

# 유비쿼터스 환경에서 U-Health Care 제품 디자인 속성

Research about Attribute of U-Health Care Product Design under the  
Ubiquitous Environment

주저자 : 남주현(Nam, ju horn)

신성대학 산업디자인계열

공동저자 : 최명식(Choi, myoung sik)

경희대학교 예술·디자인대학 디자인학부



## Abstract

### 1.

### 2. U-Health Care 개념과 서비스

- 2-1. U-Health Care의 개념과 특징
- 2-2. U-Health Care의 서비스 공간

### 3. 유비쿼터스 관련 기술과 의료 서비스 발전

- 3-1. 유비쿼터스 관련 기술
- 3-2. 의료 서비스 발전 단계
- 3-3. 서비스 모델 구성
- 3-4. U-Health Care 서비스 사례와 전망

### 4. U-Health Care 제품의 기능과 서비스

- 4-1. 상황인지 (Context-aware)서비스
- 4-2. Seamless 상호작용 기능
- 4-3. 지능형 에이전트 시스템

### 5. U-Health Care 제품 디자인 속성

- 5-1. 사용자 상황인지
- 5-2. Wearable Technology
- 5-3. Perceptual 인터페이스

### 6. 결론

본 연구 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 의료 서비스의 기술 발달을 배경으로 헬스 케어 제품의 기능과 서비스를 제시하며, 디자인 속성은 언제, 어디서든 가장 적합하게 사용될 수 있는 정보를 제공하며, 상황인지에 따른 지능형 에이전트로 자동 컨트롤과 능동적 시스템을 갖추고 있어야 한다는 것을 제안한다. 또한 U-Health Care 제품은 신체의 근접성에 바탕을 두고 Wearable Technology에 기반 한 일상생활에서 자유로운 인터페이스가 이루어져야 된다고 본다. 유비쿼터스 환경에서 U-Health Care 디자인은 사용자 환경을 고려한 사용자 컨텍스트, 향시성, 상호작용성, 에이전트를 제안하며 향후 디자인의 나아가야 할 방향에 관해 논의 될 것이다.

## Abstract

In this paper, it suggests role of health care product from Ubiquitous environment with development of medical service technology, it also offers the appropriate time and place for design attribute to be used, and suggests that it must be equipped with automatic active control system as an intelligent agent regarding recognition of situation. Health care product is based on physical approach and based on Wearable Technology free interface must be accomplished. In Ubiquitous environment Health Care product should consider users and their context, prospect, Interface areas between products, also suggests attribute of product, and finally will discuss the direction of how to develop its design in future.

(keyword)

Ubiquitous, Health Care, Product design

# 1.

유비쿼터스 환경에서 건강 관련 다양한 의료기기 제품과 정보 시스템과의 연계, 바이오센서, 무선 인터넷, RFI(DI) 등을 이용한 원격의료, 의료기관 간의 진료정보교류, 진료시점에서 정보를 입력하는 POC(Point of Care)시스템의 수요가 증가하고 있다. 또한 의료 서비스는 홈 네트워크, 사이버병원(Cyber Hospital) 및 원격건강관리(Tele Health Care)등 네트워크를 통해 늘어나고 있고, 일상생활에서 건강에 관련된 다양한 헬스 케어 제품들이 등장하고 있다. 이에 유비쿼터스 환경에서 의료 서비스는 Sensor, SoC<sup>2)</sup>, MEMS<sup>3)</sup>, 근거리무선 네트워크 등 기술의 발전에 따라 상황인지, 지능화와 같은 다양한 형태의 서비스가 예상된다.

의료 서비스의 다양한 형태와 발전에 따른 Health Care 제품의 기능과 서비스의 확대가 요구되는데 비하여 사용자 중심의 디자인과 인터페이스에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이라 할 수 있다. 이러한 가운데도 유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 더욱 발전되어 나아가고 있으며, 기업들이 중심이 돼 U-Health Care 제품을 발표하고 전략상품으로 개발 중에 있다. 또한 정보 관련 부처도 의료서비스 차원에서 U-Health Care 제품을 통해 저비용 고품질의 의료 서비스를 제공함으로써 의료비와 의료보험료 부담을 줄이는 정책을 제시하며, 모바일 의료정보 시스템 등 U-Health 서비스와 더불어 차세대 성장산업으로 육성하고자 노력하고 있다.

앞으로 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 혁신적으로 발전되면서 이를 기반으로 한 U-Health Care 신제품들은 기존의 단순 기능과 역할에서 벗어나 사용자의 Context를 인지하고 지능적으로 관리하는 능동적인 제품들이 등장할 것으로 예측한다. 따라서 유비쿼터스 환경에 적합한 제품을 개발되어야 하고 그에 따른 디자인 방향에 대해 새롭게 연구되어야 할 시점이다.

본 연구에서는 U-Health Care 개념 파악과 의료 서비스 기술발전 단계와 서비스 모델을 중심으로 U-Health Care 제품 디자인 속성을 도출하는데 연구의 목적이 있

1) RFID(Radio Frequency Identification) : 인식 시스템은 바코드, 마그네틱, IC 카드 등과 같은 자동 인식의 한 분야이다.  
 2) System on Chip의 약자로 중앙처리장치와 메모리, 칩 세트, 입출력 컨트롤러 등을 한 칩에 집적하는 통합기술로 신개념 반도체다.  
 3) MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) : 미세 전자기기 시스템.

다.

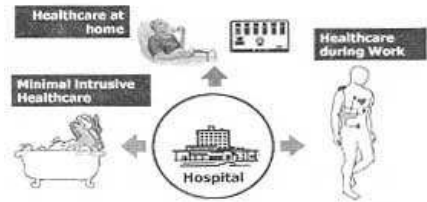
## 2. U-Health Care 서비스

### 2-1. U-Health Care 개념과 특징

#### 1) U-Health Care의 개념

U-Health 환경에는 화장실 문에 센서나 카메라를 통해 건강상태를 체크하고 그 정보를 PDA로 제공 받을 수 있다. 건강에 이상이 있으면 투약시간에 약을 먹으라는 등의 필요한 행위를 제안해 주는 서비스도 가능하다. 더 나아가 비상시 센서나 홈 로봇이 119를 부르거나 또는 원격진료를 받고 구급약을 투약 할 수도 있다.

U-Health 환경은 건강증진을 위해 가정 내 기기나 본인에 부착한 센서를 통해 언제나 건강검사를 하고 그 데이터를 서비스 제공자에게 송신하여 기록을 저장하고 위급 시에는 원격의료를 받을 수 있게 하는 환경을 말한다. 이런 환경에서는 건강진단이나 질병관리, 응급관리, 의사와의 만남 등 병원에서만 이루어지던 의료행위들이 [그림 1]에서 보는 것처럼 U-Health Care를 통해 시간과 공간의 제약 없이 우리 일상생활 안으로 들어오는 것이다.



[그림 1] U-Health 환경

U-Health Care는 생활공간 곳곳에서 의료 서비스와 관련된 칩과 센서를 장착함으로써 의료서비스의 중심이 네트워크상에서 일상생활의 건강, 안심에 관련된 서비스를 포괄적으로 제공하며 질병(illness)치료에서 건강상태(Wellness)관리로 이동하게 한다. 즉 언제 어디서든 자연스럽게 개인의 몸 상태를 계속 체크하고 있다가 이상이 생기면 무선통신망을 통해 의사나 건강 관리자에게 전달돼 질병이 발생하지 않도록 관리해 주는 것을 말한다. 즉 '미리 파악하는 건강 서비스', '가려운 곳을 긁어주는 서비스,' 이용자의 상황에 맞게 다양한 레벨로 서비스되는 콘시어지(Concierge)형 서비스<sup>4)</sup>가 도입되는 것을 의미한다.

4) Concierge 서비스란 마치 관리인처럼 이용자의 상황을 미리 파악

## 2) U-Health Care의 특징

U-Health Care 특징은 개인의 건강상태를 체크해볼 수 있는 생체신호(Vital signs)와 그 분석 데이터는 소중한 진료자료로 활용된다. 무자각·무구속 생체계측기술은 이 같은 생체신호를 대상으로 대상자가 의식하지 않는 상황에서 인체의 기능을 지속적으로 신속하게 계측할 수 있는 첨단 진료 기술이다.

인체의 활동을 제한하지 않고 가능한 정상적인 생활을 유지하면서 빠르고 지속적으로 인체의 기능을 진단해야 한다는 점이 중요하다. 따라서 U-Health Care는 생체신호에서 감지하는 센서들은 사람의 신경을 거슬리지 않도록 공간 구석구석에 숨겨진다. 생활 속에 흔히 사용하는 냉장고, 텔레비전 리모컨, 열쇠고리 등에 임베디드(Embedded) 컴퓨팅 형태로 탑재할 수도 있고, 착용 컴퓨팅을 적용해 속옷에 장착할 수도 있다. 또한 센서를 통해 감지되는 생체신호의 종류도 다양하다. 심박, 신음, 심전도, 혈중 산소 포화도, 혈압 등 기본적인 생체신호는 물론 수면 중 몸부림 등의 움직임까지도 감지할 수 있다. 하루에 화장실을 몇 번이나 가는가를 감지해 비뇨기에 어떤 이상이 있는지도 검사할 수 있다.

U-Health Care는 자신도 알지 못하게(Calm) 건강 상태를 측정하고 관리하며 인간의 움직임과 생체변화를 감지할 수 있는 각종 센서를 다양한 경로를 통해 건강이나 약물 투약상태 등에 대한 데이터베이스를 구축한다. 그리고 수집되는 정보는 건강관리 서버에 보관되며 환자 본인은 물론 주치의에게 통보돼 상황에 따른 조치를 취할 수 있도록 해주는 특징을 갖고 있다.

## 2.2. U-Health Care 서비스 공간

U-Health Care는 센서, SoC, MEMS, 유무선 네트워크를 기반으로 재택의료, 원격의료와 생체신호의 소형화, 지능화로 서비스의 공간과 대상 확대에 이끈다. 또한 언제 어디서나 건강데이터를 측정해 의사나 의료기관의 진료를 받을 수 있으므로 물질적, 정신적 측면으로 서비스 확대를 가지고 온다.

첫째, 재택의료에서 환자의 집에 가전제품과 건강측정기기 등을 설치해 유무선 통신망을 이용해서 의사나 의료시설과 접속하여 매일 건강관리나 데이터의 변화를 측정 분석할 수 있다. 동시에 케어 관리자는 의료적 충고도 행할 수 있다.

둘째, 원격의료에서도 쌍방으로 진료 가능하게 된다. 환

가려운 곳을 긁어주는 서비스를 말한다.

자에 대한 의사 진료는 그 장소에서 즉시 의료 서비스되고 진료시점에서 정보를 입력하는 POC(Point of Care)의 동시성과 의사와 의료기관과의 네트워크를 통해서 전문의 치료도 언제 어디서나 받을 수 있게 된다.

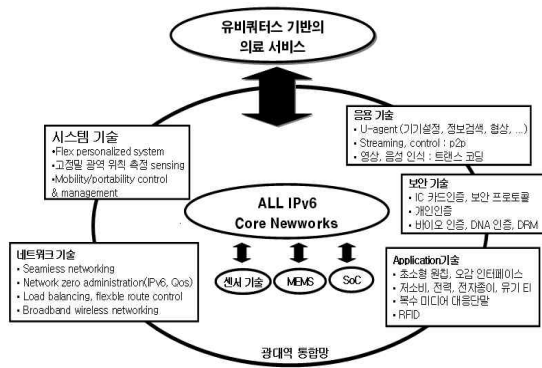
셋째, U-Health Care 시스템은 고령자나 치매노인, 장애인 등의 보호 대상자들에 대한 상황을 인지하고 대처하는 서비스를 제공한다. 또한 전문의 정보 네트워크나 Silver Care System의 활용으로 건강관리에 대한 의식 향상, 병의 초기발견, 의료비 삭감 서비스로 이어진다.

넷째, U-Health Care 서비스를 통해 의사는 상황에 따른 대처 지식과 방안을 제시하며 의료지식 뿐만 아니라 의식생활 컨설팅 시스템 등과 연계하여 개개인의 의생활, 식생활에 대한 조언 조치를 수행한다. 즉 의료상담 이외에 생활면의 상담도 가능한 카운슬러적인 역할을 하면서 다양한 서비스 공간으로 확대되어 진다.

## 3. 관련 기술과 의료 서비스 발전

### 3-1. 유비쿼터스 관련 기술

유비쿼터스 관련 기술을 보면 사람을 대신해 공간 속에서 활동하는 미세전자시스템(MEMS)은 기존 바코드 기능을 뛰어 넘어 위치나 정보 내용을 자동으로 인식한다. 무선으로 정보를 저장, 입출력, 공유할 수 있는 RFID 태그 기술, 128비트 길이를 지닌 IPv6 주소체계, 하드웨어와 소프트웨어를 조립한 전자제어 시스템으로 자동차나 컴퓨터, 가전, 특수용도 센서나 칩에 내장하는 임베디드 시스템(Embedded System) 등은 언제, 어디서나 다양한 미디어로 모든 서비스를 구현 가능하게 해 준다. 어떤 단말과 디바이스로 콘텐츠 유통과 이용을 처리할 수 있는 초고속 유비쿼터스 네트워크 구축, 수천억 개의 센서·칩, RFID 태그 등을 대용량 정보흐름을 처리하기 위해서는 지금보다 1만 배 이상 빠른 광대역 IP 기간망과 3만 배의 접속규모를 갖는 초대용량 가입자망 기술 등이 필요하다. 그리고 언제, 어느 네트워크나 단말로도 본인확인·위치인식·원본성(Originality) 보증·금융결제 등을 실시간으로 수행할 수 있는 플랫폼 기술, 입는 컴퓨터, 손목에 차는 컴퓨터, 안경에 부착된 컴퓨터, 정보가전, PDA 등과 같은 새로운 기구나 제품에 응용하는 기술 등이 있어야 한다. 기존의 제시된 핵심기술을 종합하여 유비쿼터스 기반의 의료 서비스를 제공하는 기술 요소를 [그림 2]와 같이 제시할 수 있다.



[ 표 2 ] 유비쿼터스 기반의 서비스를 위한 기술 구조<sup>5)</sup>

기본적으로 센서, MEMS, SoC, 근거리무선통신 등의 핵심기술과 시스템, 네트워크, 기구 응용, 보안 등의 기술이 요구되며, 유비쿼터스 관련 기초 기술 분류를 보면 [표 2]와 [표 3]과 같이 볼 수 있다.

핵심 기술	주요 내용
기초 기술	<b>센서 기술</b> -지능형 환경이 사람의 활동과 명령에 반응하게 하기 위한 감지 장치 기술 -감지장치 : 바이오 칩, MEMS, 비디오카메라, Tracking 카메라, 마이크 등
	<b>인식 기술</b> -인간의 음성 명령을 인식하기 위한 음성인식 기술 -주변 환경을 인식하기 위한 문자 인식 기술 -감정을 인식하기 위한 얼굴 표정 인식 기술 -인간의 행동 명령을 인식하기 위한 제스처 인식 기술
	<b>디스플레이 기술</b> -값싸고 전력 소비가 적으며 편리한 디스플레이를 지닌 컴퓨터 생산 기술

[표 2] 유비쿼터스 관련 기초 기술 분류<sup>6)</sup>

핵심 기술	주요 내용
응용 기술	<b>상황 인지</b> -각 에이전트가 자신의 역할을 지능적으로 수행하기 위해 필요한 정보를 외부로부터 수집할 수 있는 기능 -대상자의 위치나 현재 상태를 감지하는 기술 -음성에 의한 명령의 인지, 제스처에 의한 명령의 인지, 다중적 명령의 인지, 행동 패턴에 의한 사용자 의도 파악 기술
	<b>상호 연결망</b> -객체들이 하루 네트워크로 서로 연결되어 필요한 경우 다른 객체에게 정보를 요구하거나 특정 기능의 수행을 요구할 수 있도록 하는 기술 -내부 간 정보전달 외에도 원거리 지역의 정보를 요구 및 전달해 주는 기능이 필요
	<b>사람의 의도 파악</b> 지능형 환경이 올바르게 사람의 암묵적 명령을 수행하고 이의 반응을 모니터 하는 등의 상호작용을 하기 위해 사람의 의도나 필요한 상태를 추출하는 기술
	<b>반응 생성</b> 각 에이전트가 사람의 명령에 반응하여 환경을 변화시키거나 필요한 정보를 제시하는 기술
	<b>통합 환경</b> -사용자가 거부감 없이 많은 컴퓨터를 편리하게 이용할 수 있도록 하는 기술 -컴퓨터의 겉모습을 드러내지 않도록 환경 내에 효과적으로 통합하는 기술

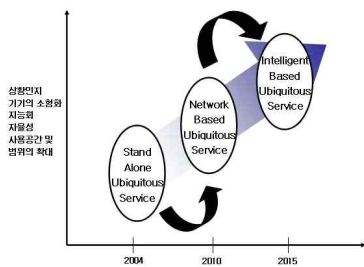
[표 3] 유비쿼터스 관련 응용 기술 분류<sup>7)</sup>

### 3-2. 서비스 발전 단계

유비쿼터스 기반의 의료 서비스는 센서, SoC, MEMS 근거리무선 네트워크와 같은 기술의 발전에 따라 상황인지, 지능화 등 다양한 형태로 나타날 것으로 예상되며, 「진회체의 유비쿼터스 서비스 발전단계」<sup>8)</sup>에서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 발전에 따라 서비스 요소와 서비스 지능화 수준 정도에 있어서 [그림 2]와 같이 3단계 모형으로 제시였다.

5) 한국전산원, 유비쿼터스 시대의 환경복지 서비스 발전방안 연구, 2004, P.64의 재정리.  
 6) 한국전산원, 유비쿼터스 시대의 환경복지 서비스 발전방안 연구, 2004, P.63.

7) 한국전산원, 유비쿼터스 시대의 환경복지 서비스 발전방안 연구, 2004, P.63.  
 8) 한국전산원, 유비쿼터스 IT 사회의 발전방향과 정부역할에 관한 연구, 2004, P.41.



[ 2] 의료 서비스 발전 단계9)

1단계 서비스는 개별 기술을 이용한 서비스 모형으로 센서와 네트워크가 완전하게 결합되어 있지 않지만 위치 정보를 기반으로 커뮤니케이션과 정보 검색과 추적이 가능한 개별적인 모형이고, 2단계 서비스는 상황 인지를 바탕으로 센서와 네트워크가 결합된 네트워크 기반의 상황 고지와 행위 제안이 가능한 서비스 모형이다. 3단계 모형은 지능적인 센서와 로봇, 상황인지와 제어가 결합한 지능형 유비쿼터스 서비스 모형이다.



[그림 3] 의료 서비스 발전 단계

1단계 서비스 모형에서는 [그림 3]과 같이 수동센서, RFID, 자율 독립형 로봇, 실시간 임베디드 운영체제, 접속형 인터페이스, 위치추적, 음성인식 및 화상 인식 등의 기술이 제공될 것으로 보여 진다. 이들 기술을 중심으로 어 제 어디서나 어떤 단말기로도 커뮤니케이션이 가능하고 사용자의 요구가 있을 때 실시간으로 상황정보를 검색하고 추적할 수 있는 독립적인 유비쿼터스 서비스(Stand Along Ubiquitous Service)가 제공될 것으로 보인다. 이 서비스는 지금의 전자 서비스를 개선하는 형태로 가정과 사무실 중심으로 한 형태가 네트워크가 구축되어 고정된 센서가 이용될 것으로 예상된다.

2단계 서비스 모형에서는 상황인식, 네트워크 기반 로

9) 진희재·김도현, 유비쿼터스 시대의 환경복지 서비스 발전방안 연구. 한국전산원 2004년 위탁연구과제 발제.

봇, 주변 환경 인지, 감성 및 생체 인식, 다기능 센서, 오 감형 인터페이스, 센서와 네트워크 결합, 초기 광대역 통 합망10), 착복형 컴퓨터 등의 기술을 바탕으로 네트워크 기반의 유비쿼터스 서비스가 제공될 것으로 예상된다. 사 용자에 의해 이미 요구된 바에 따라 정해진 공간적 상황 을 파악하여 상황정보를 실시간으로 제공하고, 더불어 사 용자가 요구를 추측하여 공간적 상황에 필요시 되는 행위 정보를 사물이나 컴퓨터 바탕으로 제공됨으로 상황 기반 의 유비쿼터스 서비스라 말할 수 있다.

3단계 서비스 모형에서는 센서 네트워크와 제어 결합, 상황인지에 의한 자율적 통신, 초고속 휴대인터넷, 광대역 연동 및 통신방송 융합, 지능형 협업 로봇, 지능형 센서, 나노 임베디드 운영체제, 착복형, 신체내장형 컴퓨터, 자율형 사물 제어, 미들웨어, 상황기반의 제어 서비스 등을 예 측한다. 이들 기술을 기반으로 상황을 파악하고 이에 적합 하고 필요한 행위를 로봇이나 다른 시스템을 이용하여 스 스로 수행하며, 보다 자율적이면서 지능적인 의료 서비스 가 제공될 것으로 전망된다.

이상의 내용을 통해 의료 분야의 유비쿼터스 서비스 전 략과 핵심 방안과 전략을 설정하여 보면 [표 4]와 같다.

구분	1단계	2단계	3단계
시스템 접근법	현재 운영 또는 기획 중인 시스템을 유비쿼터스 서비스의 초보적인 수준으로 활용하는 방안 수립	유비쿼터스 서비스 해 외 사례 등을 참조할 유비쿼터스 부문별 서 비스 활용방안 수립	다양한 연계성, 정책 지향성이 확보된 통합 모델형 유비쿼터스 서 비스 구축 모델 수립
의료 분야	정보공유 실시간(원격)진료 및 처리	다양한 센서 건강 모니터링 간단한 처치	통합 Health Care 의식생활 관리 나노/바이오 기술

[표 4] 유비쿼터스 서비스 전개방식과 키워

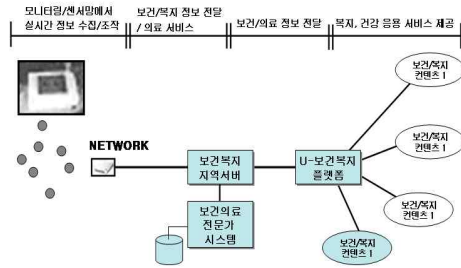
### 3-3. 모델 구성

유비쿼터스 의료 관련 서비스 대안을 제시한 통합 모형 구축을 보면 [그림 4]와 같다. 의료 서비스 요구와 바이오 센서, 상황인식, 신체내장형 컴퓨터 등의 유비쿼터스 관련 기술을 이용하여 의료 서비스 모델 구성을 보여주고 있다. 정보를 수집하는 센서는 신체의 변화를 감지하는 신체내 장형 컴퓨터, 바이오센서 등의 있으며, 또한 사용자의 상

10) 광대역 통합망(BcN) : 통신·방송·인터넷이 융합된 품질보장형 광대역 멀티미디어 서비스로 언제 어디서나 끊김 없이(Seamless) 안 전하게 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크를 말한다. (정보통신 부, 2004)

황을 파악하기 위한 카메라나 위치추적 장치 등의 모니터링 시스템이 사용된다.

이와 센서를 이용하여 실시간으로 건강 상태, 위치 등의 상황 정보를 수집한 후 네트워크를 이용하여 상황에 따라 복지나 의료 전문가 또는 시스템을 통해 적절한 제어나 조치를 제공한다.



[ 4] 유비쿼터스 의료 서비스 모델<sup>11)</sup>

### 3-4. U-Health Care 사례와 전망

#### 1) 건강화장실 서비스

대표적인 예로 마쓰시다 eHILL 프로젝트인 건강화장실 서비스를 들 수 있다. 건강정보와 원격 진료를 제공하는 의료서비스를 제공하는 단계로 전자 건강 체크 시스템을 통해 자신의 건강 상태를 의료 시스템에 전달하여 건강 상태를 확인할 수 있다. 마쓰시다 전기산업 eHILL<sup>12)</sup>라는 전시장에서 소개된 이 서비스는 매일 사용하는 변기를 활용하여, 변기에 앉으면 체중, 체지방, 당뇨수치를 자동으로 측정하고 매일의 건강상태를 확인할 수 있다. 네트워크를 경유하여 홈 서버는 물론 건강상태 등에 대해 필요한 어드바이스나 조치를 취하는 조력기관과 연결되어 있다.



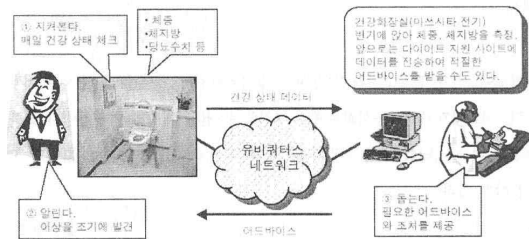
[그림 6] 마쓰시다 전기산업 eHILL

HII 하우스는 내장 카메라를 갖춘 도어폰에서 휴대전화로 영상을 전송할 수 있는 시스템, 거실의 드림 시어터 라

11) 한국전산원, 유비쿼터스 시대의 환경복지 서비스 발전방안 연구, 2004, P.77.

12) 김완석, "유비쿼터스 프로젝트와 IT 메가트렌드", 2003. 12.

고 불리는 고품질, 고음질 시어터 시스템, 가정 내 VOD 시스템 등이 갖추어져 있다. 부엌에서는 생활정보 단말기를 통해 생활에 필요한 정보를 제공한다. 방안의 온도나 습도, 이산화탄소 농도를 고려해 전체적으로 기기의 운전을 관리하며, 에너지의 소비량도 전력선을 통해 모니터해 보여준다. 2001년 6월에 eHII를 발표하여, HII의 개념을 브로드밴드나 모바일 인터넷, 디지털방송에까지 확장시켰다. eHII의 목적은 네트워크 가전 인터넷을 중심으로 하여 기기, 네트워크, 서비스 및 콘텐츠를 일체적으로 실감할 수 있는, 즉 개인과 사회가 연결되는 새로운 생활 제안과 비즈니스 스타일을 만든다.



[그림 7] 비데가 설치된 변기를 이용한 건강관리 서비스

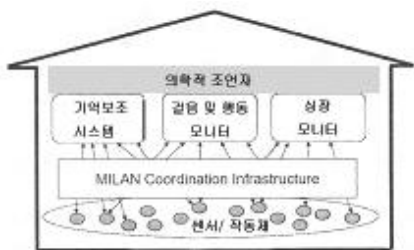
#### 2) Smart Medical Home 프로젝트

로체스터 대학의 「미래건강연구소」에서 진행되는 스마트 의료 홈(Smart medical home) 프로젝트는 실제 가정 공간을 그대로 본떠서 설계된 스마트 의료 홈이 다섯 개의 방으로 이루어져 있으며 적외선 센서, 컴퓨터, 바이오센서, 비디오카메라 등으로 구성되어 있다. 이곳에서 진행되는 연구들은 첫째, Aging Well은 노인을 위한 의료가정 환경이다. 개인의료제안 시스템, 거동이 불편한 사람 등에게 이상한 징후가 있는지를 감지하는 행동·활동 모니터링 시스템, 기억보조 시스템 등이 연구된다.

둘째, Healthy Skin은 피부상태를 점검함과 동시에 암을 진단하는 시스템이다. 초기 피부암 등을 예방할 수 있는 Smart Mirror, 마이크로와 매크로적인 두 가지 측면에서 피부손상과 감염을 판단하는 피부진단 및 판별기능, Healthy Training 등의 기능이 있다.

셋째, Pathogene Detection은 병원체 감염의 순간적인 감지와 유해한 조직의 초기 치료를 위한 시스템으로써 이 시스템을 개발한 컨소시엄은 보다 사용하기 쉽고 싼 시스템 개발에 중점을 두었다. 현재 이 프로젝트에는 불과 몇 센트의 비용으로 사용할 수 있는 Smart Bandage, 음식이나 음료 속에 들어있는 박테리아와 같은 병원체를 감지해 낼 수 있는 Bio Smart Materials를 개발 중이다.

이 센터에서 연구되는 여러 기술들을 응용하여 개발한 제품들은 [그림 8]의 ‘Smart Medical Home’ 이라는 시험적인 방안이 있다. 이곳은 적외선 센서, 컴퓨터, 바이오센서, 비디오카메라 등 많은 수의 시제품들로 구성되어 있다. 모든 센서들은 수집되는 데이터를 집안에 있는 ‘Personal Medical Advisor’ 시스템에 모은다. ‘Personal Medical Advisor’ 시스템은 보다 자연스러운 컴퓨터 인터페이스를 구현한다. 센서들이 사용자의 움직임, 표정 등을 파악하여 불편한 곳이 있으면 물어보기도 하고, 필요하다면 증상에 따른 적절한 조치도 내릴 수 있다. 또한 사용자는 Smart Mirror나 스피커, 마이크, 비디오 디스플레이 등을 통해서 ‘Personal Medical Advisor’ 와 커뮤니케이션 할 수 있다.

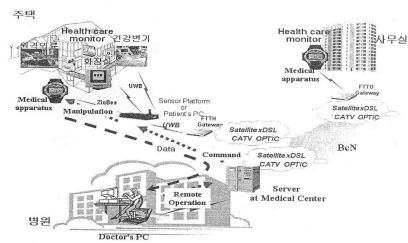


[ 8] Smart Medical Home 개념도

### 3) 토탈 케어 시스템

3단계 서비스는 상황인지 기반 제어, 지능형 센서, 자율적인 통신 등의 기술을 이용하고 콘텐츠를 통합한 지능형 토탈 서비스로 구축될 것으로 예상된다. 의료 서비스에는 바이오 기술, 나노기술들이 활용되어 적극적인 진단 및 진료, 처방조치가 이루어질 것이며, 화장실의 건강변기 시스템, 바이오 거울 등의 기술들이 사용되어 건강상의 현상이 나타나면 적극적인 컨설팅 및 진료 치료 행위를 수행될 것이다. 이 단계에서는 Smart wear, Health shoes, 건강벨트 등이 개발되어 의생활을 이용한 건강을 진단하고 관리할 수 있으며, 비만관리, 의약품 및 건강 보조식품 관리, 체내 독성물질 감시 장치 등을 이용한 건강 진단 및 건강 관리를 수행할 것으로 예상된다.

대표적으로 지능형 토탈 케어 서비스 사례인 개인 헬스케어 서비스 구성은 [그림9]와 같이 볼 수 있다. 여기서 개인 주택이나 사무실에서 건강 팔지, 건강변기 등을 통해 건강 상태를 주기적이거나 사건 발생할 경우 상황 정보를 병원에 있는 지역에 서버에 전달한다.



[그림 9] 유비쿼터스 Health Care 서비스

## 4. U-Health Care                      기능과 서비스

U-Health Care 제품은 사용자가 언제 어디서나 유·무선으로 연결된 네트워크에 쉽게 접근 할 수 있는 시스템이 되어야 한다. 기존의 인터페이스에 익숙하지 않는 사용자들을 보다 인간 중심적인 시스템과 사용자 행동의 규칙성과 상황인식을 기반으로 미래를 예측하고 이에 따라 적극적으로 서비스를 제공하여야 한다.

### 4-1. (Context-aware)서비스

사용자는 지속적으로 이동을 하고 그에 따라 사용자를 둘러싸고 있는 환경도 계속해서 변동한다. 상황인지 (Context Awareness)란 사용자를 둘러싸고 있는 정보를 말하며, 물리적 환경, 시간에 대한 환경, 의료 환경, 감정 상태, 개인기록, 일상생활양식 등을 실시간으로 디바이스 스스로 센싱, 트래킹, 모니터링 한다는 것을 의미한다.

기본적으로 사용자가 언제, 어디서, 누구(Identity) 혹은 어떤 물체(Entities)와 함께 있는가에 대한 외적 상황을 감지 할 수 있어야 한다. 이러한 외적 상황들은 사용자의 특성과 상호 연계하여 내재적 상황을 추론할 수 있게 한다. 현재 외적 상황들의 상태와 사용자가 이미 정의한 사용자 욕구를 비교하여 현재 사용자가 가장 원하는 행동 또는 현재 사용자에게 필요로 하는 서비스가 제공되어야 한다.

### 4-2. Seamless 상호작용 기능

U-Health Care는 인간과 컴퓨터간의 상호작용 측면에서 인간의 신체적, 지적 능력의 연장선상에 있어야 하므로 사용자와의 자연스러운 일체감과 통합 감을 제공 사용자가 거부감 없이 편리하게 이용할 수 있어야 한다. 유비쿼터스 공간은 사람의 의도적인 조작이 없이도 정보접속이 가능하며, 사람이 의식할 수 없는 사물 속에 내재되어 숨어 있는 컴퓨터들과 연결된다. 따라서 사람, 컴퓨터, 사물들은 네트워크로 연결하고 3차원 정보를 수·발신하며 수



많은 관계가 형성됨에 따라, 일관되면서도 통합적 환경에서 사용자의 특성에 부합되는 인터페이스가 필요하고 얼마만큼 사용자 특성을 고려하고 편리하게 사용자 인터페이스 기술을 실제 개발 적용하였는가가 중요하다. 따라서 손의 사용을 자유롭게 하는 입출력 장치와 음성, 시각, 촉각, 후각, 미각 등 오감정보처리 기술을 통한 사용자 인터페이스가 필수적이다.

### 4.3. 에이전트 시스템

U-Health Care 에이전트는 사람의 명령으로 반응하여 환경을 변화시키거나 필요한 정보를 제시하는 것으로 볼 수 있다. 그리고 자율적, 지능적, 협동적, 그리고 의사소통을 해야 한다. 즉 사용자가 특별한 이벤트를 가하지 않더라도 에이전트가 스스로 작동되어야 하고, 에이전트 프로그램이 스스로 학습할 수 있는 지능을 지녀야 하며, 에이전트와 다른 에이전트 프로그램이 스스로 학습할 수 있는 지능을 가져야 하며, 에이전트와 다른 에이전트끼리 협동을 통해서 문제를 해결해 나가는 메커니즘을 가져야 하고 서로 의사소통을 해야 한다.

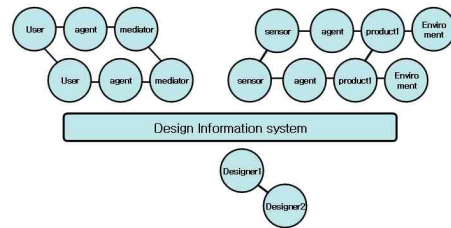
U-Health Care 제품 구현에 있어서 지능형 에이전트의 역할이 필수적이라 할 수 있다. 사용자의 무의식중에 혹은 최소한의 인터페이스에 의해서도 구현되는 것으로 사용자의 상황을 인지하는 센서와 상호작용과 욕구를 파악하여 그 욕구를 제공하는 문제해결을 복수의 에이전트들과 협동하여 이루는 능력을 가진 요소가 필수적이다.

## 5. U-Health Care 위한 디자인 속성

U-Health Care 제품은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술로 구현되는 Health Care 서비스가 통합 환경 기술을 바탕으로 더 다양하고 편리하게 서비스를 제공해야 한다. 그리고 위치가 계속 바뀌기 때문에 동적 환경설정(Dynamic Configuration)이 쉬워야 한다. 또한 어떤 특정한 서비스만을 위한 제품에서 벗어나서 좀 더 널리 쓰이는 U-Health Care 제품으로 발전해야 한다. 그것을 위해서 프로세싱 능력이나 메모리를 더 늘려서 더 많은 서비스를 할 수 있는 능력을 갖추거나 아니면 제품과 연결된 네트워크를 가능하게 해야 한다. 또한 인간의 신체적, 지적 능력의 연장선에서 지능형 시스템, 일상생활에서 사용하는 의복과 같은 자연스러움을 제공하는 Health Care 제품은 필수적이다.

### 5-1. 사용자 상황인지

U-Health Care 제품 디자인 체계는 기존의 제품 디자인과는 매우 다르며 복잡하며, Autonomic Computing 사용자 상황으로 장소, ID, 장치, 시간, 온도, 명암, 날씨 등 사용자의 상황을 인지(Context-Aware)하고 사용자의 요구 이전에 스스로(Autonomic) 선행적인(Proactive) 서비스가 제공 되어야 한다. 즉 항상 동작하면서 주변 환경의 변화하는 정보들을 인지하여 사용자의 필요성에 따라 제공하는 자율적 인지성(認知性)을 가지고 있어야 한다.



[ 10] 유비쿼터스 환경에서 디자인 체계<sup>13)</sup>

또한 생체인식에서부터 사용자와 관리자간의 상관관계, 제품과 제품 간의 네트워크, 제품과 외부 환경과의 네트워크로 구성되는 것을 스스로 파악할 수 있다. 이에 따라 각 에이전트는 사용자 자신의 위치와 상태 및 상황을 알려줄 수 있는 센서 및 기기가 필요하며, 각 제품의 사용자 감정 감지 컴퓨팅은 스스로 사용자의 감정, 기분, 심지어 의도까지도 이해하고 해석할 수 있는 상태를 파악하고 해석하여 외부로 연결된 서비스와 커뮤니케이션 할 수 있는 센서를 갖추고 지능형 다중 에이전트 속성을 갖고 있어야 한다.

### 5-2. Wearable Technology

U-Health Care 제품은 항상 네트워크로 연결된 총체적인 컨트롤이 가능해야 한다. 다른 작업 중에도 언제 어디서나 다양한 인터페이스를 통하여 서비스 할 수 있는 작동의 자유성과 인간의 생물학적 한계를 증대시켜주는 다양한 센서 이용을 통한 신체의 확장성, 착용에 따른 문화적 이질감을 배제하고 사회 문화적 통념에 부합되는 형태와 사회성의 특성을 갖고 있어야 한다.

U-Health Care는 Calm Technology<sup>14)</sup>로 구성되어 눈

13) 김억, "유비쿼터스 환경에서 기업 아이덴티티 구축을 위한 제품 디자인 속성에 관한 연구", 기초조형학연구, Vol 5. No.4, 2004, p.116.

14) 컴퓨터의 활용과 연결을 의식하지 않아도 되는 (Calm

에 잘 띄지 않아야 하며, 주변의 물리적 환경 속에 컴퓨팅 할 수 있게 함으로서 활용도는 증가하지만, 사용자 자기 스스로 어떤 일을 했다고 느끼지 못할 정도로 컴퓨터가 존재하는 것을 의식하지 않으면서 자연스럽게 정보를 이용할 수 있어야 한다. 이러한 개념은 몸에 착용하는 Wearable Health Care 속성을 제시할 필요가 있다.

### 5-3. Perceptual

U-Health Care는 일상적으로 사용자에게 접촉해 있는 기기로 나름대로 인터페이스 환경이 정리되어 있다 하더라도 그것을 작동하기 위해 일부러 가서 작동하는 번거로움이 있고 휴대형일 경우에는 보다 쉽게 작업을 실행시킬 수 있다는 것이다. U-Health Care 인터페이스에 주목 할 만 한 사항은 Always ON, 즉 사용 시작과 끝의 개념이 없다는 점이다. 만약 일마다 인터페이스의 On/Off를 반복 한다면 매우 효율성이 떨어져 버리기 때문이다. 또 하나는 hands free라야 한다. 휴대형일 경우에는 기본적으로 사용자가 무엇을 하고 있는 도중에 정보작업이 이뤄지게 되므로 원래의 일을 방해하지 않도록 배려할 필요가 있다. 한마디로 말하면 U-Health Care 인터페이스는 ‘현재진행형’이다. 현재의 GUI와 같이 사용자 조작에 대한 인식을 주는 인터페이스가 아니라 무의식적으로 사용할 수 있는 PUI(Perceptual User Interface)의 사고방식을 필요로 한다.

## 6.

유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 발전되면서 U-Health Care 제품 디자인 방향에 대한 전략 수립이 새롭게 조명되어야 할 시점이다. 헬스 케어 제품이 외형적이고 정적인 면에 초점을 맞추어져 왔다면, U-Health Care 제품은 사용자를 연계한 동적인 면으로 관심의 비중이 이동 할 것으로 전망할 수 있다.

또한 U-Health Care 제품 플랫폼은 인간-기계 상호작용 지능화 측면에서는 인간과 기계의 인터페이스 기술에 밀접한 관계를 가지고 있고 지능화된 서비스가 요구 된다.

이를 위한 구체적인 U-Health Care 제품 속성으로 다음과 같은 사항들을 제안하였다. 첫째, 인터페이스 요인으로는 Health Care 제품은 디자인에 가장 중요한 요인으로

서 인간의 생활환경에 근거한 상황인지와 생체인식과의 조화를 제안한다. U-Health Care 제품이 질병(Illness)치료에서 건강상태(Wellness)관리로 이동 하는데 보다 구체적이고 실용적인 부분이다.

둘째, 제품과 제품 간의 공유를 통해 전체적인 시스템에서 하나로 인식되며, 제품이 개별적으로 사용되는 것이 아니라 전체적인 시스템에서 특정한 목적을 이루기 위한 제품의 모듈화를 들 수 있다. 그러므로 제품 간의 호환성과 사용성을 증대시키고, 사용자의 혼란을 방지하기 위해 지능형 에이전트와 부합되는 새로운 콘셉트의 제품이 개발되어야 한다는 것이다.

셋째, 제품 디자인은 사용자의 컨텍스트가 다양하게 반영되어 유비쿼터스 환경에서 새로운 U-Health Care 서비스에 부합하는 인간 친화성을 띤 의복 결합형 단말기 제품이 개발되어야 한다.

U-Health Care 제품 디자인의 속성은 사용자가 필요에 따라 언제, 어디서든 가장 적합하게 사용될 수 있는 상황 인지/ 자율적 통신 네트워크를 제공하며, 지능형 다중 정보 융합 인터페이스로 상황에 따른 능동적으로 처리할 수 있는 시스템을 갖추고 있어야 하고 착복형·신체내장형 컴퓨터의 미들웨어 속성을 갖고 있어야 한다.

- 1) 박진현·이종관, 「정보통신서비스 : 기간통신서비스」, 2001.11.
- 2) 노무라 총합 연구소, U-네트워크연구회 역, 유비쿼터스 네트워크와 시장창조, 전자신문사, 2002.
- 3) 노무라 총합 연구소, 유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템, 전자신문사, 2003.2.
- 5) U-Koea Forum 창립기념 세미나 잡지, u-korea 포럼 준비위원회, 2003.4.
- 6) 유비쿼터스 시대의 환경복지 서비스 발전방안 연구, 한국전산원, 2004.
- 7) 김역, 유비쿼터스 환경에서 기업 아이덴티티 구축을 위한 제품 디자인속성에 관한 연구, 기초조형학연구, Vol 5. No.4, 2004.
- 8) 권순주, 웨어러블 컴퓨터 상호작용에 관한 연구, 한국과학기술원 미간행 석사학위 논문, 2002.
- 9) 전자신문사, 유비쿼터스 혁명이 시작됐다, 특집기사 시리즈, 2003.2.