

노인을 배려하는 스마트 홈 개념, 사례 및 교훈: 광주고령친화체험관 구축사례

장현용 · 손세창 · 김기선

광주과학기술원 정보통신공학부 나노바이오전자공학과

(요약) 스마트 홈(smart home)이란 가정 내에서 사물 및 집 자체가 지능화되고 인간을 중심으로 하는 지능형 홈 환경을 의미한다. 범세계적인 고령인구의 증가현상은 누구에게나 하나의 도전이자 기회가 될 수 있는데, 스마트 홈은 어린 세대나 젊은 세대는 물론 노년층을 배려해주는 노년기의 Healthcare 방법에 대한 대안으로 각광을 받고 있다. 이에 본고에서는 스마트 홈에 대한 개념을 다시 살펴보면서 조만간 광주광역시가 구축하고자 하는 광주고령친화체험관 내에 설치될 스마트 홈을 소개하고자 한다. 아울러 스마트 홈에 관련된 국내외 산업 현황 및 구축 사례를 분석을 통하여 스마트 홈 구축에 필요한 다섯 가지 구성 요소를 적용한 미래의 스마트 홈 발전방안(개선방향)을 도출해내고자 한다.

[Key words : 광주고령친화체험관, 발전방안, 빛고을노인건강타운, 스마트 홈, 지능형 홈]

본고에 관한 일체의 서신왕래는 (우) 500-712 광주광역시 북구 첨단과기로 123번지 광주과학기술원 정보통신공학부 나노바이오전자공학과 광주고령친화체험관 김기선 교수 앞으로 하시길 바라며, 교신저자의 e-mail 주소는 kskim@gist.ac.kr이다.

서론

스마트 홈은 사용자 환경 및 개인정보 단말의 급격한 발달로 인한 광의의 정보공유 욕구가 다양해짐에 따라 가정 내에서 사물 및 집 자체가 지능화되고 인간을 중심으로 하는 지능형 홈 환경을 말한다 (주학철 · 정철오 · 김용성, 2007). 이러한 스마트 홈은 기존의 IT 및 건축공학 기술뿐만 아니라 BT, CT, NT 등의 첨단 기술이 융·복합된 분야로서 관련 기술이 가전, 통신, 건설, 방송 등 다양한 산업과 연관성이 커서 국가 경제와 산업 발전에 파급효과가 클 것으로 예상되고 있다 (이성훈 · 유재황 · 김영우, 2007).

스마트 홈은 이미 국외에서 고령사회에 대비하여 국민 복지의 문제로서 주거, 생활, 의료 복지에 관련된 환경의 측면에서 심오하게 다루어지고 있으며, 이와 관련된 대표적 학회인 “Ambient Intelligence: European Conference (AMI)”에서는 스마트 홈을 포함한 다양한 연구 주제들을 심도 있게 논의해오고 있다. AMI에 따르면, 스마트 홈은 더 스마트하고 더 좋은 휴식과 여가를 제공한다는 서비스 지향의 편리한 집이며, 낯선 장소에 대한 안내를 하는 등의 일상적인 가사 기능을 위한 기기들이 갖추어져 있으며, 또 특별한 신경을 쓰지 않고도 상황을 인지시켜 주는 건강 및 안전 시스템을 갖추고 있는 환경이다 (Weber, Rabaey, & Aarts, 2010).

이러한 개념에 따라서 유럽에서 가장 규모가 큰 산학연 협의체인 “Ambient Assisted Living Joint Programme (AAL)”에서는 정보통신 기술(ICT)을 기반으로 노년기에 삶의 품격을 높여줄 수 있는 기술 개발과 관련 고령친화산업 기반 활성화를 모색하고 있다. 이는 유럽의 인구 구조 변화와 고령화를 도전일 뿐만 아니라 산업적 기회로 볼 수 있다는 시각에서 비롯되었는데, 이와 관련하여 AAL은 2008년 이후로 기술의 표준화와 산업화를 위한 스마트 홈 관련 보고를 지속적으로 수행하고 있다 (Cook & Das, 2005).

국내에서는 지난 수십 년 간 고령자 인구가 지속적으로 증가함에 따라 현 상태의 healthcare 시스템은 비용대비 효과가 비효율적이어서 시스템 붕괴의 가능성을 안고 있다. 이는 환자가 부담하는 비용에 비

노인을 배려하는 스마트 홈 사례

하여 제공받는 서비스 수준이나 질이 낮아짐을 의미하지만, 다행스럽게도 여러 나라에서 스마트 홈이 그 대안이 될 수 있음을 확인하였다 (Kim 등, 2010). 우리나라에서도 2010년 스마트 홈 아이디어 공모전이 지식경제부 주최로 개최되었는데, 독창성이나 활용성, 수익성, 난이도 등을 토대로 스마트 홈에 관련된 다양한 아이디어를 발굴하여 12점의 수상작에 대한 표창을 하는 등 스마트 홈의 서비스 홍보 및 저변 확대에 박차를 가하고 있다.

이러한 스마트 홈의 기반이 되는 국내 홈 네트워크·정보가전 시장은 2009년에 2조 8,978억 원으로 연평균 3.7%의 성장률을 기록하였으며, 2014년에는 3조 4,685억 원 수준에 이를 것으로 전망되고 있다. 세계 홈 네트워크·정보가전 시장도 역시 2009년에 1,554억 달러로 연평균 16.4%의 성장률을 기록했는데, 2014년에는 2,951억 달러 수준에 이를 것으로 전망된다 (한국정보통신기술협회, 2011).

이에 본고에서는 스마트 홈의 기본 개념과 국내외적 연구 현황, 특히 스마트 홈 성공적 구축을 위한 요구 사항에 관련된 다양한 고찰 및 산업동향, 그리고 국내외 사례 분석을 통하여 스마트 홈의 현황을 알아보고, 이를 바탕으로 스마트 홈의 구성에 필요한 부분이 어떠한 것인가를 파악하고자 한다. 아울러 이를 바탕으로 최근 구축된 광주고령친화임시체험관과 그 일부로서 조성된 스마트 홈의 사례 분석을 통하여 그리고 총괄 설계 개념 및 세부 기능의 구현에 관련된 사례 분석 및 적용을 통하여 향후 스마트 홈 구성 시에 필요한 발전방향을 도출해 내고자 한다.

스마트 홈의 일반적인 요구사항

스마트 홈은 입주자들의 생활 패턴, 가치관, 태도, 요구 등을 반영시켜주는 것이 중요하며, 특히 실버타운 조성을 위한 스마트 홈의 적용 기술은 다목적성, 가변성, 건강지향형 요소가 가미되어야 한다 (이정필, 2007). 그 이유는 중년기나 장년기와 비교하여 점진적으로 개인적 능력 수준이 감소되는 상황에 놓이는 노년세대들이 사회적 역할 상실과 경제적 상태의 악화에서 오는 무력감뿐만 아니라 신체적 기능

저하에서 오는 의존으로 인해서 주위 사람으로부터 사회적 무능력자로 인식되므로 이에 대처 수단으로 유비쿼터스 기술을 접목시킬 경우 스마트 홈의 최대 수혜자가 될 수 있기 때문이다 (조한길, 2007).

이러한 스마트 홈을 구성하기 위한 핵심 요소 및 기반 기술로는 다섯 가지를 고려해야 한다 (<표 1> 참조). 이들은 거주자의 행동 및 그 주변의 환경 변화를 인식할 수 있는 sensor, 인식을 통해 나타난 데이터를 분석하고 판단하는 processor, 상호간의 의사소통이 가능하도록 하는 communication, 정보의 입출력이 가능한 interface, 그리고 마지막으로 보안 시스템에 필요한 security이다 (조한길, 2007). 스마트 홈의 구성 및 서비스 요구 사항에 대해서는 국내외를 막론하고 다양한 연구 결과가 있으며, 위의 몇 가지 사례를 통해 알 수 있는 유사한 요구사항 구분은 유럽에서 최근 진행된 노년층의 인터뷰를 통해서도 관찰된 바 있다 (Ferro, 2008).

구성요소	기능	기반기술
sensor	거주자와 환경의 변화감지	RFID, MEMS, UFID, Smart Dust, Smart Its, Active Badge
Processor	데이터 분석 및 판단	TRON, Tiny OS, PEER OS, Mantis, Qplus
Communication	사물간의 의사소통	IPv6, wPAN
Interface	정보의 입출력	Display Technology, Paintable Computing
Security	보안을 위한 인증	Sensor Authentication, Biometrics Authentication, Action Authentication

<표 1> 스마트 기술의 핵심 요소와 기반기술 (지민정, 2006)

스마트 홈 구축 사례 및 연구 동향

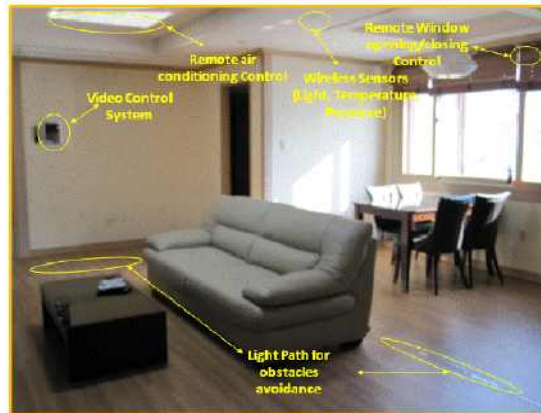
국내의 스마트 홈 구축 사례로는 경남 지능형 홈 홍보체험관 및 포항공대가 구축한 U-health 스마트 홈 등을 들 수 있다. 먼저 경남 지능형 홈 홍보체험관은 2004년부터 경남지역을 거점으로 세계 최초로 ‘경남 지능형 홈 산업 클러스터’를 조성하여 마산시 봉암동 소재 경남 지능형 홈 산업화 센터 내 795m² 규모의 ‘경남 지능형 홈 홍보관’을 구축하였고, 2007년 12월 구축완료 이후 시험 운영을 거쳐 2009년 7월 본격 운영에 들어갔다. 여기에서는 전력선, 전용선, Ethernet 등 유선통신과 Bluetooth, Wireless LAN, 적외선 통신, RFID(radio-frequency identification) 등의 유무선 통신기술 및 정보가전 기술, 음성인식 기술, 조명제어기술, 침단센서 기술 등 각종 최첨단 기술이 종합적으로 융·복합된 국내 최고의 종합 지능형 홈 시스템으로서 한 차원 높은 지능화된 주거 서비스 들을 제공하는 등 첨단 미래 주거환경을 보여주고 있다 (유비쿼터스, 2008; <그림 1> 참조).

한편 포항공대가 구축한 U-health 스마트 홈에는 고령자의 심전도를 체크하여 원격으로 모니터에 보내는 실시간 원격 심전도 모니터링 서비스(HyBus Wireless Senosr base 및 Uheart ECG, www.hybus.net 참조) 솔루션 및 고령자의 낙상 방지, 장애물과 충돌 등을 피하기 위하여 야간 시간동안에 움직임 감지로 작동하는 무선 감지 센서 환경의 LED 통로가 침실, 욕실, 주방에까지 설치되었다 (Kim 등, 2010; Agoulmine 등, 2011; <그림 2> 참조).

국외의 경우 스마트 홈의 필요성이 큼에도 불구하고 시장이 빠르게 형성되지 못하고 있다. 그 이유는 단순히 개발비용이 높거나 타당성을 검토하는 비용 지출이 과다한 것 외에도 스마트 홈에 대한 인식과 사용자 요구의 부재, 불충분한 경험 공유, 비용을 부담하는 절차의 복잡성, 상호 운영 전략 부재 등 때문이다. 그 해결책은 위에서 열거한 바처럼 인식된 문제에 대한 관련자 간의 정보를 공유할 수 있는 스마트 홈 환경을 구축하고 서비스를 가속화시킬 수 있는 다양한 프로젝트를 출발시키는 것이다.



<그림 1> 경남지능형 홈 홍보체험관



<그림 2> 포항공대 스마트 홈 홍보관

유럽의 경우 스마트 홈 사업은 기술적인 목표를 다양하게 갖추고 출발했는데, 공히 체험을 공유하고 미래 지향적 기능을 갖추는 시도를 성공적으로 하였다. 예를 들면, 정보통신 기술의 표준화를 주도하는 기구인 “ICT Standards Board (ICTSB)”는 다양한 EU내의 표준화 활동에서 중복이나 비효율 문제를 조절해주고 있는데, 특히 ICTSB내의

노인을 배려하는 스마트 홈 사례

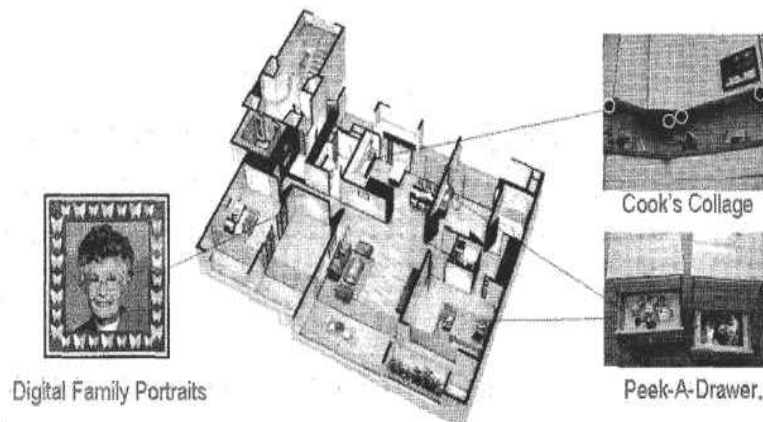
“Design for all and Assistive Technologies Standardization Co-ordination Group (DATSCG)”는 노년층과 약자를 포함하는 ICT 기술의 표준을 주도하고 있다. 그 중에서 “Smart House Standards Steering Group (SHSSG)”은 최근 산학연 협동으로 “Smart House Code of Practice”를 결의한 바 있는 한 워킹 그룹이다 (Ferro, 2008).

또 다른 중요한 프로젝트로 “Ambient Assisted Living (AAL)”이 있다. 이는 23개국의 연구자가 참여하여 ICT를 이용한 고령화 연구를 하는 대규모 연구 사업이며, 여기에서는 연구 개발 및 고령화 연구와 관련된 국가들 간의 협력과 조절 기능을 담당한다 (Ambient Assisted Living Association, 2011). 이와 유사한 프로젝트로 EU에서는 통신 서비스 및 기기를 활용하여 노년층과 약자를 지원하는 기술에 관한 연구·개발의 “COST 219”가 있으며, 영국에 본부를 둔 RNIB Scientific Research Unit의 웹사이트인 Tiresias는 정보통신기술을 사용하는 다양한 국제적 연구 개발, 표준화, 기술보고서, 지침서 등을 망라하고 있다. 이중 “Toward an Inclusive Future” 보고서에는 스마트 홈에 관한 다양한 프로젝트의 전체적인 결론이 정리되어 있다. 그 내용을 요약하자면, 소비자는 아직 스마트 홈의 기술과 가능성에 대해서 관심이 크지 않아서 시장도 사용자의 참여가 적은 편이며, 아직도 기술 주도적인 형태이다. 그러나 스마트 홈에 관련된 정보가 제대로 전달되지 못했더라도 수혜 대상에 대한 혜택은 크게 기대되므로 관계자나 참여자들끼리의 소통이 무엇보다도 중요한 실정이다. 또 사용자가 특정한 요구를 하더라도 이를 쉽게 수용하여 적용할 수 있도록 사용자 인터페이스를 단순화시키는 것도 중요하다 (Tiresias.org, 2009).

위의 문제들에 대한 다양한 시도로서 국외 스마트 홈 구축 사례는 Cisco의 “Internet Home(smart call home),” 미국 Boulder 소재 Colorado 주립대학교의 “Adaptive House,” 스웨덴 스톡홀름 KTH의 comHOME, Microsoft Research의 “EasyLiving” (<http://research.microsoft.com/easyliving/>), MIT의 “House of the Future” 등이 있다 (Jiang, Liu, & Yang, 2004). 이 외에도 고령자와 장애인을 위한 프로젝트인 Georgia공대의 “Aware Home”(<http://awarehome.imtc.gatech.edu>)은 자식과 멀리 떨어져 생활하는 고령자들에게 자식들과의 유대

감을 마련하기 위하여 노부모의 행동 정보를 공유하고, 긴급 상황 시에 외부 도움을 요청할 수 있는 포괄적인 어플리케이션을 개발하였다(<그림 3> 참조). 또 실버주거와 관련된 시스템으로 Hewlett-Packard 회사의 “CoolTown”(http://www.trademarkis.com/cooltown-7584639.html)이 있는데, 이는 의료 도움이 필요한 고령자들의 팔목에 휴대장치를 하는 U헬스 기구이다. 만약 휴대장치로부터 구조대에 도움을 요청하는 신호가 감지될 때 구조대는 고령자의 관련 정보를 소형컴퓨터 단말기를 통해 한눈에 보면서 현장에서 보다 더 효율적인 응급처치를 할 수 있도록 되어 있다.

이처럼 국외의 스마트 홈 연구는 노인과 장애인을 대상으로 한다는 점과 시나리오를 중심으로 연구·개발하고, 스마트 홈의 서비스 중에서 Healthcare 서비스에 중점을 두고 있다는 점에서 우리나라와 다르다. 특히 스마트 홈을 노인이나 장애인을 대상으로 연구·개발하고 있는 것에 우리는 스마트 홈에 대한 전망과 연구 방향을 모색해 볼 수 있다 (조한길, 2007; <표 2> 참조).



<그림 3> 상황인지(Aware) Home 구축 사례 (서명교 등, 2006)

노인을 배려하는 스마트 홈 사례

스마트 홈	제공 서비스 시스템	주요 서비스 종류
Aware Home	• Digital Family Portrait: 사진 속 인물의 상태를 반영하고 활동정도에 따른 의료진에게 자동으로 통지함. • Memory Aid: 일정/메모 등을 저장하여 사용자의 기억을 도움, 사용자의 신원/위치/시간 정보들을 분석 캡처하여 디스플레이장치들을 통해 보여줌. • 듀드 매직박스: 멀리 있는 가족들과의 교류 가능. • 제스처 팬던트: 제스처를 통해 가전기기들을 조정. • Smart Carpet: 거주자의 신원정보를 무게감지센서로 판별. • Automatic Blinds and Light System: 거주자의 바이오리듬과 조도를 분석하여 자동조절함.	Healthcare Remote appliance maintenance Entertainment Security Home Quality
Smart Medical Home	• Smart Mirror: 피부의 변화 등을 분석하여 암 발병의 가능성까지 체크. • Smart Band: 집이 내장되어 상처의 치유상태를 지속적으로 체크. • Bio Sensor: 허리띠 핸드폰등에 부착되어 환자의 건강상태 체크. • Personal Medical Advisor(개인 의료 상담시스템): 환자의 의료정보를 수집/검색하여 환자들에게 제공 또는 처방을 할수 있는 시스템.	Healthcare
Elite Care	• Bio Embedded Sensor: 배피나 반지, 침대에 보이지 않게 설치한 센서로 건강체크와 고령자의 위치를 파악.	Healthcare
House_n	• Home-based Preventive Medicine(거주자의 건강 유지를 위한 거주자 활동 인식 알고리즘): 약 먹을 시간을 알리는 알람기능, 심장 마비 증상을 조기에 알리는 기능. • Energy/Resource Consumption and Comfort(새로운 재료로 만든 단열재 개발로 인한 에너지 절약/저장 시스템): 거주자 행동 양식에 맞는 에너지 제어 기능. • Universal Controller(거주자에게 맞추어진 인터페이스 환경 시스템): 기기의 원격제어/통합 & 편재된 디스플레이 기능.	Healthcare Energy management

<표 2> 국외 사례에 나타나는 스마트 홈 비교 (조한길, 2007)

고령친화체험관 내 스마트 홈 소개

스마트 홈 개요

광주광역시는 남구 노대동에 빗고을노인건강타운 조성사업을 2009년 2월부터 실시해오고 있다. 그 사업은 총 3단계로 추진되는데, 다양한 복지수요에 능동적으로 대처하여 노인들의 삶의 질 향상에 기여함과 동시에 주변 환경과 연계한 총체적인 복지 서비스를 제공하기 위

해 노력하는 중이며, 그 중 하나로 노인건강타운 내에 건립규모 13,250 m²규모의 광주고령친화체험관이 건립되고 있는 중이다.

본 체험관이 본격적으로 운영하기 이전이지만, 현재는 임시체험관을 시범적으로 운영하고 있는데, 임시체험관은 빛고을 노인건강타운 내 문화관내에 설치되어 있다. 임시체험관의 1층에는 생애체험관 그리고 2층에는 전시체험관이 마련되어 있는데, 2층의 전시체험관 내의 주택 Zone에는 노인을 위한 스마트 홈이 구축되어 있다 (<그림 4> 참조).

고령친화체험관 설계 개념

현재 운영하고 있는 고령친화(임시)체험관은 지식경제부 “고령친화 제품·서비스 종합체험관구축 사업”에 의하여 창의적인 체험활동을 통해 세대 간의 이해를 도모하고 가족의 의미를 되새겨볼 수 있는 공간 구성이라는 취지로 2009년 12월부터 2010년 2월까지 3개월의 공사기간을 통하여 광주광역시 남구 노대동 592번지 빛고을노인건강타운 문화관 1층(214m²)과 2층(435m²)에 건축되어 있다.



<그림 4> 광주광역시 광주고령친화 임시체험관 내 스마트 홈

노인을 배려하는 스마트 홈 사례

문화관 1층 전시실은 생애체험 공간을 연출하여 체험자가 모래주머니, 귀마개, 체험복 등의 장비를 몸에 착용하여 마치 고령자처럼 몸 상태를 만든 후 각 체험 공간을 이동하면서 고령자가 되었을 때의 생활을 체험하는 공간으로 구성되어 있다. 또 문화관 2층 강당은 고령체험관 공간을 연출하여 방문자가 각 공간에 배치되어 있는 고령친화 관련 서비스 및 제품들을 실제 만지거나 보면서 체험해볼 수 있는 공간으로 구성되어 있다 (<그림 5> 및 <그림 6> 참조).

1층:214m2(약64평)



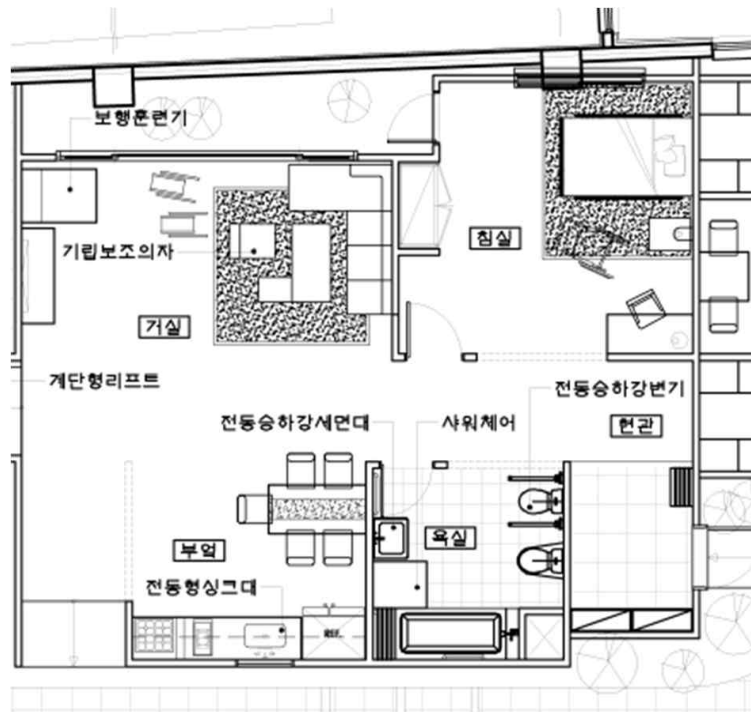
2층:435m2(약131평)

<그림 5> 광주고령친화 체험관 설치 계획



<그림 6> 광주고령친화 체험관 1층(좌), 2층(우) 구성

고령친화체험관 내 스마트 홈은 체험자가 화목한 가정의 느낌을 얻을 수 있는 주택 공간으로 설계되어 있다. 스마트 홈은 일반 주택과 동일하게 평면으로 전체 공간을 구성했으며, 그 내부 시설물은 일반 주택과 고령자 주택 두 가지를 설치하여 비교 체험이 가능하도록 연출하였다. 또 주택체험Zone 내부는 일반 제품과 고령자 제품을 비교하는 것뿐만 아니라 스마트 홈 체험을 위한 5가지 요소(sensor, processor, communication, interface, security)를 고려하여 구성했는데, 이는 체험자의 행동과 변화를 인식하여 이를 통해 나타난 데이터를 분석 및 판단하고 정보를 입출력하여 의사소통하고, 보안 시스템의 기능을 고려한 구성이었다.



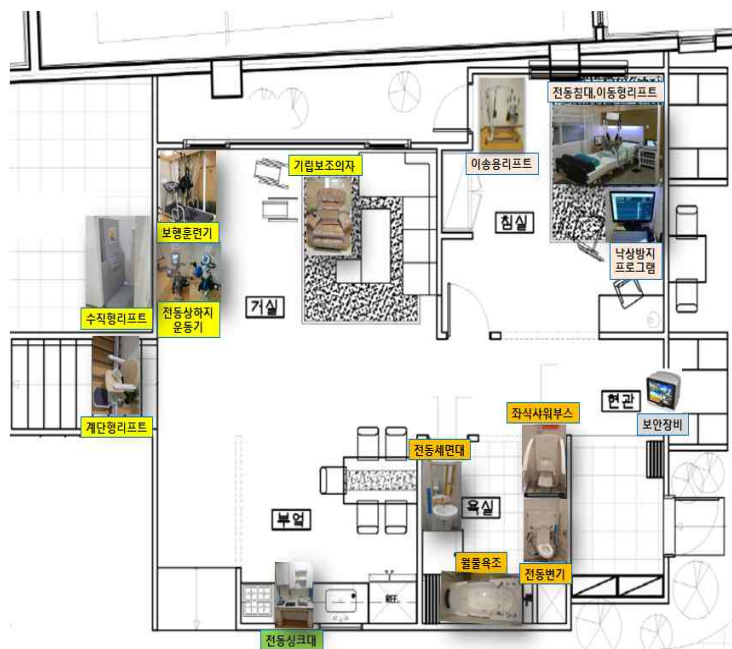
<그림 7> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 설계도

노인을 배려하는 스마트 홈 사례

스마트 홈의 구성

고령친화체험관 내 스마트 홈은 크게 침실과 욕실, 거실, 부엌 등으로 구성되어 있다. 침실에는 낙상방지 장치와 욕창방지 매트리스, 전동 침대 등이 전시되어 있으며, 욕실에는 전동변기, 샤워부스, 전동세면대가, 거실에는 전동상하지 운동기 및 기립보조 소파가 전시되어 있고, 또 부엌에는 전동 싱크대 등이 전시되어 있다 (<그림 7>과 <그림 8> 및 <표 3> 참조).

체험관 내 스마트 홈의 각 장비의 성능과 작동 여부에 따라서 앞에서 정의한 5가지 구성요소를 대입시켜 현황을 다음과 같이 설명해 볼 수 있다. 우선 방문자의 행동과 그 주변의 환경 변화를 인식할 수 있는 sensor 요소는 보안장비 및 스마트 폰과 연계하여 구성되어 있다. 또 사람의 움직임에 대한 인식을 통해 나타난 데이터를 분석하고



<그림 8> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 장비 구성

<표 3> 광주고령친화임시체험관 내 스마트 홈 구성요소 현황

구성요소	Sensor	Processor	Communication	Interface	Security
구성여부	O	O	△	O	O

판단하는 processor 요소는 낙상방지 프로그램 등과 연계하여 방문자의 신체 상태를 판단하여 분석하는 것이 가능하다. 그리고 각 기기간의 상호간의 의사소통을 하는 communication 요소는 현재 각 공간별로 소통이 가능하나 공간 전체의 상호작용에는 미흡한 것으로 분석되어 보완이 필요한 상태이다. 게다가 이러한 정보들을 입출력 할 수 있는 interface 요소는 컴퓨터 프로그램이 각 전동 장비 등과 연계하여 구성되어 있다. 마지막으로 security 요소는 각 공간별로 보안카메라 등을 설치하여 관리자가 실시간으로 사용자를 파악할 수 있도록 구성되어 있다 .

스마트 홈의 세부 구성 요소

체험관 내에 구성된 스마트 홈의 세부 구성요소별 현황은 다음과 같다 (<그림 9> 참조). 먼저 고령자의 행동과 그 주변의 환경변화를 인식하는 sensor 요소는 스마트 폰 플랫폼을 이용한 거동관리 기능 및 고령자의 신체변화를 실시간으로 감지하여 체 성분 및 혈압, 혈당 등을 측정하는 프로그램으로 구성되어 있다. 그리고 인식을 통해 나타난 데이터를 분석 및 판단하는 processor 요소는 고령자의 침대로부터 낙상할 가능성 유무와 생체신호 등을 파악하여 고령자의 현 상태를 분석하고 판단한 후 각 관련 기기에 그 정보를 전달하여 가동하도록 구성되어 있다.

상호간의 의사소통을 할 수 있는 communication 요소는 스마트 홈 내 각 기기들이 고령자의 생체신호를 무구속, 무자각, 무접촉으로 판단하여 내부적으로 기기들이 상호 소통할 수 있도록 구성하였다. 그리고 interface 요소에는 정보 데이터들을 입력하고 또 그 결과를 출력할 수 있도록 컴퓨터 및 대형스크린이 비치되어 있다. Security 요

노인을 배려하는 스마트 홈 사례

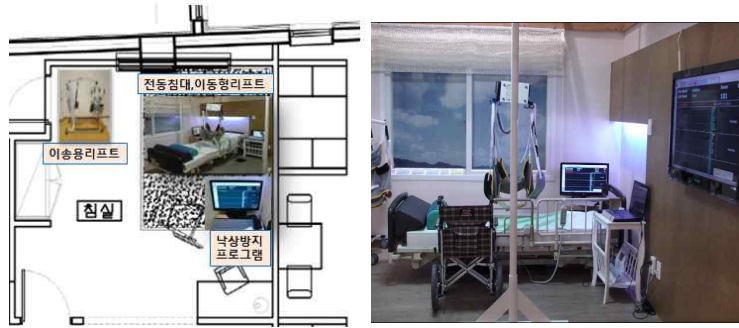
소는 산업용 고화질 7" LCD를 내장한 초소형 DVR카메라가 연결되어 고화질의 감시 및 녹화 기능을 수행할 수 있도록 그리고 외부에서 스마트 홈 내에 낯선 사람이 침입 하였을 경우 바로 지구대 등과 연계 되는 홈 네트워크 보안시스템으로 구성되어 있다.

스마트 홈의 세부 공간 구성

침실에는 낙상방지 프로그램이 설치되어 있는데 (<그림 10> 참조), 고령자의 무구속, 무자각, 무접촉 생체신호를 실시간으로 확인함과 동시에 그 정보들은 스마트폰 플랫폼 등에 연계되도록 했다. 또 침실 공간에는 전동침대와 이동형 리프트의 각도 조절, 신체라인 보정, 침대회전, 프레임길이 조절 등이 고령자의 상황에 맞게 동작하도록 구성되어 있다. 욕실에는 고령자의 신체에 따라 전동모터로 높낮이 조절이 가능한 전동승하강세면대, 온도조절 안전장치가 탑재된 좌식샤워부스, 능동운동으로 자세조정이 가능한 율폴욕조, 수직으로 변기의 높낮이 조절이 가능한 전동변기 등이 사용자의 편의성을 고려하여 구성되어 있다 (<그림 11> 참조).



<그림 9> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 구성요소

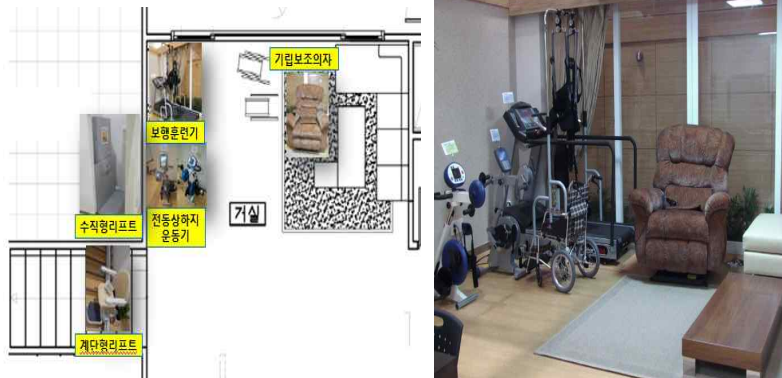


<그림 10> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 침실 구성

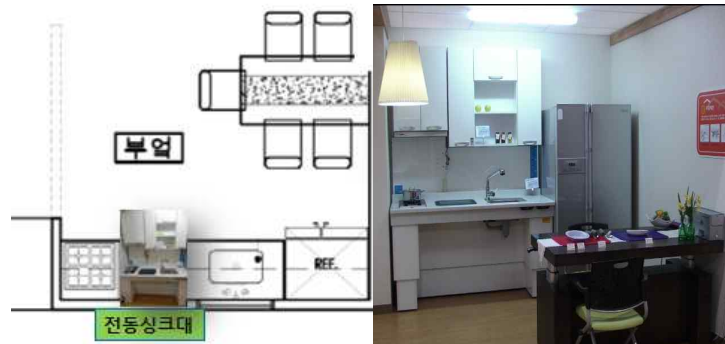


<그림 11> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 욕실 구성

거실에는 고령자의 이동 편의성 및 건강관리를 위한 기기들이 비치되어 있다 (<그림 12> 참조). 이들은 6개의 모터를 이용한 마사지 기기, 기립보조가 가능한 의자, 고령자의 수준에 맞게 속도 및 저항을 조절하며 운동이 가능한 전동상하지운동기, 수동 및 능동 운동으로 효율적인 자세 조정이 가능한 보행훈련기, 팔걸이의 리모컨 작동으로 직선 계단 오르내리기가 가능한 계단형 리프트, 다목적 핸드레일 장착으로 안전성을 확보한 수직형 리프트 등이다. 부엌에는 고령자의 체형에 따라 싱크대의 높이조절이 가능한 전동싱크대 및 미끄럼방지매트, 보행보조기 등이 비치되어 있다 (<그림 13> 참조).



<그림 12> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 거실 구성



<그림 13> 광주고령친화 체험관 내 스마트 홈 부엌 구성

각 공간별로 비치된 기기들은 고령자의 상태 및 신체변화를 실시간으로 인식하고, 이를 통해 나타난 데이터를 낙상방지 프로그램 등이 분석, 판단하여 스마트 폰 플랫폼 및 기타 정보 입출력 기기들과 연동하여 실시간 대응이 가능하도록 구성되어 있다. 모든 기기들이 스마트 홈으로서의 기능을 완벽하게 수행할 수 있도록 지속적인 개선과 보완이 이루어지고 있다.

결 론

스마트 홈을 중심으로 하는 고령친화 기기, 서비스 및 환경은 고령자 인구의 범세계적인 증가현상에 따른 도전이자 기회로서 새로운 산업으로 발전할 가능성이 높다. 본 연구에서는 스마트 홈에 대한 개념을 다시 살펴보고, 국내외 산업 현황 및 구축 사례를 분석을 통하여 스마트 홈에 필요한 5가지 구성요소를 적용하여 광주시가 광주고령친화(임시)체험관 내에 구축한 스마트 홈을 소개하고, 또 향후 스마트 홈의 개선방향 및 발전방안을 고찰하였다.

스마트 홈의 기본 구성 요건인 sensor, processor, communication, interface, 및 security가 모두 중요하지만, 그 중에서도 거주자와 환경의 변화를 감지하는 sensor와 사물 간 및 외부와의 의사를 소통할 수 있는 communication 부분은 특히 중요하다. 현재 광주고령친화(임시)체험관 내에 구축된 스마트 홈은 스마트 폰 플랫폼 등과 연계하여 고령자의 이동 경로를 파악하는 sensor, 노인의 신체 데이터를 입력하고 그에 맞는 데이터를 분석하고 판단하는 processor, 정보의 입출력이 가능한 interface, 스마트 홈에 외부인의 입·출입을 통제할 수 있는 security 시스템 등이 갖추어져 있다. 향후 고령친화체험관 내의 스마트 홈에는 5가지 요소 중 현재 기기 간 및 외부와의 상호의사소통과 관련된 communication 요소가 필히 추가되어야 하며, 나머지 요소들의 업그레이드도 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

현재 운용하고 있는 광주시 빛고을노인건강타운 내에 구축된 스마트 홈은 일반적인 스마트 홈 내의 제품 홍보 Zone의 역할을 위주로 수행하고 있다. 그러나 앞으로는 사용자의 동작을 실시간으로 체크하여 그에 맞는 상황 인지적 대응을 해줄 수 있도록 communication 요소를 보완하여 상호간 의사소통을 통하여 의료기관과 연계한 변기 및 침대시스템, 비상상황 발생시 119와 연계할 수 있는 시스템 등을 갖추어져야 할 것이다. 이와 같이 개개의 컴퓨터와 사물에 지능을 부여하여 홈 네트워크를 활용할 수 있어야 사용자가 필요로 하는 정보와 서비스를 능동적으로 제공하는 스마트 홈이 될 수 있다.

참고문헌

- 서명교 · 김태곤 · 임미숙 · 최일홍 · 임상채 · 장성주 · 최진원 (2006). *지능형 홈 네트워크 국외 구축동향: 미국, 유럽, 일본*. 경기도 과천: 건설교통부.
- 유비쿼터스 (2008) “경남 지능형 홈 산업 클러스터” 홍보체험관. 유비쿼터스 시티 (월간), 37, 44-57.
- 이성훈 · 유재황 · 김영우 (2007). 지능형 홈네트워크 서비스의 최근동향. *주간기술동향, 통권 1323호*, 23-32.
- 이정필 (2007). *도시형 스마트 실버타운 디자인에 관한 연구*. 국민대학교 테크노디자인 전문대학원 석사학위논문.
- 조한길 (2007). *고령자를 위한 차세대 스마트홈 서비스 로드맵 제시에 관한 연구*. 단국대학교 건축학과 석사학위논문.
- 주학철 · 정철오 · 김용성 (2007). 한국과 중국의 지능형 홈 산업 및 기술현황 비교연구. *대한건축학회지*, 23 (7), 89-96.
- 지민정 (2006). *LOHAS 개념을 적용한 공동주택의 스마트 외부 공간 계획*. 국민대학교 테크노디자인 전문대학원 석사학위논문.
- 한국정보통신기술협회 (2011). *ICT 중점기술 표준화 전략맵* (Ver. 2011). 스마트 홈 (pp. 518-524)
- Agoulmine, N., Deen, M., Lee, J., & Meyyappan, M. (2011). U-health smart home. *Nanotechnology Magazine* (IEEE), 5 (3), 6-11.
- Ambient Assisted Living Association (2011, Autumn). *Ambient assisted living joint programme: Catalogue of Projects*. Brussels, Belgium: The Central Management Unit.
- Cook, D. J., & Das, S. (2005). *Smart environments: Technologies, protocols, and applications*. New York: John Wiley and Sons.
- Ferro, I. (2008) *Smart House Services for Elderly and Disabled People*. M/371-Project 11. Nederlands Normalisatie-Instituut (NEN).

- Jiang, L., Liu, D., & Yang, B. (2004 August). Smart home research. *Proceedings of the 2004 International Conference on Machine Learning and Cybernetics*. Vol. 2, pp. 659 - 663, Shanghai, China.
- Kim, J., Choi, H., Wang, H., Agoulmine, N., Deerv, M., & Hong, J. (2010 June). *POSTECH's U-health smart home for elderly monitoring and support*. Paper presented at the 2010 IEEE International Symposium on A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks, Montreal, Canada.
- Tiresias.org (2009). ICT accessibility. (<http://www.tiresias.org/accessible-ict/index.htm>) (November 20, 2009)
- Weber, W., Rabaey, J., & Aarts, E. (2010). *Ambient intelligence* (1st ed.). New York: Springer.

**Concepts, Examples and Lessons of Smart Homes to Support
the Older People:
The Case of Gwangju Senior Friendly Products Center**

H. Jang, S. Son, and K. Kim

Dept of Nano-bio Materials and Electronics,
Gwangju Elderly Products Center
Gwangju Institute of Science and Technology
Gwangju, Korea 500-712

Smart Homes imply that the house is intelligent by themselves among all entities and components, and human is the center of the intelligent house. Global increase of the elderly population challenges the new technologies and the emerging market of the senior friendly products and industries. Also, the smart home is an immediate alternative for the senior healthcare services. This research surveys the concepts of the smart homes, and introduces an example of a case of Gwangju Senior Products Center. Especially, five key components for the smart home have been explained in details regarding the example, and further investigates on the approaches how to improve the current Gwangju smart home, and further development direction based on the lessons.

(논문접수일: 2011년 10월 7일)

(수정논문접수일: 2011년 11월 25일)

(논문게재승인일: 2011년 11월 30일)