 친화성

사용자 친화성은 유비쿼터스 시스템이 인간 친화적인 인터페이스를 이용하여 사용자에게

적합한 서비스를 제공하는 것을 의미한다. 이러한 사용자 친화성(Invisibility)은 본질적으로 이질적이며 역동적인 자원들의 결합으로 이루어지게 된다. 애플리케이션은 다양한 서비스로 이루어지며, 이러한 서비스들은 실행에 있어서 서로 결합되므로 지속적으로 변화하는 검색 공간에서 서비스 조정이 필수적이다(Maffioletti et al., 2004).

송기보, 임춘성, 신현규(2005)는 사용자 친화성과 관련하여 사용용이성, 보편성, 개인성을 유비쿼터스 비즈니스의 기술특성과 요구사항으로 분류하고 있다. 차윤숙과 정문상(2005)은 Weiser가 제안하였던 사용자가 불편함이 없이 정보기술을 사용하도록 하는 인간 중심의 컴퓨팅 기술을 적합성으로 정의하였는데, 이것은 사용자 친화성과 동일한 개념이다. 한편 박철과 유재현(2006)은 사용자 친화성에 대해 u-서비스를 이용하는데 어떤 거부감없이 인간 친화적인 인터페이스를 가지고 접근하는 정도로 정의하였다.

가설7 사용자 친화성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설8 사용자 친화성은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.5 기밀성

유비쿼터스 네트워크는 사용자의 프라이버시 뿐만 아니라 비즈니스, 나아가 사회 전반을 변화시킬 수 있는 가장 큰 핵심요소 기술이다. 유비쿼터스 환경의 특성상 모든 컴퓨터와 사물이 하나로 연결된 네트워크로서 누구든지 사용자의 정보에 접근할 수 있다(서대희, 이임영, 2006). RFID 시스템은 판매시점 이후에도 상품

에 대한 모니터링이 가능할 뿐만 아니라 소유자를 추적하는 데 사용될 수 있다(Koehler & Som, 2005). 유비쿼터스 시스템에서 프라이버시는 개인화된 인터페이스가 내재된 것인지 휴대용인지의 여부 외에도 공유된 장비인지의 여부와 그 사용목적에 의해 영향을 받게 된다(Trevor et al., 2002).

유비쿼터스의 역기능 및 위험요소는 우연적 요인이라기보다 유비쿼터스의 편익과 함께 불가피하게 공존하는 사회적 비용이며 외부적 효과라고 할 수 있다. 이러한 역기능에 대비하여 첫째, 신뢰성있는 보안체계의 구축이 필요하다. 유비쿼터스 네트워크에서는 주로 무선으로 네트워크 접속이 이루어지고 또한 이질적인 네트워크가 상호접속된다는 점에서 정보 보안에 매우 취약하다고 할 수 있다. 이에 따라 개인정보의 침해 우려가 서비스 확산의 가장 큰 걸림돌이 될 수 있다(이명호 등, 2005). 따라서 전통적인 통신망에서는 서비스 제공자가 신뢰된 중재자로서의 역할을 제공하였지만, 인터넷에서는 동일한 역할을 제공할 수 없으므로 차세대 네트워크에 있어서는 기밀성(Confidentiality)이 극도로 중요한 요인이 될 것으로 보았다(Gurbani et al., 2005, 120). 이러한 배경 하에 본 연구에서는 기밀성과 관련하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설9 기밀성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설10 기밀성은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3.2.6 TAM관련

기존의 TAM과 관련한 여러 연구들(윤철호

와 김상훈, 2004; 이원준 등, 2004; 이태민과 전  
 종근, 2004)에서 TAM의 핵심 변수인 지각된  
 용이성(Perceived Ease of Use)과 지각된 사용  
 의 유용성(Perceived Usefulness) 및 이용의도  
 (Attitude Toward Using)간의 관련성이 실증분

석되어 왔으며, 이를 바탕으로 다음과 같은 가  
 설들이 도출될 수 있다.

가설11 지각된 용이성은 지각된 유용성에 정  
 (+)의 영향을 미칠 것이다.

가설12 지각된 유용성은 이용의도에 정(+)

<표 3> 연구변수의 조작적 정의

변수	조작적 정의	관련 연구
편재성	<ul style="list-style-type: none"> <li>언제든지 유비쿼터스 컴퓨팅을 통해 필요한 서비스를 이용할 수 있는 정도</li> <li>어디서나 유비쿼터스 컴퓨팅을 통해 필요한 서비스를 이용할 수 있는 정도</li> <li>언제 어디서나 유비쿼터스 컴퓨팅을 통해 즉각적으로 필요한 서비스를 이용할 수 있는 정도</li> </ul>	Chen & Nath(2005) Henfridsson & Lindgren(2005) 이태민, 전종근(2004)
상황기반 제공성	<ul style="list-style-type: none"> <li>이용하기 적절한 시간에 유용한 정보를 제공해 주는 정도</li> <li>자신의 위치를 감안하여 적절한 정보를 제공해 주는 정도</li> <li>관심있는 유용한 정보를 적시에 제공받을 수 있는 정도</li> <li>자신이 필요한 정보를 시간, 장소를 고려하여 최적 상황에 맞춰 제공해 주는 정도</li> </ul>	Trevor et al.(2002) 이태민, 전종근(2004)
신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 제공자의 능력 신뢰</li> <li>서비스 제공자의 의지 신뢰</li> <li>서비스 제공자의 성실성 인정</li> </ul>	Trevor et al.(2002) 김성홍, 김진한(2005)
사용자 친화성	<ul style="list-style-type: none"> <li>유비쿼터스의 이용시 느끼는 거부감</li> <li>유비쿼터스의 이용시 복잡한 컴퓨터라 느끼는 정도</li> <li>유비쿼터스의 이용시 느끼는 친밀감의 정도</li> </ul>	Maffioletti et al.(2004) 박철, 유재현(2006)
기밀성	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인 정보가 유출되지 않을 것이라고 믿는 정도</li> <li>높은 보안수준을 보장함으로써 유비쿼터스 시스템에 접속하는 것이 안전하다고 믿는 정도</li> </ul>	Trevor et al.(2002) 차윤숙, 정문삼(2005) 송기보 등(2005)
지각된 유용성	<ul style="list-style-type: none"> <li>유비쿼터스 컴퓨팅을 통한 서비스의 이용으로 작업성고가 향상된 정도</li> <li>유비쿼터스 컴퓨팅을 통한 서비스의 이용으로 작업 효율성이 향상된 정도</li> <li>유비쿼터스 컴퓨팅을 통한 서비스의 이용으로 작업 생산성이 증대된 정도</li> <li>유비쿼터스 컴퓨팅은 나에게 유용한 정도</li> </ul>	Venkatesh & Davis(2000)
지각된 용이성	<ul style="list-style-type: none"> <li>유비쿼터스 컴퓨팅을 통해 서비스를 이용하는 방법의 명확성</li> <li>유비쿼터스 서비스를 쉽게 이용할 수 있는 정도</li> <li>유비쿼터스 컴퓨팅을 통한 서비스의 이용으로 작업이 용이한 정도</li> </ul>	Venkatesh & Davis(2000)
사용의도	<ul style="list-style-type: none"> <li>향후 유비쿼터스 컴퓨팅을 통하여 서비스를 이용할 의도가 있는 정도</li> </ul>	Venkatesh & Davis(2000)

영향을 미칠 것이다.  
 가설13 지각된 용이성은 이용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3.3 변수의 조작적 정의 및 측정

본 연구에서 제시한 가설의 검증을 위하여 사용된 개별 변수에 대한 조작적 정의는 다음의 <표 3> 과 같으며 이를 바탕으로 설문지를 개발하였다.

## IV. 실증 분석

### 4.1 자료 수집

설문조사를 위한 자료의 수집은 유비쿼터스가 그리 활성화 되지 못한 점을 감안하여 대구 경북 지역에서 유비쿼터스 체험관을 운영하는 대학에 재학하는 학생들을 중심으로 이루어졌다. 그리고 연구의 수행을 위해 유비쿼터스 체

험관을 방문하여 실제 유비쿼터스 서비스를 체험해 본 다음 설문에 응하도록 하였다.

이러한 응답자들을 대상으로 2006년 6월 한 달 동안 설문조사가 이루어졌다. 배포된 354부의 설문지 중에서 회수된 설문지는 278부였으며, 이 중 응답이 불성실하거나 무응답인 표본 75부를 제외한 203부를 분석에 이용하였다.

표본의 특성을 살펴보면 성별은 남자 57.6%, 여자 42.4%였으며, 사용 연령대는 10대 26.6%, 20대 72.4%, 30대 0.5%, 40대 0.5%로 나타났다. 한편 유비쿼터스 서비스의 이용 경험에서는 차량 네비게이션 12.3%, 교통카드 94.6%, U뱅킹 13.8%, 차량출입카드 5.9%, 모바일 단말기를 이용한 정보시스템 액세스 18.7% 등으로 나타났다. 본 연구 시작 당시는 아직 유비쿼터스 서비스 활용의 초기 단계로 대부분 응답자의 이용경험이 교통카드와 모바일 단말기에 집중되어 있음을 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서는 유비쿼터스 체험관을 방문하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 체험한 사람들을 대상으로 설문 에 응답하게 함으로써 표본의 편향으로부터 울

<표 4> 표본의 일반적 특성

구분	항목	빈도
성별	남자	57.6%
	여자	42.4%
나이	10대	26.6%
	20대	72.4%
	30대	0.5%
	40대	0.5%
U-서비스 이용경험	차량 네비게이션	12.3%
	교통카드	94.6%
	U뱅킹	13.8%
	차량출입카드	5.9%
	모바일 단말기	18.7%

수 있는 문제를 최소화하였다. 유비쿼터스 이용 경험에 대한 조사는 아직 초기 단계에 있는 유비쿼터스 서비스의 이용 현황에 대한 조사의 일환으로 이루어졌다.

#### 4.2 측정도구의 신뢰성 및 타당성 검증

타당도에는 내용타당도, 예측타당도, 집중타당도, 판별타당도 등이 있다. 내용타당도는 평가항목들이 대표성을 갖는가와 관련되며 통계

<표 5> 요인분석결과

구성항목	제공성	편재성	신뢰성	친화성	기밀성	유용성	편리성	이용의도
제공성2	.817							
제공성3	.791							
제공성1	.790							
제공성4	.738							
편재성3		.861						
편재성1		.848						
편재성2		.845						
신뢰성2			.823					
신뢰성1			.794					
신뢰성3			.751					
친화성2				.859				
친화성1				.757				
친화성3				.708				
기밀성1					.860			
기밀성2					.847			
유용성3						.831		
유용성1						.821		
유용성2						.817		
유용성4						.647		
편리성1							.819	
편리성2							.801	
이용의도1								.846
이용의도2								.801
아이겐값	3.021	2.742	2.604	2.266	2.015	1.670	1.574	1.560
설명분산(%)	13.136	11.923	11.323	9.853	8.761	7.260	6.842	6.782

<표 6> 신뢰성 검증 결과

변수명	항목수	$\alpha$ 계수
편재성	3	.905
상황기반 제공성	4	.828
신뢰성	3	.802
사용자 친화성	3	.714
기밀성	2	.710
지각된 유용성	4	.864
지각된 용이성	2	.751
이용의도	2	.886

적인 문제와는 관련성이 없다. 예측타당도는 예측변수를 평가할 수 있는 명백한 외부기준이 존재할 경우 이를 통해 타당도를 평가하게 된다. 그러나 집중타당도와 판별타당도는 외부기준이 아닌 측정치들 간의 관련성을 평가하게 되는데, 이를 검증하기 위하여 요인분석을 실시하였다. 요인분석의 방법으로는 요인의 수를 최소화하면서 정보의 손실을 최소화할 수 있는 주성분분석을 사용하였고, 회전방식으로는 직교회전(Varimax)을 이용하였다. 요인분석 결과

편리성의 항목3이 이론적 차원과는 다른 요인에 적재되어 제거되었다. 그 외의 나머지 항목들은 요인적재치들이 0.6을 상회하였으며, 선행연구와 같은 요인으로 묶여졌다. 모든 구성개념들이 각각 단일한 차원으로 묶임으로서 서로 다른 개념을 측정했을 때 얻어진 측정치들 간의 상관관계가 낮게 나타났으므로 판별타당도가 확보되었다. 마찬가지로 각각의 차원에 적재된 요인적재량이 상당히 큰 값을 보이고 있어 집중타당도가 있다고 할 수 있다. 이상의 결과

<표 7> 변수간의 상관관계

변수명	상관관계							
편재성	1							
상황기반 제공성	.323	1						
신뢰성	.314	.294	1					
사용자 친화성	.157	.018	.221	1				
기밀성	-.009	.008	.320	.075	1			
지각된 유용성	.509	.324	.347	.241	-.066	1		
지각된 용이성	.425	.306	.214	.228	.037	.460	1	
이용의도	.383	.293	.373	.340	-.040	.542	.382	1

는 <표 5>와 같다.

신뢰성을 검증하기 위해서 내적 일관성 방법에 기준하며, 현재 신뢰도를 측정하는 기법으로 가장 널리 쓰이는 Cronbach's α 테스트를 실시하였다. 테스트 결과 α 계수들이 모두 0.7을 상회하는 것으로 나타나 각 요인들의 항목들이 내적일관성을 지니고 있는 것으로 나타났다. <표 6>은 Cronbach's α 테스트를 실시한 결과를 나타낸 것이다.

### 4.3 연구모델의 적합성 검증

연구모델의 적합성 검증과 연구가설의 검증을 위해 Lisrel 8.51을 사용하여 경로분석을 실시하였으며, 모수의 추정법으로는 ML(Maximum Likelihood)을 사용하였다. Lisrel은 입력자료로서 공분산 또는 상관관계행렬을 이용하므로 먼저 SPSS 13.0을 이용하여 투입할 변수들의 상관관계행렬을 계산하였다. 외생잠재변수인 편재성(ξ<sub>1</sub>), 상황기반 제공성(ξ<sub>2</sub>), 신뢰성(ξ<sub>3</sub>), 친화성(ξ<sub>4</sub>), 기밀성(ξ<sub>5</sub>)과 내생잠재변수인 유용성(η<sub>1</sub>), 용이성(η<sub>2</sub>), 이용의도(η<sub>3</sub>)의 산술평균값을 이용하여 계산된 상관관계행렬은 <표 7>과 같다.

모델의 적합도는 절대적이 아닌 상대적인 관

점에서 이루어져야 하기 때문에 여러 가지 적합도 지수를 이용하여 평가해야 한다. 적합지수들 중에서 가장 많이 사용되고 있는 지수들은  $\chi^2$ , GFI, NFI, RMR 등이 있다.

$\chi^2$ 는 전반적 적합도의 가장 기본이 되는 측정치로서 구조방정식 모델에서 적합도를 평가하기 위해 이용되는 지수 중 유일하게 통계적 검증이 가능한 측정치이다. 모델의 잘못된 설정, 다변량정규성의 가정위반, 표본추출의 오류로 인하여 모집단을 충분히 대표하지 못할 경우, 모델의 설정오차 등의 원인으로 인하여  $\chi^2$  값이 유의적으로 나타날 수 있으므로 전적으로  $\chi^2$  값에 의존하는 것은 위험하다.

GFI는 회귀분석에서의 R<sup>2</sup>와 비슷한 적합도 지수로서 표본크기의 변화나 다변량정규성의 위반에 별로 영향을 받지 않으며, 제안모델의 적합도를 잘 설명해 준다. 수용가능성에 대한 절대적인 기준은 없지만, 보편적으로 표본의 크기가 200이상일 경우 권장되는 수용수준은 0.90이다.

RMR은 잔차평균을 지승하여 합한 후 이차근( $\sqrt{\quad}$ )을 취한 값으로서,  $\Sigma$ 와 S 행렬의 가까운 정도를 나타내며 0.10이하일 경우 좋은 모델로 평가된다.

그러나 이러한 지수들에 대한 절대적인 평가

<표 8> 연구모델의 주요 적합도 지수와 권장기준

적합지수	산출치	권장기준
$\chi^2$	24.463(p=0.000)	-
CFI	0.935	0.90 이상
GFI	0.971	0.90 이상
IFI	0.939	0.90 이상
NFI	0.926	0.90 이상
RMR	0.047	0.10 이하

기준은 없으며 개별지수에 대해 보편적으로 권장되는 수용수준의 달성여부를 종합적으로 평가한다. 본 연구모델에서  $\chi^2$ 의 값은 24.463( $p=0.000$ )이며, GFI는 0.971로 나타났다. 또한 NFI는 0.926, RMR은 0.0474로 나타나 전반적으로 모델의 적합도는 양호한 것으로 판단된다. 본 연구모델의 세부적인 적합도 지수와 일반적인 권장기준을 정리하면 다음의 <표 8>와 같다.

#### 4.4 가설검증

먼저 편재성과 매개변수들 간의 관계를 살펴 보면 지각된 유용성에 대해서는 경로계수가 0.295( $t=4.562$ ,  $p<0.01$ )로 나타났고, 지각된 용이성에 대해서는 경로계수가 0.334( $t=4.889$ ,  $p<0.01$ )로 나타났다. 따라서 편재성이 지각된

유용성과 지각된 용이성에 영향을 미칠 것이라는 가설1과 가설2는 모두 채택되었다. 상황기반 제공성과 지각된 유용성에 관한 경로계수는 0.095( $t=1.550$ ,  $p>0.05$ )로 나타났으며, 지각된 용이성에 대해서는 0.193( $t=2.855$ ,  $p<0.01$ )로 나타났다. 따라서 상황기반 제공성이 지각된 용이성에 영향을 미칠 것이라는 가설4는 채택되었으나, 지각된 유용성과의 관계에 관한 가설3은 기각되었다. 한편 신뢰성과 지각된 유용성 간의 경로계수는 0.197( $t=3.049$ ,  $p<0.01$ )로 나타나 신뢰성이 지각된 유용성에 영향을 미칠 것이라는 가설5가 채택되었다. 그러나 지각된 용이성에 대한 경로계수는 0.008( $t=0.107$ ,  $p>0.05$ )로 나타나 가설6은 기각되었다. 그리고 사용자 친화성의 지각된 유용성에 대한 경로계수는 0.104( $t=1.795$ ,  $p>0.05$ )였으며, 지각된 용이성에

<표 9> 가설검증 결과

가설	경로	경로계수	표준오차	t-value	결과
H1	편재성→지각된 유용성	0.295	0.065	4.562	채택
H2	편재성→지각된 용이성	0.334	0.068	4.889	채택
H3	상황기반 제공성→지각된 유용성	0.095	0.061	1.550	기각
H4	상황기반 제공성→지각된 용이성	0.193	0.068	2.855	채택
H5	신뢰성→지각된 유용성	0.197	0.065	3.049	채택
H6	신뢰성→지각된 용이성	0.008	0.073	0.107	기각
H7	사용자 친화성→지각된 유용성	0.104	0.058	1.795	기각
H8	사용자 친화성→지각된 용이성	0.169	0.064	2.631	채택
H9	기밀성→지각된 유용성	0.144	0.059	2.442	채택
H10	기밀성→지각된 용이성	0.023	0.066	0.353	기각
H11	지각된 용이성→지각된 유용성	0.245	0.064	3.855	채택
H12	지각된 유용성→이용의도	0.465	0.066	7.001	채택
H13	지각된 용이성→이용의도	0.168	0.066	2.536	채택

유용성의  $R^2$  : 0.397, 용이성의  $R^2$  : 0.242, 이용의도의  $R^2$  : 0.316



대해서는 0.169( $t=2.631$ ,  $p<0.01$ )로 나타나 가설 7은 기각되었고, 가설8은 채택되었다. 기밀성과 지각된 유용성 간의 경로계수는 0.144( $t=2.442$ ,  $p<0.05$ )이었으며, 지각된 용이성에 대한 경로계수는 0.023( $t=0.353$ ,  $p>0.05$ )로 나타났다. 따라서 가설9는 채택되었으나 가설10이 기각되었다.

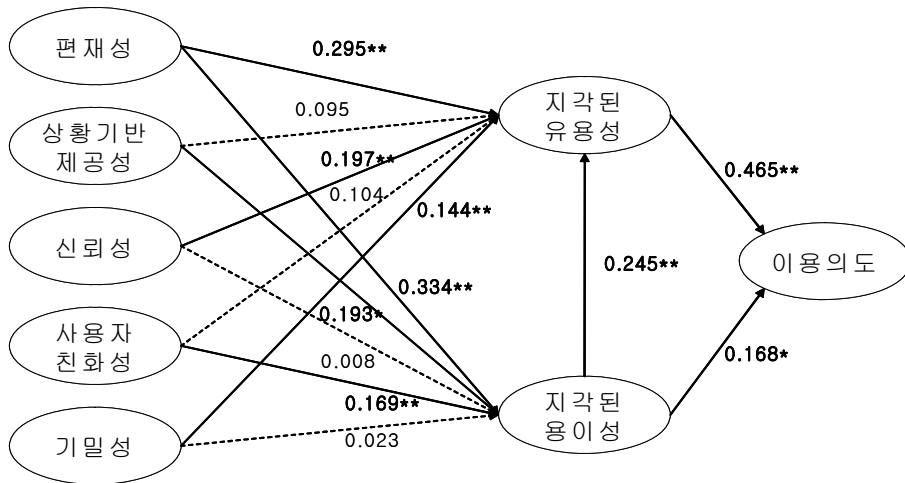
한편 지각된 유용성과 지각된 용이성의 관계에 있어서는 기존의 TAM에서 제시된 것과 마찬가지로 지각된 용이성이 지각된 유용성에 영향을 미치는 것으로 나타났고(경로계수: 0.245,  $t=3.855$ ,  $p<0.01$ ), 가설11이 채택되었다. 또 지각된 유용성과 이용의도 간의 관계는 경로계수가 0.465( $t=7.001$ ,  $p<0.01$ )로 나타났으며, 지각된 용이성과 이용의도 간의 관계는 0.168( $t=2.536$ ,  $p<0.05$ )로 나타났다. 따라서 가설12와 가설13도 채택되었다. 구체적인 가설검증의 결과를 요약하면 아래의 <표 9> 및 <그림 2>과 같다.

이상과 같은 가설검증결과는 우선 기존의 유비쿼터스 특성변수들에 대한 연구들에서 확인

되었던 것처럼 유비쿼터스 특성변수들은 편재성, 상황기반 제공성, 신뢰성, 사용자 친화성, 기밀성으로 이루어지고 있음을 확인하였다. 그러나 사용자의 실제 이용과 관련하여 이용의도에 영향을 미치는 경로가 서로 다른 것으로 확인되었다. 사용자들이 언제 어디서나 U-서비스를 이용할 수 있도록 해주는 편재성은 지각된 유용성과 지각된 용이성 모두에 영향을 미치는 것으로 나타난 반면 상황기반 제공성과 사용자 친화성은 지각된 용이성에만 영향을 미치는 것으로 확인되었고, 신뢰성과 기밀성은 지각된 유용성에만 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

분석결과 상황기반 제공성과 지각된 유용성과의 관계는 예상과 달리 관련성이 없는 것으로 나타났는데, 네비게이션의 경우 이러한 관련성이 높다고 할 수 있으나, 유비쿼터스의 특성상 RFID 등은 사용자가 인식하지 못하는 동안에 이용이 이루어지므로 서비스의 유형이 두 변수간의 관련성을 억압하는 것으로 판단된다.

마찬가지로 사용자 친화성의 경우 RFID 통행카드 및 교통카드 등은 기존의 서비스 이용



<그림 2> 연구분석 결과

방식과 별반 차이가 없다는 특징으로 인해 다른 서비스 유형과의 관련성을 상쇄시킨 것으로 생각할 수 있다.

기밀성은 안정적인 서비스의 제공이라는 측면에서 업무의 효율성과 밀접한 관련성이 있으므로 지각된 유용성과 관련되어 있다. 그러나 Trevor 등(2002, 69)이 주장한 것처럼 개인화된 인터페이스의 내재여부, 휴대가능 여부, 공유장비 여부, 사용목적 등에 따라 그 정도가 달라질 것이다. 특히 개인의 정보가 전송되느냐의 여부에 따라 사용자가 개인정보 보안에 대해 신경을 써야하는 정도가 달라질 것이므로 RFID 통행카드, U banking 등과 같은 유형에서는 상당한 관련성이 있을 것으로 보이나, 네비게이션과 DMB 등의 유형에서는 관련성이 떨어질 것으로 판단된다. 따라서 유비쿼터스 특성변수들과 지각된 용이성 및 지각된 유용성 간의 각 경로들 사이에서 서비스유형을 조절변수로 도입하는 후속연구가 필요할 것으로 사료된다.

결국 이상의 결과들을 종합해 보면 U-서비스의 제공자들은 자신들이 제공하고자 하는 서비스가 유용성과 용이성 중 어느 것과의 관련성이 깊은지를 고려할 필요가 있다. 사용자들의 원활한 업무처리에 관련된 것인지 혹은 사용자들의 사용 편의성에 관련된 것인지를 분석하여 그에 적절한 요소들을 강화하여 제공하면 사용자들의 U-서비스 이용을 증대시킬 수 있을 것이다.

## V. 결론

현재 새로운 정보기술의 트렌드를 형성하고

있는 유비쿼터스에 관한 다양한 연구와 개발이 진행되고 있다. 이러한 상황 속에서 어떠한 요인들이 U-서비스의 이용에 영향을 미치는지를 분석함으로써 기업의 측면에서는 향후 유비쿼터스 제품과 서비스의 개발에 중점을 두어야 할 요인들을 확인할 수 있고, 사용자의 입장에서서는 보다 만족할 만한 U-서비스를 제공받을 수 있다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

연구의 결과 편재성은 지각된 유용성(경로계수:0.295,  $t=4.562$ ,  $p<0.01$ )과 지각된 사용의 용이성(경로계수:0.334,  $t=4.889$ ,  $p<0.01$ ) 모두에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 사용자들은 언제 어디서나 편리하게 U-서비스를 이용할 수 있다면, 이를 이용하는 것으로 볼 수 있다. 또 신뢰성(경로계수:0.197,  $t=3.049$ ,  $p<0.01$ )과 기밀성(경로계수:0.144,  $t=2.442$ ,  $p<0.05$ )은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 사용자가 서비스 제공자를 신뢰할 수 있고, 서비스를 이용하더라도 개인정보유출이 우려되지 않는다면 U-서비스를 유용한 것으로 인식하고 이용하게 된다. 그리고 상황기반 제공성(경로계수:0.193,  $t=2.855$ ,  $p<0.01$ )과 친화성(경로계수:0.169,  $t=2.631$ ,  $p<0.01$ )은 지각된 사용의 용이성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 사용자의 상황에 맞춘 서비스와 인간 친화적인 인터페이스가 제공될 경우 U-서비스의 편리성을 인지하고 서비스의 이용이 증가할 것으로 나타났다. 마지막으로 지각된 유용성, 지각된 사용의 용이성, 이용의도 간의 관계는 기술수용모형에서 제시한 것과 일치하는 것으로 나타났다.

U-서비스의 이용확산을 위하여 본 연구의 시사점으로는 첫째, U-서비스를 시간과 공간의

계약없이 이용할 수 있도록 유비쿼터스 인프라의 구축이 일차적으로 필요하다. U-서비스를 이용하기 위해 휴대용 단말기나 RFID카드와 같은 장비들을 소지하고 있더라도 서비스를 활용할 수 있는 인프라가 충분히 구축되어 있지 않다면 사용자들은 장비의 휴대에 따른 이익보다 불편함을 크게 느낄 것이고, 이용을 꺼리게 될 것이다.

둘째, U-서비스 중 신뢰성과 기밀성이 중요한 요소로 인식될 수 있는 U뱅킹과 모바일 단말기를 이용한 정보시스템 액세스 등의 유형에서는 높은 수준의 암호화 기법의 적용과 더불어 다양한 보안대책을 마련하여 사용자의 불안감을 해소시켜야 한다.

셋째, 차량 네비게이션과 같이 상황기반 제공성과 사용자친화성이 핵심인 U-서비스의 경우 다양한 계층의 사용자 입장을 고려하여 개별 사용자에게 맞춘 다양한 인터페이스를 개발하여 사용자들이 자신의 편의에 따라 선택할 수 있도록 하는 전략이 필요하다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째, 유비쿼터스 서비스는 특정지역의 사용자층에 국한되지 않음에도 불구하고 연구의 편의상 대구 경북 지역의 유비쿼터스 체험관을 운영하는 대학에서 체험을 해 본 사람으로 연구대상을 한정하였다는 점이다. 이러한 연구대상의 제약으로 인해 본 연구결과를 일반화하기에는 무리가 있다. 그러므로 향후 지역적인 범위를 확대하고, 서비스제공자와 사용자 모두를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 유비쿼터스 서비스의 다양한 유형들에도 불구하고 특정한 서비스에 집중하여 연구하거나 서비스 유형간의 차이에 대해 연구하지

못했다는 점을 지적할 수 있다. 특히 상황기반 제공성의 결과에서 보았듯이 서비스의 유형에 따라 변수들 간의 관계에 있어서의 상대적 중요성에 차이가 있을 것으로 예상되므로, 추후 유비쿼터스 서비스가 보다 활성화되면 서비스 유형별로 세분화하여 이를 비교하는 후속연구가 필요할 것이다.

## 참고문헌

- 권오병, "유비쿼터스 컴퓨팅 서비스의 제반 장애요인과 해결방안", 한국정보시스템학회 추계학술대회 발표논문집, 2005, pp.37-46
- 권오병, "유비쿼터스 컴퓨팅 서비스 수준평가를 위한 다계층적 접근법", 한국경영정보학회, 2006, pp. 43-61
- 김성홍, 김진한, "유비쿼터스 정보시스템 성공모형에 관한 연구", 한국경영정보학회 하계통합학술대회, 2005, pp.1-9
- 김완석, 박태웅, 이성국, "Ubiquitous Computing의 개념과 업계 동향", 주간기술동향(정보통신진흥연구원), 통권 1035호, 2002, pp. 20-31
- 김완석, 김정국, 김효기, 김창석, 구홍서, 이상범, 박태웅, 이성국, "유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 인프라 그리고 전망", 한국정보처리학회 유비쿼터스 컴퓨팅 특집, 제10권, 제4호, 2003, pp. 1-18
- 김학래, 김홍기, "유비쿼터스 서비스를 위한 시맨틱 웹 기술", 한국경영정보학회 추계학술대회 발표논문집, 2003, pp. 31-35

- 서대회, 이임영, "유비쿼터스 환경을 위한 다중 사용자 기반의 안전하고 효율적인 무선 네트워크 관리 기법 제안", 정보처리학회논문지C 제13-C권, 제1호, 2006, pp. 1-10
- 연승준, 박상현, 하원규, "유비쿼터스 컴퓨팅의 시스템적 함의와 관련기술 동향", 전자통신동향분석, 제19권, 제2호, 2004, pp. 1-8
- 윤철호, 김상훈, "전자상점 수용모형에 관한 실증적 연구", 경영정보학연구, 제14권, 제1호, 2004, pp. 166-184
- 이명호, 김용규, 전수연, "유비쿼터스 환경하의 통신서비스 정책과제", 정보통신정책연구, 제12권, 제3호, 2005, pp. 1-22
- 이영호, 김혜원, 김영진, 손혁, "유비쿼터스 비즈니스 모델 설계를 위한 개념적 프레임워크 개발", IE Interfaces, Vol. 19, No. 1, 2006, pp. 9-18
- 이원준, 이정섭, 김태웅, 백태영, "무선 인터넷 서비스의 사용자 수용", 경영정보학연구, 제14권, 제2호, 2004, pp. 61-86
- 이태민, 전종근, "유비쿼터스 접속성과 상황기반 제공성이 모바일 상거래 수용의도에 미치는 영향에 관한 연구", 경영학연구, 제33권, 제4호, 2004, pp.1043-1071
- 이찬도, Jiao Jian, "유비쿼터스 시대의 비즈니스 인식에 대한 실증분석", 통상정보연구, 제7권, 제4호, 2005, pp. 37-57
- 송기보, 임춘성, 신현규, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 비즈니스 모델 사업타당성 평가 체계에 관한 연구", 한국경영과학회/대한산업공학회 춘계공동학술대회 발표논문집, 2005, pp. 489-496
- 정도범, 임춘성, 김동민, "사용자 관점의 유비쿼터스 서비스 분류체계에 관한 연구", 한국경영과학회/대한산업공학회 춘계공동학술대회 발표논문집, 2005, pp. 482-488
- 정지선, "06년도 유비쿼터스 키워드로 본 쟁점과 과제", 유비쿼터스사회연구시리즈 제14호, 한국전산원, 2006
- 차윤숙, 정문상, "유비쿼터스 특성 요인이 모바일서비스 사용의도에 미치는 영향", 한국정보시스템학회 추계학술대회 발표논문집, 2005, pp. 367-377
- Natalia V. Em, Keedong Yoo, Euiho Suh, "Factor Analysis를 이용한 유비쿼터스 컴퓨팅 기반 정보시스템의 요구사항 분석", 한국경영과학회/대한산업공학회 춘계공동학술대회 발표논문집, 2005, pp. 140-151
- Ajzen, I., "The Theory of Planned Behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 50, 1991, pp. 319-352
- Andersson, M., Lindgren, R., "The Mobile-stationary Divide in Ubiquitous Computing Environments: Lessons from The Transport Industry", *Information Systems Management*, Fall 2005, pp. 65-79
- Chen, L., Nath, R., "Nomadic Culture: Cultural Support for Working Anytime, Anywhere", *Information Systems Management*, Fall 2005, pp.56-64

- Davis, F. D., "Perceived Usefulness Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology", *MIS Quarterly*, Vol.13 No.3, september 1989, pp. 319-340
- Davis, F. D., Bagozzi. R. P., & Warshaw, P. R., "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", *Management Science*, Vol. 35 No. 8, 1989, pp. 982-1003.
- Gerla, M., Chen L., Sun, T., Yang, G., "Ubiquitous Video Streaming: A System Perspective", *Advances in Pervasive Computing and Networking(Springer)*, 2005, pp. 197-212
- Gurbani, V. K., Sun, X., Brusilovsky, A., "Inhibitors for Ubiquitous Deployment of Services in The Next-generatin Network", *IEEE*, September 2005, pp.116-121
- Henfridsson, O., Lindgren, R., "Multi-contextuality in Ubiquitous Computing: Investigating The Car Case Through Action Research", *Information and Organization*, Vol.15, 2005, pp. 95-124
- Koehler, A., Som, Claudia, "Effects of Pervasive Computing on Sustainable Development", *Ieee Technology and Society Magazine*, Spring 2003, pp. 15-23
- Lewis, W., "Sources of Influence on Beliefs about Information Technology Use", *MIS Quarterly*, Vol.27, No.4, 2005, pp. 657-678
- Maffioletti, S., Kouadri, M. S., Hirsbrunner, B., "Automatic Rewource and Service Management for Ubiquitous Computing Environments", *IEEE*, 2004, pp. 219-223
- Trevor, J., Hilbert, D. M., Schilit, B. N., "Issues in Personalizing Shared Ubiquitous Devices, Borriello' G. and Holmquist", *Ubicomp2002: Ubiquitous Computing (Springer)*, 2002, pp. 56-72
- Venkatesh, V., "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model", *Information Systems Research*, Vol. 11, 2000, pp. 342-365
- Venkatesh, V., Davis, F. D., "A Theoretical Extension of The Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies", *Management Science*, Vol. 46 No. 2, 2000, pp. 186-204.

장기섭(Jang, Ki-Sup)



2001년 영남대학교 대학원 경영학석사(경영정보관리 전공) 과정을 마치고, 2007년 영남대학교 대학원 경영학박사(경영정보관리전공) 학위를 취득하였다. 2000년부터 2003년까지 기업체에 재직하며, 쇼핑몰 구축 및 섬유ERP 구축 사업을 수행하였다. 2006년 대구경북연구원에 연구원으로 근무하다가, 현재 (주)지비테크 정보사업팀에서 IPTV, VoIP 등의 솔루션 사업과 USN을 활용한 시스템 개발사업에 참여 중이다. 연구관심분야는 유비쿼터스 컴퓨팅과 전자상거래 등이다.

김창수 (Kim, Changsu)



영국 London School of Economics (LSE)의 정보시스템학과(Information Systems Department)에서 전자상거래 박사학위를 취득하였다. 미국 University of Texas at Austin 의 McCombs Business School 과 영국 런던대학교

(University of London)의 School of Computer Science & Information Systems에서 객원교수를 역임하였다. 현재 영남대학교 경영학부 교수로 재직하고 있다. 주요 연구분야는 유비쿼터스 컴퓨팅, e-비즈니스 그리고 정보시스템 분석 및 설계이다.

김기수(Kim, Kisu)



University of Georgia에서 석사학위(MBA)와 박사학위(Ph.D)를 취득하였으며 현재 영남대학교 경영학부 교수로 재직하고 있다. 연구 관심분야는 CRM, 데이터마이닝, 데이터베이스 관리 등이다.

<Abstract>

## Empirical Study on the Ubiquitous Computing Characteristics Affecting the Use of U-Service

Ki-Sup Jang · Changsu Kim · Kisu Kim

Ubiquitous computing is enhancing computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user. To facilitate the successful adoption and diffusion of ubiquitous computing, it is necessary to figure out the factors affecting the use of U-service. Though the research related to ubiquitous computing has been vigorously conducted from the aspect of system and service provider, there have been very few studies that focus on the user's perspective. Therefore, this study attempts to figure out major factors which are dedicated to the development of ubiquitous computing and u-service, and that ultimately influence the u-business outcome.

This study derived the factors that characterize u-service, such as ubiquity, contextual offer, reliability, invisibility, and confidentiality, which are then combined in the TAM model and carry out the path analysis. The research findings indicate that ubiquity affects both the perceived usefulness and perceived ease of use. The reliability and confidentiality were found to affect the perceived usefulness, whereas the contextual offer and invisibility turned out to influence the perceived ease of use. Finally, the relationship among the perceived usefulness, perceived ease of use, and the attitude toward using are identical with the previous research findings related to the technology acceptance model (TAM).

**Keywords:** Ubiquitous Computing, U-Service, Ubiquity, Contextual Offer, Reliability, Invisibility, and Confidentiality, TAM

\* 이 논문은 2007년 4월 9일 접수하여 2차 수정을 거쳐 2007년 9월 18일 게재 확정되었습니다.