

스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운에 관한 연구

- 노인의 행태를 중심으로 -

A Study on the Urban Type Silver Town based on Smart Technology

- With Focus on the Behavior of the Elderly -

이정필* / Lee, Jeong-Pil

정철오** / Jung, Chul-Oh

김용성*** / Kim, Yong-Seong

Abstract

Recently, human's life is more longer and the birth rate continually decrease by the development of medical technology. In 2026 the ratio of the elderly will come up to 20.8% and be a 'post-aged society'. Development of economy and industrialization not only accelerate the urbanization and formation of nuclear family, but also change the changing of traditional society and one's value. So the issue of society and value's changing in the elderly increase the centralizing in the silver industry, and by the recent research about the elderly, they not want to live with their children, but want to live independently.

This study is meaningful at the next generation of Ubiquitous society and post-aged society, proposing the smart silver town in urban type and let the elderly keeping the existing life in city. It realize the concept of 'Aging in Place' and propose the smart silver town in urban type which appropriate to behavior of the elderly, and being satisfy with various requirements of the elderly. This study point up the combination of physical elements and electronic elements through the smart technology, and making an smart environment to compose the smart silver town in urban type which react the behavior of the elderly.

키워드 : 실버타운, 노인의 행태, 유비쿼터스, 도시형, 스마트 기술

Keywords : Silver Town, Behavior of the Elderly, Ubiquitous, Urban type, Smart Technology

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

최근 의료 기술의 발전으로 인간의 수명은 꾸준히 연장되고, 출산율은 지속적으로 감소하여 65세 이상의 노인 인구가 차지하는 비중이 해마다 증가하고 있다. 한국의 인구 고령화 속도는 세계에서 가장 빠른 것으로 나타났으며 통계청에 따르면 2000년 한국은 65세 이상 노인 인구 비율이 7.2%에 이르러 '고령화 사회(ageing society)'에 들어섰으며, 향후 2018년에는 14.3%가 되어 '고령사회(aged society)'에 진입하고, 2026년에는 20.8%가 되어 '초(超)고령사회(post-aged society)'에 도달할 것으로 전망된다.

경제 발전과 산업화의 과정은 도시화·핵가족화를 촉진 시

켰을 뿐만 아니라 전통사회의 변화는 물론 가치관까지도 변화시키고 있다. 특히 핵가족화로 인한 노인 단독세대의 증가현상은 노인들의 주거보장문제를 또 하나의 사회문제로 대두시키고 있으며 이와 함께 경제력이 높아진 노인들의 복지서비스에 대한 욕구 또한 다양해지고 있어 그들을 위한 주거보장대책은 단순한 시설보호의 차원이 아닌 주거환경 및 서비스의 제공을 필요로 하고 있다.¹⁾ 이러한 사회적 문제와 노년층의 가치관의 변화는 실버산업에 대한 관심을 증가시키고 있다. 이러한 변화는 현재의 복지시설을 노인들의 여가생활 중심의 프로그램들이 제공되는 실버타운으로 만들어 지게 하고 있다.

본 논문의 목적은 노인의 행태적 특성을 바탕으로 하여 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운²⁾ 주거공간의 계획 방안에 대해서 제안하는 것이다. 이는, 스마트 기술(Smart

* 정희원, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사과정

** 정희원, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 교수

*** 정희원, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 교수, 건축학박사

1) 최동훈, 홈 네트워크를 적용한 실버타운 Unit 디자인, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사 논문, 2005, p.2

2) 실버타운 : 노인을 대상으로 돈을 내고 살아갈 수 있도록 주거 시설, 휴양 시설 따위를 갖춘 마을, NAVER 국어사전, www.naver.com

Technology)를 적용 노인의 삶에 반응하는 주거공간을 제안하는 것이다. 스마트 기술을 통해서 지능화된 공간이 주거 노인의 신체 이상 유·무, 심리적 특징 등을 감지함으로써 안전한 환경을 제공하며, 거주 노인의 삶을 편안하게 하는 주거공간을 이루는 것이다.

12. 연구의 범위 및 방법

노인 주거는 노인집합주거, 보호형 노인집합주거, 보호주거, 노인요양시설주거 등의 네 가지 유형으로 나눌 수 있다.³⁾ 본 연구에서 지칭하는 실버타운은 각각의 독립된 주거 공간을 가지면서 공동주방, 식당과 같은 공공의 시설을 갖추고 필요시 일상생활의 서비스를 제공하며, 노인의 건강을 확인하고 응급상황시 신속한 조치를 취하는 서비스를 제공하는 '보호주거'로 제한하겠다. 본 연구는 스마트 기술을 적용하여 노년층에게 편리한 주거공간을 제공하기 위한 도시형 실버타운을 제안하는 연구이다. 따라서 고령화 사회에 사회적 관심이 되고 있는 노인을 위한 주거공간인 실버타운을 연구 대상으로 한다.

연구의 방법은 다음과 같다. 첫째, 도시형 실버타운의 기능 및 특성을 파악한다. 둘째, 행태에 관한 문헌조사와 인터넷 웹서치, 선행연구, 해외 관련 연구소의 연구내용을 바탕으로, 건축적 적용 가능성에 대한 요소를 추출한다. 셋째, 위의 연구 내용을 바탕으로 스마트 기술이 실버타운에 어떻게 적용되고 노인의 행태를 어떻게 읽으며 이를 실현할 수 있는지에 대한 건축적 연관성을 파악하고, 적용 가능한 사항들을 도출하여 이에 적합한 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운을 찾고자 한다.

현대의 도시는 경제, 문화, 복지, 소비 등의 모든 행위의 집중으로 인구의 도시집중을 부르게 되었다. 이렇게 비대해져 가는 현대 도시에 거주하는 노인은 이러한 생활환경에서 다수의 사용주체가 되어 새로운 문제가 생성되었다. 도시의 한정된 토지 상황에서 생활환경의 집중화는 피할 수 없게 되었고, 신체적으로 기능이 저하된 노인을 도울 수 있는 특별하게 디자인 되어진 새로운 주거 공간이 필요하게 되었다. 통계청 발표에 의하면 2000년 현재 우리나라의 도시화율은 81%로 10명중 8명이상이 도시에 거주하고 있다. 하지만 현재의 실버타운은 이러한 현실을 반영하지 못하고 주로 지가가 낮은 도시 근교나, 교외에 입지하는 현실이다.

<표 1> 입지특성에 따른 개발 유형⁴⁾

구분	도시형	도시 근교형	휴양 및 전원형
위치별 특성	· 대도시에 입지 · 이동의 편리 (대중교통의 이용용이) · 인근 생활편의 시설 및 문화 시설, 커뮤니티 시설 이용용이 · 기존 지역사회에 기반 · 사회와 끊임없는 교류 · 젊은 층과의 융화 및 가족과의 교류용이	· 도시와 가까운 곳에 입지. 도심까지 1~1.5시간 정도 소요 · 도시의 서비스기능 및 사회활동을 위한 대도시로의 왕래가 가능한 노인 주거지역 · 비교적 저가의 부지, 자연환경 양호, 대중교통 이용혜택 가능	· 중소도시에 경관과 자연환경이 양호한 지역에 입지, 휴양 및 건강을 위한 지역 · 온천, 명승지 등의 관광적 요소를 갖춘 곳에 입지, 종합적인 노인 커뮤니티 고려
주거 시설 형태	· 가족동거의 3대 주택 · 공동 숙박 집단 가구 · 독거노인 세대의 공동 주택	· 노인타운 · 저층 주거시설 지구 · 기타, 레저와 건강 시설	· 노인촌 · 휴양과 전원풍경의 주거시설 · 각종 편의·주거시설
단점	· 높은 지가로 신규 부지 확보 곤란 및 사업비용의 상승에 따른 이용료 증가 · 교통의 혼잡 및 환경오염에 노출 · 시설 내 생활편의시설 및 문화서비스시설 부족 · 열악한 자연환경	· 그린벨트 등 건축제한이 많음 · 도시기능의 환산으로 기존의 의도 상실 가능성 · 도시에 가까워서 생활 서비스나 공공서비스 미비 가능성	· 도시기능을 기대하기 어려움 · 고립감을 느낄 수 있음 · 토지가격은 낮지만 개발비용이 높음 · 운영상의 부담이 높음 · 1차적 의료시설에 의존

<표 1>에서 보듯이 도시형 실버타운은 도시의 기반 시설을 최대한 이용하여 실버타운의 구성을 슬림화 할 수 있으며, 사회와 분리 되지 않고, 사회와 함께하는 노인 주거문화를 이룰 수 있다. 따라서 현대 도시가 우위에 있는 의료 등의 환경을 적극적으로 활용하고 자연 환경 등과 같이 비(非)도시 지역이 우위에 있는 부분에 대한 적절한 대응을 통하여 현대 도시의 노인들에게 'Aging in Place', 즉 현재의 터전에서 계속해서 살 수 있게 하기 위한 도시형 실버타운의 제안이 필요하다.

2. 도시형 실버타운⁴⁾

도시형 실버타운은 노인 자신이 살아온 도시 지역에서 머무르며 도시의 장점을 취하는 것이 주된 개념이다. 그래서 대규모 보다는 소규모의 의존형 실버타운을 형성하는 것이 일반적이라 할 수 있다. 주생활에 필요한 각종시설들을 실버타운 안에 갖추기 보다는 가까운 주변의 기존 시설을 이용하는 방법이 바람직하다. 이는 실제로 노인들이 대지 안의 자신의 영역에서

6)국제산업정보연구소, 노인주거 사업타당성에 관한 연구, 1993

2. 도시형 실버타운⁴⁾

2.1. 도시형 실버타운의 필요성

'행동 제약이론(The Behavior Constraint Approach)'에 따르면 자신이 살아온 환경에서 새로운 생활환경으로 이동하여 적응하는 일이 사회적, 심리적 또는 생활의 만족도에 긍정적이거나, 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 이것은 노인에게 있어서 현재까지 지내온 환경에서 형성해온 사회적, 심리적 연계를 모두 끊고 안정된 생활환경을 파괴시키므로 긍정적이기 보다는 부정적 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 생활환경의 변화 후에 노인에게 영향을 주는 요소들을 최대한 기존의 생활환경과 순응 할 수 있도록 하는 것이 중요하다고 할 수 있다.⁵⁾

3)최동훈, 홈 네트워크를 적용한 실버타운 Unit 디자인, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사 논문, 2005, pp.6~8

4)본 논문에서 도시형 실버타운은 <표 1>에서의 구분과 같이 '대도시 내에 입지하는 시설'로 한정 짓는다.

5)이동본 외 2명, 도시형 노인집합주거의 필요성과 계획에 관한 연구, 대한민국·도시계획학회 2004 정기학술대회 논문집, 2004

안주하는 것이 아니라, 사회와의 끊임없는 교류를 위한 자극의 역할을 한다는 점에서 경제성 이상의 의미를 지닌다.⁷⁾ 이를 통해서 노인들에게 고립감을 제거하고 극복하게 해주며, 끊임없이 긍정적인 생활의 자극을 갖게 할 수 있다는 특징이 있다.

도시형 실버타운은 대부분 고층주거이다. 저층부에 공용, 관리시설이 위치하고 상층부에 주거시설을 설치하여 명확한 공간의 분화를 이루는 것이 특징이다. 또한 높은 지가 등의 이유로 인해서 공용 공간은 다기능, 다목적성을 가지고 있거나 가변형의 형태를 띠는 것이 일반적이다. 이는 도심에서의 높은 지가로 인하여 부지내의 각종 시설을 공간적으로 집적시킴으로써 토지 활용을 극대화함과 동시에 이용에 따른 편리성을 높이고 서비스를 강화 하게 된다.⁸⁾ 식당과 강당의 겸용이나, 대강당을 여러 개의 소강당으로 분리할 수 있는 기능 등으로 여러 강이나 취미 생활을 동시에 함께 할 수 있도록 하는 것이 일반적이라고 할 수 있다.

도시형 실버타운은 환경 특성상 주변의 여가시설, 의료시설 등을 연계하여 이러한 공간을 절약 할 수 있으나 현재 국내에서는 이에 대한 검토가 없는 것으로 파악 된다. 그리고 전원·휴양형은 도시기능 활용이 어려운 상황이지만 이에 따르는 제반 지원 시설을 수용하는 기능의 복합화가 적극적으로 이루어지지 않고 있다. 두 가지 유형 모두 입지의 차이만 있을 뿐 각 유형의 특징을 살리지 못하고 있다. 그러므로 앞으로의 실버타운은 각각의 입지적 유형에 부응하는 계획으로 효율적이고 경제적인 공간 구성이 이루어지도록 해야 한다.

3. 노인 행태의 특성

인간의 특성에는 신체적 특성, 심리적 특성 그리고 사회적 특성이 있다. 인체의 치수와 그에 맞는 물리적인 치수와의 적절한 조화를 찾는 신체적 특성보다 인간의 심리적, 사회적인 특성 또한 중요한 분야라고 하지 않을 수 없다. 그것은 흔히 '행태과학'이라고 일컬어지는 인간의 사회과학, 심리학, 인류과학 분야의 특성인 것이다.⁹⁾ 본 논문에서는 노인의 신체적, 심리적, 사회적 특성에 초점을 맞추어 이것의 건축적 적용가능성을 찾아볼 것이다. 또한 C. M. Deasy는 그의 저서 'Designing Places For People'에서 인간의 행태와 건축디자인에 관한 행태분류를 8가지로 구분하고 있는데¹⁰⁾, 이를 바탕으로 8가지 요소

에 대한 노인의 특징과 실버타운 공간 계획을 제안하겠다.

3.1. 노인의 행태 분류와 공간

(1) 노인의 친교성

노인의 친교성은 특성 중에서 사회적 특성에 가깝다. 사회적으로 소외됨으로 고독감 증대와 자신감 상실, 역할의 상실 등의 문제를 야기 시키게 된다. 친교는 공유된 관심이나 배경을 바탕으로 형성되며, 주로 기회의 영향을 받는다. 그러므로 접촉을 증가시키는 구심적 방식의 평면 계획으로 사람들을 집중시켜 친교형성을 유도 하여야 한다.

(2) 노인의 집단 소속감

일정한 사회적 집단의 구성원이나 아니야는 사람이 자신을 규정하는 방식의 한 부분이며, 대부분의 사람들에게 중요한 문제이다. 그것은 친교를 이루려는 요구의 확장이며, 인류가 가진 사회적 성격의 표시이다. 노인의 집단 소속감은 사회적 특성에 속하며, 노인의 정체성을 갖기 위한 당연한 요구이자 현상이다. 집단을 이루려는 사람들은 집단이 형성되는 공간을 필요로 한다. 이에 따라 사람들이 모이는 곳을 논리적으로 추정하여 그러한 지점에서 집단 소속감이 형성되도록 테이블과 같은 편의 공간을 제공하여야 한다.

(3) 노인의 개인 공간

노인은 소외감, 고독 등으로 인하여 이를 탈피하기 위한 공동체적인 요구도 있지만 노인 각자의 프라이버시를 위한 개인 공간의 요구도 함께 존재 한다. 이는 노인에게 공동체적인 공용 공간의 건축계획도 중요하지만, 이것에 초점이 집중되어져 노인 개인 공간의 중요성을 간과하지 말아야 한다는 것이다.

(4) 노인의 지위

노인의 지위를 나타낼 때 중요한 것은 바닥 공간, 창의 위치, 가구배치 그리고 다른 거주성의 할당이 매력 있고 기능적인 공간을 만들어내는 문제일 뿐 아니라, 까다롭고 감정적으로 민감한 개인지위 할당의 문제라는 것이다.

(5) 노인의 영역성

인간의 영역적 행태는 복잡적이며, 그것은 경계의 방어에 제한되지 않으며, 개인공간에 관한 감정들 그리고 개인의 지위에 대한 관심과 결부된다. 영역감은 개인의 소유물, 집단의 소유물, 일시적인 성격의 부여된 권리와 특권, 개인 대 개인의 영역, 경계성, 또는 집단의 영역성 등으로 관계된다. 노인 각 개인의 영역에 대한 강한 요구를 감안하여 건축계획 시 노인 각 개인의 영역성 확보는 상당히 중요한 사항이다.

(6) 노인의 의사전달

노인의 사회적 성격의 한 측면은 의사전달에 대한 욕구이다.

7)이동본 외 2명, 도시형 노인집합주거의 필요성과 계획에 관한 연구, 대한민국·도시계획학회 2004 정기학술대회 논문집, 2004

8)한국산업개발연구원, 실버타운 개발계획에 관한 연구, 한국토지개발공사, 1995, p.249

9)김상태 외 1명, 노인행태와 주거설계기법에 관한 연구, 대한건축학회학술발표논문집 제17권 제2호, 1997

10)C. M. Deasy는 그의 저서 인간행태와 건축디자인(Designing Places For People)에서 다음의 8가지로 인간의 행태를 분류했다. 친교형성, 집

단 소속감, 개인 공간, 지위, 영역성, 의사전달, 단서파악, 안전. 참고문헌 1, pp.23~50

세상의 일들을 알고, 정보를 교환하고, 다른 사람들에 대한 태도를 결정하고, 생각과 감정을 표현하기 위해서 의사전달을 한다. 노인의 의사전달을 조장하는 적절한 주위 조건 제공(상대의 얼굴 표정을 파악할 수 있는 조도 확보, 왜곡 없이 이해할 수 있는 청각적 환경의 확보 등), 사인을 통한 적절한 정보의 제공(적합한 상황에 쉽게 인지되고 이해되는 사인보드 등)을 할 수 있는 형식으로 공간은 표현되어야 한다.

(7) 노인의 단서파악

노인들의 단서파악을 효과적이고 정확하기 위해서는 감각이 작용할 수 있는 시설을 제공하고, 공향과 같이 과중한 감각을 피하는 것이다. 마지막으로 위험에 접하는 노인을 경고하고 목적지로 안내하는 사인과 심벌의 형태로서 지침을 제공하는 것이다.

(8) 노인의 안전

안전은 실버타운에서 가장 우선시해야 할 사항이라고 할 수 있다. 노인의 신체적으로 약한 특성 때문이다. 실버타운에서 폭과 높이의 위험, 물체의 위험, 충돌의 위험, 안정성의 위험에 대하여 고려고, 노인에 대한 의학적 연구도 함께 되어, 건축계획 시 구조, 설비와 함께 안전에 대한 고려가 되어야 한다.

3.2. 노인의 행태 분류에 의한 노인의 특성과 건축 공간

앞 절의 노인 행태 분류는 다음의 표로서 정리하여 그에 따르는 노인의 특성, 건축 공간을 분류 하였다.

<표 2> 노인의 행태에 따른 공간분류

행태 분류	노인의 특성	건축 공간 · 시설
친교형성	사회, 환경적 특성	· 단위 주거 공간 (거실) · 커뮤니티 시설 · 진입 공간
집단소속감	사회, 환경적 특성	· 커뮤니티 시설 · 옥외 공간
개인 공간	심리적 특성	· 단위 주거 공간 · 화장실 / 욕실
지위	사회, 신체적 특성	· 단위 주거 공간 (침실)
영역성	환경, 심리적 특성	· 진입 공간 · 단위 주거의 발코니
의사전달	심리, 신체적 특성	· 로비 · 사인(Sign)
단서파악	심리, 환경적 특성	· 사인(Sign) · 심벌(Symbol)
안전	신체적 특성	· 단위 주거 공간 · 진입 공간 · 옥외 공간 · 통로 시설의 안전장치

노인의 친교형성을 이루는 공간은 단위 주거 공간의 거실, 커뮤니티 시설, 진입 공간 등을 들 수 있고, 집단 소속감을 나타낼 수 있는 공간은 커뮤니티 시설과 옥외공간을 들 수 있겠다. 개인 공간의 형성은 단위주거 공간과 욕실에서 잘 나타나며 개인의 지위는 단위 주거 공간, 특히 침실에서 형성되어진다. 그리고 영역성은 진입공간과 단위 주거의 발코니에서 형성된다. 의사 전달은 로비와 사인, 단서 파악은 사인과 심벌을 통해서 나타나게 된다. 마지막으로 안전은 단위 주거 공간과 진

입 공간, 통로시설의 안전장치를 통해서 이룰 수 있다.

4. 스마트 홈에 적용 가능한 기술

<표 3> 스마트 기술의 기본원칙과 구현목표

기본원칙	Networking	네트워크에 연결되지 않은 컴퓨터는 스마트 환경 구현을 위한 유비쿼터스 컴퓨팅이 아니다.
	Invisible	컴퓨터는 사용자에게 보이지 않아야 한다.
구현목표	Embedded Computing	가상공간 내에서가 아닌 실제세계 어디서든 컴퓨터의 사용이 가능해야 한다.
	Calm Technology	휴먼 인터페이스(Human Interface)로서 사용자 상황에 따라 서비스가 변해야 한다.
	Calm	기기의 작동은 자발적이고 능동적이어야 하며, 단일한 목적지 아닌 환경전반에 기여해야 한다.
구현목표	Anywhere	무선 환경은 컴퓨팅의 장소적 제한을 벗어나려는 의지이며, '어디서나'라는 전제를 만족시키기 위함이다.
	Interactive	기기의 능동적 작동을 통해 알고자 함은 인간의 편의이며, 그 과정을 기기와 사용자 간의 상호대응적인 교감으로 이루고자 한다.
	Tangible	스마트 기술로 구현되는 환경은 물리적 환경 내에서 이루어지며 그 사용에 있어서 실제적이어야 한다.

스마트 기술이 구현하는 세계는 우리가 공기 속에서 숨을 쉬듯이 자연스러운 인터페이스를 매개로 무수한 컴퓨터를 통해 생활을 영위하는 환경이다. 스마트 기술은 Ubiquity+Transparency라는 '어디에나 있으면서 눈에 보이지 않는다.'는 두 가지의 큰 특징을 가진다. 우리의 눈에는 컴퓨터들이 보이지 않지만 실제로 우리는 컴퓨터에 둘러싸여 산다는 것을 의미하며, 신체의 일부인 듯 무의식적으로 컴퓨터를 사용하게 되는 환경을 말한다. <표 3>에서와 같이 이러한 스마트 기술이 구현하고자 하는 목표는 Calm, Anywhere, Interactive, Tangible라는 키워드로 인식되며 이러한 구현을 위해 환경인지 기술, 상호 연결망 기술, 상황인식 기술, 반응생성을 위한 기술을 취하고 있다.

<표 4> 스마트 기술의 핵심요소와 기반기술¹¹⁾

구성요소	기능	기반기술
Sensor	거주자와 환경의 변화 감지	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

인간과 유사한 사고와 행동구조를 갖는 컴퓨팅 디바이스를 만드는 것이, 스마트 기술 핵심으로 외부의 정보나 환경을 인지하기 위한 도구로 센서, 수집된 정보의 판단과 외부와의 정보교환 등을 위해 Processor/Communication, 최종 사용자인 사람과 의사소통을 하기 위해서 Interface/Security의 필요성을 가진다. 기존 컴퓨팅에서는 인터페이스와 센서의 기능을 인간

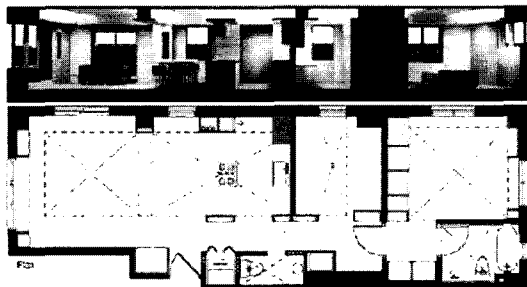
11)지민정, LOHAS 개념을 적용한 공동주택의 스마트 외부 공간 계획, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사논문, 2006, p.12

이 대신하는 형태였으나, 스마트 기술에서는 이것을 전자화시킨 것이 특징이다.

4.1. 스마트 홈 연구사례

스마트 기술을 연구하는 주거로서 대표적인 것에는 Place Lab의 노인주거, Aware Home, Smart Medical Home, Hill House, 스웨덴의 미래 주택 등이 있다. 이 밖에도 여러 사례들이 연구 되고 있으나 본 연구에서는 노인주거에 가장 적합하고, 현실 가능한 연구를 하는 Place Lab의 노인주거, Aware Home, Smart Medical Home을 중심으로 사례를 분석 한다.

(1) Place Lab의 노인주거



<그림 1> Place Lab의 노인주거의 평면 및 단면¹²⁾

MIT의 House of the Future 프로젝트 중에 MIT와의 연구를 위해 TIAX사가 지은 주거 모델이며, 주된 연구 목적은 65세 이상의 거주자를 위한 의료지원 시스템의 개발이다.

의학적 데이터를 근거로 원격진료, 건강진단, 자동화된 공조 시스템, 조명 자동조절, 보안 장치 등의 기능이 심겨져 있는 환경을 구성하고 있다. 가구 및 설비공간들을 이용하여 감지, 조절 장치를 내재하고 있으며, 각 장치들은 일정공간을 담당하여 작동하고 있으며, 동시에 효율적인 Interface의 연구도 진행되고 있다.¹³⁾

(2) Georgia Tech의 Aware Home¹⁴⁾

혼자 사는 고령의 사용자들을 위해 거주자의 일상생활을 인식하고 이에 적절한 서비스를 제공하는 주거환경을 구축하는 프로젝트이다.

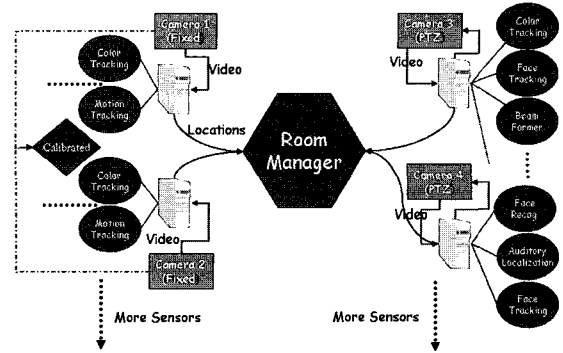
어웨어 홈(Aware Home) 연구의 목표는 만일 집이 거주자의 행동, 요구, 의도 등을 인식할 수 있다면 어떠한 서비스를 제공할 것인가 하는 것이다. 여기서 '편재성(Ubiquity)'가 중요한 연구의 목적으로 대두된다. 즉, 일상생활의 모든 활동에 투명하게 들어가 있는 주거내의 센서와 기술 장치들이 사용자로 하여금 느끼고, 소통하고, 상호작용할 수 있도록 거주자를 인식

12)조위덕, System Application Service based on Ubiquitous Technology, 유비쿼터스 프론티어 사업단, 2003, p.9

13)손현석 외 2명, Ubiquitous Computing을 적용한 건축디자인에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제5권 제5호, 2003

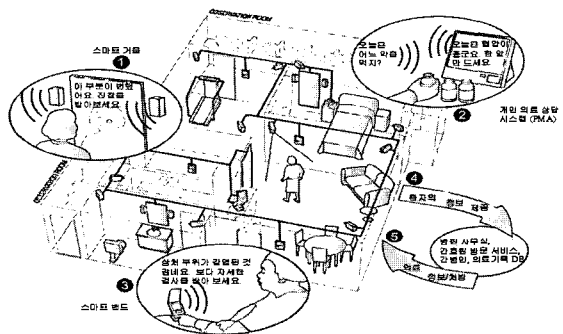
14)김민정, 유비쿼터스 환경과 미래 주거의 변화 고찰, 홍익대학교 석사논문, 2004, p.72 발췌 재정리

하는 것이다. 이에 따라 어웨어 홈에서는 웹 카메라, 무게 감지 센서, 심장박동센서 등을 통해 거주자의 정보를 수집하고 이를 기초로 구급시스템, 약복용시간 알람, 물건위치 정보시스템(리모콘, 열쇠, 지갑 등) 등 노인의 생활특성에 대응하는 생활지원 시스템을 개발하며, 가상의 공동체를 지원할 수 있는 실제 환경을 만들기 위한 하드웨어, 소프트웨어, HCI(Human Computer Interaction)의 연구가 진행 중이다.



<그림 2> Aware Home의 System Architecture¹⁵⁾

(3) University of Rochester의 Smart Medical Home



<그림 3> Smart Medical Home의 개념도¹⁶⁾

생활공간에 센서를 설치하고 거울 등에서 수집된 건강정보는 개인의료상담 시스템에 전송되어 의사에게 전달된다.¹⁷⁾ 현재 적외선 센서, 바이오센서, 컴퓨터, 비디오카메라 등으로 시스템을 구현하고 있으며 센싱 및 전송을 담당하는 시스템으로는 스마트 거울, PMA (Personal Medical Advisor), 스마트 밴드 등이 있다. 이러한 시스템을 통해서 환자의 상태를 체크하고, 환자의 통제에 의해서 PMA에서 수집된 정보를 병원의 의사나 간호사, 간병인 등에게 전송하고, 환자의 데이터를 전달받은 의사, 간호사, 간병인은 처방전을 회신하여, 상황에 적절한 처방 및 방문 등을 목적으로 하는 연구이다.

스마트 메디컬 홈(Smart Medical Home)은 환자의 개인정보

15)www.awarehome.gatech.edu/

16)이연숙, 오고있는 미래·반응하는 세계주택, 연세대학교 출판부, 2005, p.103

17)박석천, 선진국의 유비쿼터스 컴퓨팅 산업전망 분석 및 국내 산업분야 활성화 방안 연구, 정보통신부 - 정보통신학술연구과제, 2004

가 쉽게 노출될 수 있다는 취약점을 지니고 있지만, 의료 서비스의 새로운 가능성을 보여주고 있다.¹⁸⁾

(4) 연구 사례의 스마트 기술 분석

앞 절의 세 가지 연구 사례에서 스마트 기술 적용 요소를 정리하면 <표 5>와 같다. 이 세 가지의 연구 사례는 원격 의료 서비스의 지원, 거주자의 생활을 인식하고 행동에 반응하여 적절한 서비스를 제공하는 것이 주된 연구의 목적이라 할 수 있겠다. Place Lab의 노인주거에서는 특히 가변적이고 다목적성을 갖는 공간을 통해서 거주자와 상호 반응하는 주거를 이루려는 특징을 갖고, 어웨어 홈과 스마트 메이퀸 홈에서는 건강지향형 환경을 이루려는 특징을 가지고 있다.

<표 5> 연구 사례의 스마트 기술 분석

연구 사례	스마트 기술 적용 요소
Place Lab의 노인주거	· Responsive Space : 인간, 사물, 공간, 컴퓨터를 네트워크화 요구나 변화 인지→적절히 반응 · 네트워크 기반 기술, 사용자 인터페이스, 건물 제어 시스템의 통합적 운용 · 웨어러블/감성적 컴퓨팅, 3차원 디스플레이, 전자상거래, 원격 진료, 다중회의시스템 등
Aware Home	· 노인의 생활지원의 첨단 주거 구급시스템, 약복용 알림 시스템, 물건위치정보시스템(무게감지센서, 심장박동센서, 웹카메라) · Domililica : 가상의 공동체 지원 · HCI(Human Computer Interface)
Smart Medical Home	· 스마트 거울 : 멜라노마 검사자, 피부문제 상담역할 · PMA (Personal Medical Advisor) : 개인의료 상담 시스템 · 체스터(Chester) : 약물복용 어드바이저 역할 · 스마트 밴드 · 원격검진, 원격진료 · 기억보조자 : 물건위치정보시스템

이러한 사례로서 보았을 때 앞으로의 스마트 노인주거는 공간의 가변성, 다목적성, 건강지향형 환경의 요소를 모두 포함하여 거주자와 상호 반응하는 지능화된 공간이 될 것이다.

4.2. 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운의 제안

(1) 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운의 공간구성

앞의 2장과 4장의 연구를 통하여 살펴본 바로는 도시형 스마트 실버타운 공간은 다목적성, 가변성, 건강지향형의 요소를 갖춘 지능화된 공간이라 할 수 있다. 도시형 스마트 실버타운은 도시에 위치하면서 생성되는 단점(높은 지가, 대규모 토지 확보의 곤란 등)을 극복하고 거주자와 상호 반응하는 공간의 주거를 형성하기 위해서는 다목적성, 가변성의 요구가 필수적이라 할 수 있다. 또한 신체적 기능이 저하된 노인의 특징으로 인하여 건강의 확인과 응급 상황시 빠른 대처를 위하여 스마트 기술을 통한 건강지향형 환경을 갖춘 지능화된 공간으로 나타나야 한다. 노인의 행태적 특성과 다양한 요구에 대응할 수 있는 가변성과 공간을 구성하는 물리적 요소(천정, 벽, 바닥)은 서로 네트워크를 구축함으로써 스마트 환경을 만들어 낸다.

스마트 기술은 곳곳에 설치된 컴퓨터 칩과 센서를 통해 스

마트 공간과 사물이 거주자의 상태를 인지함으로써 공간과 사용자와의 커뮤니케이션을 확대시켜 준다. 공간과 사용자 간의 상호 작용을 통하여, 거주 노인의 행태적 특성에 따르는 공간을 형성하고, 공간을 확장하게 되는 것이다. 스마트환경의 구축은 시스템을 공간에 담을 수 있는 모듈화된 방식을 요구한다. 사용자는 RFID와 같은 칩 등으로서 사용자의 위치와 행위 정보를 공간에 전달하게 된다. 공간은 각종 상황인식 센서와 RFID Reader 등으로 사용자의 정보를 인식하고, 다시 사용자에게 반응하게 된다. 이렇게 스마트 공간에 모아진 정보는 사용자 공간의 크기와 상태를 변화 시키게 된다. 사용자의 수가 많거나 사용자의 행위가 크게 인식되어질 때에는 모듈에 맞추어진 벽과 같은 물리적 요소가 이동을 함으로서 사용자의 수와 행위의 크기에 적합한 공간으로 확장·축소된다. 이러한 공간의 원활한 확장·축소를 위해서 공간의 모듈화가 필수적이다. 공간의 모듈화는 스마트 기술 또한 공간 모듈에 맞추어 적절한 구성을 할 수 있게 하며, 여러 스마트 기기(스마트 센서, 스마트 카메라 등)을 일정 간격으로 배치하게 한다. 이를 통해서 스마트 기술은 거주 노인의 모든 행동을 파악 할 수 있으며, 거주 노인이 필요로 하는 공간을 제공할 수 있다. 공간의 확장·축소 또한 이러한 모듈에 맞추어서 이루어져야 스마트 기기의 공백이 없는 스마트 공간을 형성, 유지 할 수 있게 된다.

(2) 노인 행태와 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운의 구성

<표 6> 스마트 기술의 적용

도시형 스마트 실버타운 계획 공간	기반기술			
	유선	무선	센서	기타
거실	●	●	●	●
침실	●	●	●	●
욕실	●	●	●	●
부엌	●	●	●	●
발코너	●	●	●	△
커뮤니티시설	●	△	△	●
욕외 공간	x	△	●	●
진입 공간	△	x	●	●
이동 공간	x	△	●	●
로비	●	△	△	●
안내시설	x	△	●	●

* 스마트 기술의 적용 정도 : ● 필요, △ 보통, x 불필요

스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운은 기존의 도시가 가지는 인프라를 이용하여 실버타운의 구조를 단순화 시킬 수 있다. 특히 병·의원에 관련된 부분은 도시의 시설 이용으로 해결을 하고, 부족한 부분에 대해서는 스마트 헬스 케어 시스템과, 원격 검진 시스템을 이용하여 건강지향형 환경을 형성하여 이를 충족시키게 된다. 이외에 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운을 구성하는 각 공간에 적용되는 스마트 기반 기술은

18) 대한주택공사 주택도시연구원, 홈 네트워크 수요조사를 통한 홈 디지털 서비스 제공방안 연구, 정보통신부·한국정보통신산업협회, 2003, pp. 103~104 발췌 재정리

<표 7> 노인의 행태와 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운 적용 기술 및 서비스

행태 분류	건축 공간	적용 기술 및 서비스
친교 형성	· 단위 주거 공간 (거실)	· 감정을 읽는 컴퓨터 (ex. 졸음이 발생 시 음악이 자동 재생) · 홈시어터 일괄제어 기능 · 음성, 화상 제어 시스템 · 홈 네트워크, 홈오토크메이션
	· 커뮤니티 시설	· 홈 네트워크, 홈오토크메이션 · 스마트 창호 · Display Anywhere · Audio Spot Light · 실내 상황 제어시스템(조명, 온도, 습도 등) · 모듈화된 스마트 벽체에 따른 공간의 확장
	· 진입 공간	· 방문자 영상시스템 · 일정관리 · 부재시 방문자 확인 서비스
집단 소속감	· 커뮤니티 시설	· 홈 네트워크, 홈오토크메이션 · 스마트 창호 · Display Anywhere · Audio Spot Light · 실내 환경 제어시스템(조명, 온도, 습도 등) · 모듈화된 스마트 벽체에 따른 공간의 확장
	· 옥외 공간	· RFID를 통한 위치 파악 · 스마트 센서 네트워크
개인 공간	· 단위 주거 공간	· 실내 환경 자동제어(조명, 온도, 습도, 채광, 통풍 등) · 보안 시스템 점검(안전 확인, 모니터) · 스마트 미러
	· 화장실 / 욕실	· 헬스 케어 시스템 · 원격 검진(혈압, 체온상태, 당뇨, 신체정보) · 터치스크린을 통한 다양한 정보 제공(날씨, 뉴스, 주식, 일정 등) · 음성인식 시스템
지위	· 단위 주거 공간 (침실)	· 숙면 시스템 · 홈시어터 시스템 · 기상 알람 및 아침이미지 제공 · 실내 환경 자동제어(조명, 온도, 습도, 채광, 통풍 등)
영역성	· 진입 공간 · 단위 주거의 발코니	· 모니터링 시스템(감시, 보안) · 원격보호, 원격신고 · 원격비상처리 · 일정관리 · 지문, 음성, 홍채인식 시스템 · 부재시 방문자 확인 서비스 · 방문자 영상시스템 · 스마트 창호 시스템
의사 전달	· 로비 · 사인(Sign)	· 스마트 디스플레이 시스템 · 스마트 미러 · 터치스크린
단체 파악	· 사인(Sign) · 심벌(Symbol)	· 스마트 디스플레이 시스템 · 스마트 미러 · 터치스크린 · 음성인식 시스템
안전	· 단위 주거 공간	· IR 감지기 · 온도 감지 센서 · 원격보호, 원격신고 · 원격비상처리
	· 진입 공간	· 지문, 음성, 홍채인식 시스템 · 스마트 키 시스템
	· 옥외 공간 · 통로 시설의 안전장치	· 모니터링 시스템(감시, 보안) · 무게 감지센서 · 충격센서 · 인체 감지 센서

<표 6>과 같으며, 아래의 <표 7>은 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운 공간에 노인의 행태에 따르는 공간을 구분, 정리하고 적용 가능한 스마트 기술과 서비스를 제시한 것이다.

스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운을 구성하는 각각의 공간 요소는 노인의 행태와 함께 다음과 같이 제안된다.

1) 단위 주거 공간

단위 주거 공간은 노인의 친교 형성, 개인 공간, 지위, 영역성, 안전의 다섯 가지의 행태를 반영하는 공간이다. 사용자가 지니는 RFID와 같은 Tag들은 Bluetooth와 같은 무선 통신으로 연결되어 스마트 센서에 정보를 제공한다. 센서는 IEEE1394 등

의 유선 통신으로 스마트 벽체·창호와 연계 된다. 모듈화된 스마트 벽체·창호에 의해 형성되는 단위 주거 공간은 이러한 시스템의 구성으로 노인의 다섯 가지 행태에 반응하는 가변 공간으로 형성된다.

· 거실/침실-스마트 벽체, 홈 네트워크, 홈오토크메이션, 실내 환경 제어시스템 등은 제어 패널과 음성 인식의 두 가지 방법으로 거주 노인과 소통을 하게 된다.

· 욕실-무엇보다 스마트 헬스 케어 시스템의 스마트 변기·미러 등을 통해서 거주자의 혈당, 맥박 등을 체크하게 된다. 건강의 이상 유무는 유선 통신으로 스마트 미러를 통해 디스플레이 되고 음성과 함께 사용자에게 건강 정보를 제공하게 된다.

· 부엌-모든 실내 환경을 조정 할 수 있도록 디스플레이 장치가 유·무선 통신으로 구성되어 모니터링 되고 같은 형식의 통신으로 실내 환경 제어 시스템이 형성된다. 또한 홈 네트워크, 홈오토크메이션을 통해서 주방 기기의 사용이 편리하게 된다.

· 발코니-생체 인식 시스템으로 거주자 영역을 보호하게 된다. 미리 인식된 거주 노인의 생체 정보는 스마트 카메라를 통해 인식되고 공간은 이에 반응하여 열리고 이용 가능해 진다.

2) 커뮤니티 시설(친교시설, 사교시설, 취미시설 등)

스마트 벽체로 구성된 커뮤니티 시설은 사용자의 많고 적음에 따라 공간을 확장하고 축소하게 된다. 사용자가 지니는 RFID와 같은 Tag들은 Bluetooth와 같은 무선 통신으로 연결되어 스마트 센서에 정보를 제공한다. 센서는 IEEE1394 등의 유선 통신으로 스마트 벽체와 연계 된다. 스마트 벽체에 의해 형성되는 커뮤니티 공간은 이러한 시스템의 구성으로 노인의 친교 형성과 집단 소속감, 두 가지의 행태를 반영하는 가변적이며 다목적의 공간으로 형성된다.

3) 옥외 공간

옥외 공간은 노인의 집단 소속감과 안전의 두 가지 행태를 반영하는 공간이다. 바닥에 매설된 시큐리티 시스템의 무게 감지 센서는 거주자 이동의 정보를 감지하게 된다. 감지된 정보는 IEEE1394 등의 유선 통신으로 중앙 통제실로 전해지게 되고, 만일의 사고에 대비하게 된다. 그리고 사용자가 지니는 Tag는 Bluetooth와 같은 무선 통신으로 중앙 통제실과 연결, 사용자의 위치에 대한 정보를 실시간으로 제공 받아 안전사고에 대비하며 실버타운에 대한 소속감을 형성시키게 된다.

4) 진입 공간

노인의 친교 형성, 영역성, 안전의 행태를 나타낸다. 생체 인식 시스템은 미리 인식된 거주 노인의 생체 정보에만 공간은 반응을 보이게 된다. 입구 앞에 설치된 여러 대의 스마트 카메라는 입구로 들어서는 모든 사람들이 홍채를 촬영하고 유선 통신으로 중앙 제어실에 전송하여 촬영 사진을 미리 저장되어진 자료와 비교하여 출입 가능 여부를 판단하게 된다. 이러한 시스템은 거주 노인의 영역성과 안전의 두 가지 행태를 반영하게

된다. 또한, 거주 노인 모두의 진·출입 행위가 빈번하게 이루어지는 진입 공간은 많은 기회의 영향으로 자연스럽게 노인의 친교 형성의 행태를 반영하게 된다.

5) 이동 공간

신체적으로 약한 노인의 안전 행태를 나타내는 공간이다. 바닥에 매설된 시큐리티 시스템의 무게 감지 센서, 충격 감지 센서는 거주자 이동 정보, 행위 정보를 감지하게 된다. 감지된 정보는 IEEE1394 등의 유선 통신으로 중앙 통제실로 전해지게 되고, 만일의 응급 상황에 대비하게 된다. 또한 스마트 카메라를 통해서 모든 이동 공간은 모니터링 되어 실버타운의 보안과 감시를 철저히 하게 된다.

6) 로비

로비는 많은 사람이 오가는 공간으로, 스마트 디스플레이 시스템을 통해서 노인의 의사전달이 이루어지게 된다. 이는 거주 노인의 의사를 글이나 소리를 통해서 입력 저장 할 수 있으며 이를 다른 거주 노인에게 전달하는 역할을 하게 된다.

7) 안내시설

사인과 심벌의 형태를 띠는 안내시설은 노인의 의사전달과 단서과악의 두 가지 행태를 반영하는 공간이다. 스마트 미러, 스마트 디스플레이, 터치스크린 등의 시스템을 통해 거주 노인들의 행위를 읽게 되고 IEEE1394 등의 유선 통신으로 중앙 제어실에 정보를 전송하게 된다. 그리고 같은 시스템을 통해서 거주 노인에게 필요 정보를 제공하게 된다. 또한 음성 인식 시스템으로 이용자의 음성을 인식하고, 음성으로서 노인에게 즉각적인 안내를 해주게 된다.

5. 결론

본 연구는 다가오는 유비쿼터스 시대와 고령사회에 대비하여 도시에서 생활하는 노인들에게 현재의 거주 영역 안에서 지속적인 생활이 가능한 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운을 제안하는 것에 의미가 있다. 이는 'Aging in Place' 개념의 실현과 노인의 행태에 적합한 스마트 실버타운의 제안으로 점차 다양해지고 폭 넓어지는 노인의 요구에 부응하기 위함이다.

또한, 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운은 도시의 인프라스트럭처를 통해서 실버타운의 프로그램을 최소화 할 수 있으며, 스마트 기술을 통하여 건강지향형 환경을 구축하고, 공간의 효율성을 극대화 할 수 있다. 스마트 공간은 사용자의 위치와 행위 정보를 인식, 그 상황에 가장 적합한 공간의 크기, 상태를 이루는 형태로 효율성을 높이게 된다.

본 연구에서 도출된 내용을 요약 하면 다음과 같다.

첫째, 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운은 도시에서 생활하는 노인의 증가에 따라서 기존의 생활환경에 순응하는 공간이다. 둘째, 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운은 노인의

행태에 적합한 공간으로 계획 되어야 하며, 노인의 행태는 친교형성, 소속감, 개인 공간, 지위, 영역성, 의사전달, 단서과악, 안전의 8가지로 분류되고, 이러한 분류에 따라 노인의 특성과 건축공간을 분류, 제시하였다. 셋째, 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운은 가변성, 건강지향형 환경 구축과 다목적성의 요소를 갖춘 지능화된 공간이다. 이같이 지능화된 공간은 사용자인 노인의 행위, 행태에 따라 서로 상호 작용을 하여 노인에게 최적의 환경과 공간을 제공한다. 넷째, 스마트 기술을 적용한 도시형 실버타운은 단위 주거 공간, 커뮤니티 시설, 옥외 공간, 진입 공간, 이동 공간, 로비, 안내시설 등으로 구성 된다. 각 공간에는 노인의 행태에 반응하는 적합한 스마트 기술이 적용되었다. 모듈화된 스마트 벽체 시스템, 여러 스마트 센서 시스템, 유·무선 통신 시스템 등을 통해서 가변성, 다목적성의 요소를 헬스 케어 시스템, 원격 검진 시스템, 생체 인식 시스템 등으로 건강지향형 환경 구축을 제시하였다. 다섯째, 앞서 제시한 공간을 노인의 행태 분류에 따라 재정리 하여 구체적인 적용 서비스를 <표 7>로서 제시하였으며, 각각의 공간을 노인의 행태와 스마트 기술로 연관 지어 제시하였다.

본 연구는 시작 단계이지만 앞으로 더 깊은 연구를 통해서 스마트 기술을 이용, 노인의 행태에 적합한 다양한 노인주거가 연구되어 각각의 노인 상황에 적합한 주거공간이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

1. C. M. Deasy 저, 한필원 역, 인간행태와 건축디자인(Designing Places For People), 기문당, 1993
2. 이연숙, 오고 있는 미래·반응하는 세계주택, 연세대학교 출판부, 2005
3. 국세산업정보연구소, 노인주거 사업타당성에 관한 연구, 1993
4. 김민정, 유비쿼터스 환경과 미래 주거의 변화 고찰, 홍익대학교 석사 논문, 2004
5. 김상태 외 1명, 노인행태와 주거설계기법에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 제17권 제2호, 1997
6. 김상태, 노인행태와 주거설계기법 적용에 관한 연구, 홍익대학교 석사논문, 1998
7. 김영훈 외 2명, 지능형 홈 설계를 위한 기초 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 제24권 2호, 2004
8. 대한주택공사 주택도시연구원, 홈네트워크 수요조사를 통한 홈디지털 서비스 제공방안 연구, 정보통신부·한국정보통신산업협회, 2003
9. 박석천, 선진국의 유비쿼터스 컴퓨팅 산업전략 분석 및 국내 산업분야 활성화 방안 연구, 정보통신부 - 정보통신기술 연구과제, 2004
10. 산업자원부, 산업기술로드맵 - 스마트 홈 시스템, 2004
11. 손현석 외 2명, Ubiquitous Computing을 적용한 건축디자인에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제5권 제5호, 2003
12. 이동분 외 2명, 도시형 노인집합주거의 필요성과 계획에 관한 연구, 대한국도·도시계획학회 2004 정기학술대회 논문집, 2004
13. 조위덕, System Application Service based on Ubiquitous Technology, 유비쿼터스 프론티어 사업단, 2003
14. 한국산업개발연구원, 실버타운 개발계획에 관한 연구, 한국토지개발공사, 1995
15. 지민정, LOHAS 개념을 적용한 공동주택의 스마트 외부 공간 계획, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사논문, 2006
16. 최홍훈, 홈 네트워크를 적용한 실버타운 Unit 디자인, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사 논문, 2005
17. www.naver.com
18. www.awarehome.gatech.edu/

<접수 : 2006. 8. 31>