

# Smart-healthcare system을 적용한 욕실공간에 관한 연구

## A Study on the Bathroom using Smart-healthcare Systems

박남천\* / Park, Nam-Cheon

박희령\*\* / Park, Hee-Ryoung

김용성\*\*\* / Kim, Yong-Seong

### Abstract

This study aimed at researching Healthcare by the Smart Technology and the current change of people's need for Healthcare in the Bathroom. In future, it is necessary to develop the Bathroom of varied purpose. The Smart-healthcare will be the major issues at Smart Home design. Because increasing interest in Healthcare. Smart Technology is able to apply the design a bathroom for the architectural relations and realizes a remote healthcare in the Bathroom. This study will be analyze change function of Bathroom and the Smart Technology and Healthcare Systems. Therefore this study make proposal for the design of the Bathroom and the remote control of Healthcare using Smart Technology System in harmony with the special property for hygiene, physiology and Healthcare in the Bathroom.

키워드 : 욕실 공간, 헬스 케어, 스마트 기술, 스마트 홈

Keywords : Bathroom, Healthcare, Smart Technology, Smart Home

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

현대 사회는 삶의 질을 추구하는 시대이며, 건강에 대한 관심이 점차 증가하면서 거주환경에 있어서도 환경 친화나 건강 친화에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히, IT(information technology) 발전으로 Ubiquitous Computing 이나 Home Networking 등 정보기술의 발전을 통해 주거에 대한 개념이 변화되어 가고 있다.

주거공간은 현대인의 생활양식 변화와 생활수준 향상으로 인하여 일상생활 뿐 만 아니라 휴식 및 건강관리 기능의 공간으로 역할이 강조되고 있다. Smart-Healthcare를 활용하면 질병 예방, 성인병 관리 (비만, 당뇨병, 고혈압 등) 장수, 체력증진 등의 목적을 해결하기 위해 제공되는 능동적 개념의 의료계 서비스를 받을 수 있다. Smart-healthcare를 활용한 의료계 서비스 확대는 병원에 오지 않아도 일상생활에서 시, 공간 의 한계를 극복하고 네트워크 시스템을 통해서 축적된 데이터를 활용하여

의료비용과 소요시간을 절감하는 효과를 거둘 수 있다. 이에 본 연구는 주거 공간 중에서 욕실공간을 건강관리를 위한 공간으로 인식하고 거주자의 건강관리에 관한 욕실 공간 디자인의 기초 연구를 하고자 한다.

### 1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 우리나라에서 일반적인 평형대의 아파트 욕실을 대상으로 주거공간에서 Smart technology를 적용 가능한 사항을 분석하고 욕실공간에서 건강관리에 적합한 공간디자인의 필요성을 찾고자 한다. 이에 Smart Technology를 적용한 Healthcare를 주거 공간 디자인 요소로 제안하기 위해서 Smart Technology를 이용한 현재 국내, 외 Healthcare 연구현황을 파악하고, 건강관리 공간으로서 주거공간에 적용 가능한 디자인 요소를 분석하여 Smart-healthcare를 적용한 욕실공간을 연구한다.

연구 방법은 첫째, 주거공간에서 Healthcare의 개념 변화와 욕실공간의 기능과 형태 변화 그리고, Smart Technology를 적용한 Healthcare에 관하여 조사한다. 둘째, 욕실공간에서 Healthcare System 적용에 관한 요소를 파악한다. 셋째, Smart Technology를 적용한 Healthcare에 관한 욕실 공간 디자인 요소를 분석한다. 넷째, Smart-Healthcare에 관한 공간 디자인을 제안한다.

\* 정희원, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 건축디자인 석사과정

\*\* 정희원, 국민대학교 테크노디자인대학원 교수

\*\*\* 정희원, 국민대학교 테크노디자인대학원 교수, 건축학 박사

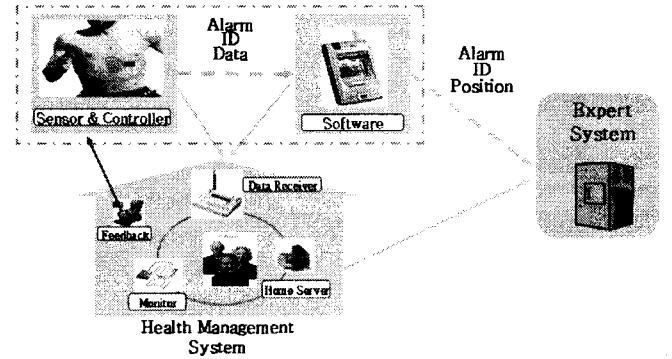
## 2. Smart-healthcare에 관한 이론 고찰

### 2.1. Healthcare의 고찰

세계보건기구(WHO)에서는 "건강이란 신체적으로 정신적으로 사회적으로 그리고 영적으로 안녕한 상태"라고 정의하고 있다. Healthcare는 의료진을 통한 질병의 예방 또는 치료 및 정신적 육체적 건강상태의 관리를 말하며 질병을 극복하기 위하여 적절하게 조치하는 부분과 건강상태를 유지하기 위하여 적합한 방법을 사용하는 두 부분으로 나누어질 수 있다.

그 동안 Healthcare는 주로 질병을 극복하는 부분에 비중을 두어 발전되었으나, 경제적 수준의 향상과 건강에 대한 욕구의 증대에 따라 점차 건강 상태의 적절한 관리와 유지에 대한 비중이 커지고 있다. 이전의 Healthcare는 병원 중심의 방문 진료 의료서비스를 제공하였지만 점차 Smart Technology System을 이용한 의료서비스 진행으로 시, 공간적 제약을 받지 않고, 의료 서비스가 가능한 원격진료 형태의 Smart-healthcare 로 개념변화를 하고 있다.

가 인공지능에 의한 휴먼 인터페이스를 통해서 Healthcare 서비스로 나타나고 있다.



<그림 1> Smart-healthcare System 구성도

Smart Home에서 Healthcare는 가정에서, 생활공간 곳곳에 장착되어 있는 다양한 계측장비를 이용하여 사용자의 건강상태를 검출하고, 검출된 데이터를 분석하여 원격으로 의료서비스를 제공하게 된다.

Healthcare System은 가정 내에서 사용자의 건강상태를 지속적으로 측정하는 계측장비와 병원에서 의사가 사용자의 상태를 모니터링 할 수 있도록 검출된 정보를 원격으로 전송하는 네트워크 및 서버 장비로 구성된다. Healthcare에 사용되는 계측장비는 사용자의 활동에 제한을 주지 않고 불편함을 최소화 하며, 빠르고 지속적으로 인체의 건강상태를 점검할 수 있어야 하므로, 일상생활에서 사용하는 기존의 여러 가지 제품에 검출장치를 부착하여 Healthcare 장비로 사용할 수 있다.

<표 1> Healthcare의 개념변화에 따른 비교

구분	Independent Healthcare	Shared Healthcare	Smart-healthcare
진료방법	병원 진료 방문 진료	병원 진료 자가 진단 원격 진료	인텔리전트 진료 지속적 관리 실시간 진료 원격 진료
진료장소	병원	병원, 가정	언제 어디서나
진단방법	Personal Care Testing (PCT) 환자가 병원에서 의사를 통해서 진단받는 시스템	Point of Care Testing (POCT) 현장 진단 시스템으로 현재의 생체 측정기 등을 이용해 진단하는 시스템	Out of Patientesting (OPT) 개인 진단 시스템으로 개인용 기기를 이용한 지속적인 진단 및 진료 시스템
분석	단일 분석	단일 분석	다중, 종합적 분석

### 2.3. Smart-Healthcare에 관한 국내 및 국외 사례

Smart-healthcare 관련 연구 사례는 미국, 일본, 유럽 등 한국을 포함한 주요 국가에서 정부의 적극적인 지원 하에 의료정보화 산업으로 건설기업, 대형병원, 대학 및 산학 연구소에서 IT기반의 홈 네트워크를 이용한 헬스 케어 시스템이 연구되고 있다. Smart-healthcare 관한 국가별 연구 현황은 <표 2>에서와 같이 국가차원의 정부지원으로 진행되어지는 것을 볼 수 있다.

### 2.2. Smart Home에서 Healthcare System

Smart-Healthcare는 주거생활을 하면서 거주자가 일정한 장비를 부착하거나 별도의 시간을 빼앗기지 않으면서 의료보호기관을 통해서 유, 무선의 다양한 통신망으로 건강상태에 대한 주기적인 점검으로 질병의 예방과 관리 및 치료를 목적으로 높은 수준의 건강을 유지하는 것이다. 이것은 의료기관의 의료기기가 네트워크로 연결되기 때문에 의료진은 보다 편리하게 정밀한 진단과 치료, 사후 관리가 가능하다.

초고속 인터넷의 보급이 일반화 하면서 홈 네트워크를 통한 시큐리티 중심의 홈오토메이션은 가전기기의 네트워크화를 통해서 기본적인 Healthcare와 같은 서비스가 가능하게 되었고 현재는 Smart home에 대한 연구개발이 진행되면서 의료서비스

<표 2> Smart-healthcare 관련 국가별 연구

분류	시장 현황	주요 연구	서비스 현황	시스템	추진 현황	기타
미국	IT, 통신, 의료 관련 대형 기업들 중심으로 성장, 의료정보화 분야에서 선두주자 매년 투자액 증가 시장주의 형태로 발전	Elite care of Outfield	양로원 운영	건강 체크 변기 센서, 침대 센서, 약 복용 알림 서비스	국가 수준의 의료정보화	Aware Home, Smart Medical Home, RFID 관련 헬스케어
		Veterans Health Administration	Health buddy	전화선을 이용한 메시지 디바이스		
일본	노령화 사회에 대비 복지 및 헬스케어사업추진, U-Healthcare 시장개발	Golden Plan (1989)	재택서비스, 의료복지 시스템	홈 네트워크 이용한 헬스케어 시스템	정부의 적극적인 정책 & 선진기업 참여	홈케어 (히다치)
		일본 건강 21 (2000)	건강증진사업			
		e-Japan 사업	헬스케어, IT사회기반 정비			
		일본 후생성	소규모 다기능 주택 노인그룹 홈, 헬스케어			
유럽	EU(유럽) 차원의 관련 기반 연구, 미국 만큼 활발하지 못함 영국 정부의 의료 정보화 사업이 두드러짐	Mobile Health Project	모바일 헬스케어의 유용성 및 개발에 관한 실험	모바일 헬스케어	사회복지지원	Information for Health (NHS)
		EHTEL 의 e-HEALTH	e-Health 홍보			
		6th Framework Program	홈 네트워크 서비스			
		Helpt Elkander (네덜란드)	노인용 임대아파트의 서비스			
한국	Healthcare 서비스 시장 형성의 초기단계, 홈 네트워크를 통한 헬스케어 & 의료정보화, 건설기업, 대형병원, 대학 및 산학 연구소	홈 네트워크 & 헬스케어 사업	원격진료 서비스	IT 기반	정부육성정책	LG CNS, SDS, HP
		유비쿼터스 헬스케어 연구	의료 정보화			

### 3. 욕실공간에서 Healthcare Systems

#### 3.1. 욕실공간의 기능 변화와 형태의 다양화

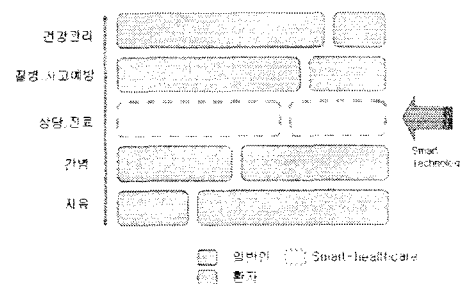
최근 욕실은 거주자의 다양한 생활양식의 변화를 통해서 다양한 공간 변화가 시도 되고 있으며, 이러한 변화는 현대 주거에서 욕실의 새로운 기능과 다양한 유형의 욕실 문화를 잘 보여 주고 있다. 이전의 욕실 기능은 가장 기본적인 생리, 위생기능의 역할만 강조되고 있었다. 하지만 최근의 욕실은 현대인의 생활양식의 변화와 생활수준의 향상으로 인하여 생리, 위생기능과 같은 기본적인 욕실의 기능 이외에 휴식, 건강관리 기능의 공간으로 역할이 강조되고 있다. 또한 수납공간과 드레스룸 등의 부수적인 기능들이 다양하게 적용되고 있다. 욕실공간은 벽으로 둘러싸인 외부공간이 아니라 개방된 내부공간으로 변모하고 있다. 실례로 욕실 내부에 편안히 쉴 수 있는 의자가 놓여 있고, 각종 운동기구와 컴퓨터까지 설치되어 있다.

창의 조망과 채광에도 신경을 쓰고 있으며 사우나 기능 강화와 다기능 샤워기 설치뿐만 아니라 서재와 거실 기능을 포함하는 욕실 등 다양한 요소를 도입하고 있다. 욕실은 이제 단순히 세면시설과 화장실이 갖추어진 공간이 아니라 여러 가지 기능이 부가된 다용도실로 변모하고 있다.

#### 3.2. Smart-healthcare System

Smart-healthcare System은 건강관리 시스템, 위급 호출 시스템, 건강 이변 감지 센서, 동체 감지센서, 원격 건강체크 시스템, 원격 진료실(기초검사데이터 병원전송시스템)으로 분류할 수 있으며 전화를 이용하여 심박, 호흡 등을 점검하고 일상적으로 사용하는 변기나 욕조를 통해 안전위도검사 (EOG) 나 PPG, 체중 등을 계측할 수 있다. 환자의 건강상태를 일상적으

로 점검하기 위해 측정해야 할 신호는 ECG, 혈압, 근육움직임 (EMG), 안전위도검사(EOG), 체온, 맥박, 혈당 등의 신체 신호와 체중, 자세, 움직임 등의 정보를 욕실 제품이나 의류, 착용형 단말기 등에 부착된 센서로부터 검출할 수 있다. Smart home에서 Healthcare System은 기술적인 문제뿐만 아니라 윤리적으로 그 사용 범위가 엄격히 통제되어야 하며 많은 계층의 사용자들이 이용할 수 있도록 저비용으로 서비스 되어야 한다. 또한 원활한 의료 서비스에 관한 의료법 지원과 이것을 통제할 수 있는 의료 환경에 제도권의 적극적인 지원이 있을 때 일상생활에서 Smart-Healthcare System을 구현할 수 있다.



<그림 2> Smart Technology를 적용한 Smart-healthcare 개념

현재의 의료 관리 시스템은 고비용이고 비효율적이며 불편한 중앙 집중식이다. Smart home에서 Healthcare System은 분산화(decentralization)된 환자 중심의 POC (Personal Care Testing)으로 변화하고 있다.

Healthcare System은 의료기술 중에서 가장 빠르게 성장하는 분야 중의 하나이다. 특히, POC 환경은 모든 검사진단분야에서 진행되고 있으며, 이를 위해 소형이면서 취급이 간편하고 신뢰성이 높은 의료용 센서계측기들이 실용화되고 있다. 현재 주로 병원에서 는 POCT(Point of Care Testing)가 이용되고

있지만, 최근에는 바이오센서, Bio-MEMS (Micro Electro Mechanical System), 반도체, 디지털 전자기술의 발전으로 센서의 초소형화, 검체 및 칩의 최소화 실현과 센서의 저가화로 POC의 빠른 진행은 일상생활에서 Smart-Healthcare System의 구현을 더욱 앞당기고 있다.

#### 4. Smart home에서 Healthcare Systems를 적용한 욕실공간

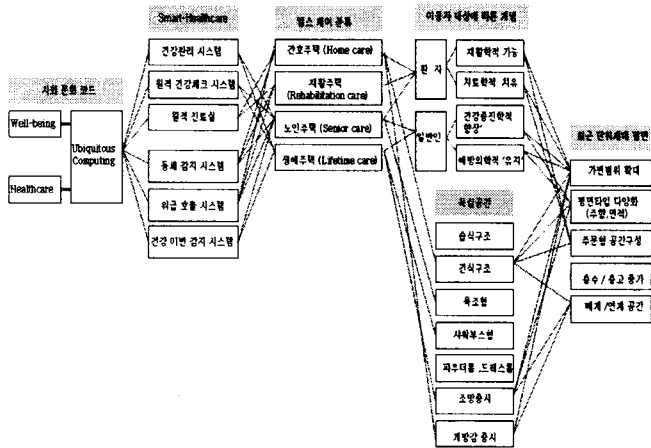
Smart-healthcare는 지능화된 욕실공간의 건강관리에 관한 주거 시스템이며, 거주자의 삶의 질을 향상시키기 위해서 안전과, 쾌적, 즐거움의 욕구 충족을 바탕으로 하는 건강관리 공간이다. 디자인 요소로서 건강관리의 개념은 일반인 관점으로 건강 증진학적 개념의 '향상'과 예방 의학적인 개념의 '유지' 그리고, 환자 관점으로 재활학적 개념의 '가능'과 치료학적 개념의 '치유'의 4가지 개념을 가지고 있다. 따라서 Smart-healthcare 이용자는 4가지 개념 중에서 이용 목적과 필요에 따라서 선택을 하게 되는 수요자의 입장이 된다. 기존의 환자 입장의 Healthcare는 병원과 의사에 의존하는 질병 치유의 의료 행위였지만 소비자 입장의 Smart-healthcare는 질병 예방과 건강관리에 관한 의료 서비스 이용 행위를 말한다. 따라서

System 수요자의 특성별로 필요한 Healthcare System을 적용하여 수요자의 요구에 부합하는 옵션 선택이 가능한 공간 계획이 필요하다. 따라서 욕실공간의 디자인은 조망과 Healthcare 서비스 이용자들의 이용 목적에 부합하는 맞춤 및 주문형 공간 구성을 위한 가변범위 확보와 각 실들과 연계공간을 위한 개방감과 조망을 고려한 디자인이 필요하다. 욕실공간의 Smart-Healthcare는 이용 목적과 향후 시설 노후에 의한 시스템 교체에 대응할 수 있는 공간 디자인으로 시공성과 공사관리, 하자방지 및 사후관리 등이 우수한 욕실공간의 건식욕실구조를 이용하여 내부적으로 개방된 형태의 구조와 Healthcare 이용자 요구에 대응하는 옵션공간으로서 가변성을 부여하는 공간 디자인이 필요하다.

#### 5. 결론

주거공간은 현대인의 생활양식 변화와 생활수준 향상으로 인하여 단순히 의식주 기능만이 아니라 복합적 생활기능과 문화를 수용하는 환경으로 변화하고 있다. 특히 욕실공간은 거주자의 건강에 대한 관심이 점차 증가하고 환경 친화나 건강 친화에 대한 요구가 증가하면서 생리 공간, 위생 공간의 기능 이외에 휴식 및 건강관리 기능의 공간으로 역할이 강조되고 있다. 따라서 욕실공간을 건강관리를 위한 공간으로 인식하고 Smart-healthcare를 적용한 욕실 공간 디자인을 제안한다.

Smart-healthcare System은 Smart Technology를 적용한 Healthcare 개념으로 일상생활에서 시, 공간의 제약 없이 지능화된 휴먼 인터페이스를 통해서 의료 서비스를 확장해 가고 있다. 욕실에서 Smart-healthcare를 적용한 욕실 공간 디자인 제안은 거주자의 Life style 및 Life cycle 변화에 대응하기 위해서 이용자가 요구하는 Healthcare 서비스를 반영한 공간으로 맞춤 혹은 주문형의 다양한 요구형태를 수용하고 욕실의 건식구조와 조망, 개방감을 활용하는 가변적 공간구성과 실간의 연계공간으로서 기능을 포함하는 Healthcare 공간으로 디자인 되어야 할 것이다.



<그림 3> Smart-Healthcare에 관한 욕실공간 디자인 요소

Smart-healthcare를 적용한 의료서비스 이용은 의료기관과 사용자의 상호 협력적, 보완적, 관점으로 확대되면서 기존에 공급자 위주의 의료 서비스 공간이 수요자의 의사반영을 통한 적극적인 참여로 수요자 중심의 변화를 가지게 된다. Smart home에서 욕실공간에 관한 Smart-healthcare System 적용은 욕실의 생리, 위생과 같은 기본 기능 이외에 간호, 재활 기능을 수용하고 노화 현상과 인간의 생애 변화를 수용하면서 일반인 관점의 질병예방과 건강증진 그리고, 환자 관점의 재활과 치료에 관한 기능을 고려해야 한다. 또한, 이용 대상자의 Healthcare 필요에 따라 적용되는 시스템이 다를 수 있기 때문에 Healthcare

#### 참고문헌

1. 김영훈, 지능형 홈 내부 공간 기초 연구, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사논문, 2005
2. 이지영, 주거 욕실공간의 유형적 특성과 다양성에 관한 연구, 홍익대 석사논문, 2002
3. 황윤정, 30평형대 아파트 욕실 공간의 변화추이, 한양대 박사논문, 2005
4. 김남효, 주택 욕실의 리모델링 선호요인 및 실태에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집 29호 2001.
5. 이연숙, 병원의 경계를 넘어서, 한국의료복지시설학회지 8권 1호 2002
6. <http://www.cc.gatech.edu/fce/ahri/>
7. [http://www.futurehealth.rochester.edu/smart\\_home/](http://www.futurehealth.rochester.edu/smart_home/)
8. <http://www.elite-care.com>