

지역사회 장애인을 위한 보편적 홈 디자인과 스마트 홈 기술

김태훈*, 박경희**

*가야대학교 작업치료학과

**마산대학 물리치료과

국문초록

본 연구의 목적은 보편적 홈 디자인(universal home design)과 관련된 기존 문헌을 고찰하고, 장애인의 접근성과 독립성을 증진하기 위한 전자 및 정보통신기술로써 스마트 홈 기술을 제안하는 것이다. 환자의 가옥환경 이해는 치료와 퇴원계획에서 빠뜨릴 수 없는 부분이며 가옥평가와 변형이 작업치료 영역에서 매우 중요함에도 불구하고, 국내에서 이 주제를 다룬 연구가 매우 부족한 실정이다. 전자 및 정보통신 기술은 운동장애, 시각장애, 청각장애, 인지장애 등이 있는 다양한 경우에 기존의 보편적 디자인을 보완할 수 있는 대안이 될 수 있을 것이다.

주제어 : 가옥평가, 가옥변형, 스마트 홈, 보편적 디자인

1. 서론

대부분의 장애인들은 시설보다는 집으로 복귀하기를 원한다(Holland & Meddis, 1997). 노인이나 신체장애인 또는 인지장애인이 독립적으로 살아가기 위해서는 가정 및 공공건물에 장애물 없는(barrier free) 환경이 필수적이다(Cooper & Hasselkus, 1992). 이렇듯 개인의 가정과 지역사회에서 이동과 자기관리를 어렵게 하는 가옥 형태를 가옥장애물이라고 한다(Colvin & Korn, 1984). 환자의 가옥 형태는 작업 치료와 퇴원계획에서 빠뜨릴 수 없는 부분이며(Koch, Wottrich, & Holmqvist, 1998), 지역 사회 작업치료 과정에서도 가옥 평가와 변형이 매우 중요하다(Cooper & Hasselkus, 1992). 또한, 접근성 높은 환경에 대

한 수요가 증가하고 있기 때문에 작업치료 의뢰와 중재도 증가할 것으로 생각된다. 우리나라의 가옥 환경과 생활양식은 미국과는 차이가 많으므로, 우리나라의 문화를 기초로 한 연구가 이루어져야 한다.

이와 더불어 전자 및 정보통신기기 영역에서 보편적 설계(universal design)를 위한 기준을 마련하여야 할 필요성은 10여 년 전부터 지속적으로 강조되었다. 보편적 설계란 어떤 사람이라도, 어떤 상태라도, 연령차나 체력차 등을 초월한 모든 사람들에게 편리하게 사용하고 완전한 공용 가능한 디자인을 의미하는 것으로 장애인과 고령자의 생활자립이나 의료, 간호에도 밀접하게 연관된다. 이들을 위한 정보통신기기 개발에 대한 연구와 정책적 지원 및 보편적 설계를 위한 기준

의 마련이 여러 국책 연구보고서에서 강조된 이후(김병근, 1997), 보편적 홈 디자인(universal home design)에 전자 정보통신기기가 결합된 홈 오토메이션(home automation)과 최근 스마트 홈(고영웅, 2010), 그리고 의료서비스에 대한 스마트 홈 구축 연구(박용민, 2008)가 현재까지 이어져 오고 있다. 가전제품의 디자인에 고려자를 고려한 보편적 설계가 적용된 연구가 시작되었으며(김창균, 최재호, 임영재와 정의승, 2010), 가전제품 및 멀티미디어에서 고려해야 할 사항과, 정보통신기기에 적용될 보편적 설계지침에 관한 초기 연구가 진행된 바도 있다(신원경과 박민용, 2010). 그러나 전반적으로 보편적 설계에 대한 인식이 매우 부족한 형편일 뿐만 아니라, 제시된 보고서들도 보편적 설계에 대한 연구는 단편적으로만 이루어지고 있다.

본 연구에서는 보편적 홈 디자인과 관련된 기존 문헌을 고찰하고, 장애인의 접근성과 독립성을 높이기 위한 전자 및 정보통신 장비로써 스마트 홈 기술을 제안하고자 한다.

II. 본론

건축물을 이용하는데 있어서 가장 기본적인 조건은 건축물에 들어갈 수 있어야 하므로 주출입구 접근로는 장애인의 접근권을 보장하는데 있어서 가장 중요하다. 건물 외부를 평가할 때는 먼저 승강기와 계단을 파악해야 한다. 계단의 수, 높이, 폭, 깊이, 보도의 폭과 난간, 현관입구에서 보도나 도로까지의 거리와 높이를 측정해야 한다. 도로를 관찰하여 휠체어 밴 차량이 통과할 크기나 가능 여부를 파악해야 한다. 건물 입구의 접근성을 평가하기 위해 모든 출입구를 고려해야 하며, 계단과 층계참, 난간의 여부와 높이를 평가해야 한다(성기창과 채철균, 2003).

주차장은 휠체어에서 차량으로 타고 내릴 때 120cm 이상의 여유 공간이 필요하다. 휠체어가 걸려 넘어지지 않기 위해서 바닥이 평평해야 하고, 최소한 120cm 이상의 통행로가 확보되어야

한다(강경연과 이경훈, 2003). 안전을 위하여 동체 감지 및 자동 조명이 있는 것이 좋다(박주현, 2010). 램프의 폭은 최소한 90cm 이상이어야 하고, 미끄러지지 않는 바닥소재로 구성되어야 한다. 최적 경사도는 1:12로, 높이가 2.5cm 일 때 램프길이는 30cm이어야 한다. 램프는 처음과 끝 부분에 반드시 층계참이 있어야 한다(임진이, 2006).

표준적인 문 폭은 최소 80cm 이상이 되어야 한다. 문 폭이 이보다 좁을 때 문 틀 전체를 교체하지 않고도 통행 공간을 확장할 수 있는 여러 가지 방법들이 있다. 문 이음쇠 부분을 swing clear hinge로 교체하면 4~5cm 정도의 공간을 확장할 수 있으며, 문 닫힘 부분을 제거하면 1.5~2cm를 추가 확장할 수 있다. 문을 제거하면 3~5cm을 더 확보할 수 있다. 따라서 총 5.625~6.875cm을 확장할 수 있는 셈이다(McCullagh, 2006).

휠체어나 워커 사용자들에게 있어, 랜딩(landing)이 좁으면 보조도구가 이미 통로를 차지하기 때문에 문을 당기기가 어렵다. 워커는 최소 45cm, 휠체어는 최소 65cm의 공간이 필요하다. 벽을 제거하고 파티션을 사용하여 랜딩을 확장하지 않더라도 3가지 부가적인 방법이 있다. 문을 제거하고 전자동을 문을 설치하거나 벨크로 타입의 문고리를 장착하는 것이다. 벨크로 타입의 문고리는 swing-in door와 같이 사용할 수 있다. 벽장과 복도를 포함하여 모든 출입구의 폭과 높이를 측정하고, 문이 열리는 방향, 문턱의 높이, 손잡이의 높이를 확인해야 한다. 미닫이문은 바깥 방향으로, 여닫이문은 안쪽으로 열리는지 점검하고 문의 무게를 측정하며 휠체어에 앉아서 문을 열 수 있는지 확인해야 한다. 엘리베이터가 있는 건물이라면 휠체어가 들어갈 수 있는지, 현관 바닥과 엘리베이터 바닥의 높이가 평평하게 이어지는지, 휠체어에 앉아서 버튼을 조작할 수 있는지 확인해야 한다(Holmes-Siedle, 1996).

거실과 복도의 경우 전화기 접근성을 고려하고 전등 스위치, 온도 조절장치, 전기 콘센트의 높이

를 측정한다. 가구 배치, 바닥 소재, 출입구 폭, 문턱, 복도의 폭과 모퉁이의 수도 확인한다. 환자가 창문을 열고 닫을 수 있는지 확인해야 하며 창문이 위로, 아래로 혹은 바깥쪽으로 열리는지 보고 잠금장치의 높이도 측정해야 한다(김충식, 이동훈, 김희진과 정민근, 2010). 복도는 최소 90cm에서 120cm의 폭이 확보되어야 한다(서희숙, 이상홍과 하재명, 1999). 복도에 협탁이나 옷걸이, 화분 등 장애가 되는 물건은 반드시 치워야 하며, 문턱도 제거한다. 바닥은 미끄럼 방지 및 저 마찰형으로 시공하는 것이 좋다. 작은 융단은 없어야 한다. 바닥 깔판은 걸려서 넘어지지 않도록 제거하거나 고정해야 한다. 가구 배치 시 휠체어의 회전 반경 5평방미터를 확보해야 한다. 보조도구 이동을 위해서 티테이블이나 간이의자, 다른 장애물도 치워야 한다. 전화선과 가전제품의 전선들은 테이프를 묶거나 고정한다. 조명장치와 콘센트는 접근이 쉽도록 배치해야 한다. 스위치의 적절한 높이는 90~120cm이다. 콘센트는 바닥에서 최소 45cm 이상 높이에 있어야 한다. 회전형 스위치가 있으면 조명의 밝기를 다양하게 조절할 수 있고, 시간 조절형 조명도 유용하게 사용될 수 있다(김충식 등, 2010; 최안섭, 이정은과 박병철, 2004).

침실의 경우 출입구 폭, 문턱 높이, 매트리스 높이를 측정한다(오찬옥, 2001). 병원용 침대나 침실용 변기를 배치할 공간도 고려해야 하며, 휠체어에서 침대로 이동할 때 안전한지 확인해야 한다. 서랍장과 벽장의 접근성을 평가하고, 기계적 이동장치가 처방된 경우, 침대 주위에서 조작할 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인한다. 침실바닥은 장애물이나 융단 조각이 없어야 한다. 침대에서 휠체어로 이동하기 위해서는 최소 90cm이상의 공간이 확보되어 있어야 하며, 침대 높이와 휠체어 높이가 같을 때 가장 안전하다(Garg, Owen, Beller, & Banaag, 1991a). 침대가 낮을 경우 벽돌이나 받침대로 높일 수 있다. 침대를 높이면 보행환자가 앉고 설 때도 보다 용이하다. 침상이동을 향상시키기 위해서는 매트리스가 단단해야 한다. 침대 난간은 낙상 방지 뿐 아

니라 침상 구르기(rolling)에도 활용된다. 서랍은 하부에 여유 공간과 미끄럼 촉진 처리가 필요하다. 옷장 문은 제거하고 접이식 문이나 커튼으로 교체하는 것이 좋다. 옷걸이 높이는 120cm 이하로 해야 한다(권오정, 최재순과 하해화, 2001).

욕실은 문 폭과 턱 높이를 측정하고, 문이 어느 방향으로 열리는지 확인해야 한다. 입구의 폭과 샤워나 욕조의 입구를 보고, 욕조 외부와 내부의 높이와 폭을 측정한다. 바닥과 윗부분의 길이와 폭도 확인하고, 수도꼭지의 높이도 본다. 샤워기의 형태도 확인해야 한다(Mullick, Preiser, & Ostroff, 2001). 욕실 벽은 손잡이 설치에 영향을 주기 때문에, 형태(플라스틱, 타일 또는 강화유리)를 확인해야 한다. 변기의 높이와 좌우 및 전방 공간을 측정하고, 화장실 휴지걸이가 가까이 있는지 확인하고. 개수대의 높이와 선반의 좌우를 측정한다. 또한, 욕조에 미끄럼 방지가 되어 있는지 보고, 샤워 커튼이나 유리문의 여부도 확인해야 한다(오찬옥, 2001). 휠체어 사용자가 이동할 때나 보행 가능한 환자가 앉고 설 때 이상적인 좌석의 높이는 42.5~47.5cm이다(Garg, Owen, Beller, & Banaag, 1991b). 변기를 높이기 위한 방법에는 높은 변기좌석이나 의자형 변기가 있다. 상지보다 하지가 약한 환자의 경우 안전 프레임(toilet safety frame)을 사용하면 앉고 서기를 보조할 수 있다. 욕실은 바닥이 미끄럽고 넘어지기 쉬우므로 욕실 전체에 손잡이를 설치하는 것이 좋다. 수평 손잡이는 82.5~90cm 높이에 시공해야 한다. 손잡이의 폭은 3~3.75cm가 적절하다. 손잡이는 손가락으로 잡기 편하면서도 팔이 미끄러지지 않도록 벽과 3.75cm 정도의 거리가 있는 것이 좋다. 욕조나 샤워공간의 벽이 견고해야 손잡이를 못으로 고정할 수 있다. 유리문이 문틀에서 빠져서 넘어지면 위험할 수 있기 때문에, 욕조나 샤워실의 유리문은 반드시 제거하고 커튼 형태로 교체해야 한다. 이러한 개조는 이동을 위한 접근성과 안전성을 증가시킨다. 욕조의 테두리는 42.5~47.5cm의 높이가 적절하다. 샤워실의 턱은 0.75cm 이하로 시공해야 한다. 보행이 가능하지 않은 환자는 가로 150cm, 세로

75cm 이상의 샤워의자를 추천할 수 있다. 잡기 기능이 저하된 환자의 경우 손잡이를 변형시킬 수 있다. 넘어짐 방지를 위해서 미끄럼 방지 소재나 고무 매트를 반드시 설치해야 한다(Gillen & Burkhardt, 2004; Pedretti, Pendleton, & Schultz-Krohn, 2006).

주방은 싱크대 내부의 높이와 깊이, 수도꼭지까지의 거리, 선반과 진열장의 높이, 냉장고 문의 높이부터 측정해야 한다. 휠체어와 테이블의 높이가 맞는지 확인해 보고, 전기 콘센트의 높이와 위치, 전자레인지와 가스레인지의 조절 유형과 위치, 조명 스위치의 높이와 접근성을 확인해야 한다(Preiser & Ostroff, 2001). 작업공간은 장애물이 없어야 하고 자주 사용하는 가전제품은 손에 닿기 쉽게 배치해야 한다. 일반적인 조리대의 높이는 36Inch로 휠체어 사용자가 사용하기가 어렵다. 작업대를 변형하는 방법으로 서랍식 조리대를 사용하는 방법이 있다. 높이 조절형 조리대와 선반이 접근성이 떨어지는 환자에게 유용할 수 있으나 가격이 너무 비싼 단점이 있다. 조리대의 깊이는 60cm 이하로 해야 한다. 모서리와 끝부분은 둥글게 처리해야 한다. 아래에 있는 선반은 휠체어의 발판이 들어갈 정도의 여유 공간이 있어야 한다. 접이식 문과 회전식 선반은 저장된 물건의 접근성을 높일 수 있다(Point, 2008). 변형된 손잡이나 D형 손잡이는 협응력이나 근력이 떨어지는 환자를 보조할 수 있다. 마찰 감소형 서랍이나 서랍식 선반은 에너지 소모를 줄일 수 있다.

작업치료사는 가전제품의 형태도 고려해야 한다. 문의 세로방향으로 배치된 냉장고는 냉장실과 냉동실의 접근성을 높일 수 있다(Koppa, Jurmain, & Congleton, 1989). 휠체어 사용자는 고정식 오븐과 각도 조절형 렌지가 유용하다. 스토브 상단에 김 서림 방지 거울을 15°가량 기울여서 설치하면 휠체어에 앉아서 조리과정을 볼 수 있다. 투명한 조리도구를 사용하는 것도 하나의 방법이다. 뜨거운 재료가 손에 닿는 것을 방지하기 위하여 렌지 조절은 앞이나 옆에서 할 수 있어야 한다. 렌지의 조절 스위치는 잡기에 제한이 있는 사람

이 사용하도록 변형 가능해야 한다. 시각 장애인에게는 촉각 또는 청각 보조 장치가 설치된 제품이 필요하다. 벽 고정식 오븐의 경우 조절 스위치가 바닥에서 100cm 이하에 설치해야 한다(Crews & Zavotka, 2006; Gillen & Burkhardt, 2004).

스마트 홈 시스템의 주목적은 안락함을 제공하고 동작 및 생체변수의 모니터링하며, 운동장애나 감각장애, 인지장애가 있는 사람을 지원하는 기술이다(Rialle, Duchene, Noury, Bajolle, & Demongeot, 2002; Tang & Venables, 2000). 유비쿼터스 센서 네트워크기술의 이용은 기존의 보편적 홈 디자인을 보완할 수 있는 대안으로 제시되고 있다(심귀보, 2005). 스마트 홈 기술은 운동장애, 감각장애, 인지장애가 있는 각각의 경우에 다양한 전기기기 센서, 조작기기 및 바이오메디컬 모니터로 장착된 디바이스가 네트워크에서 동작하고 원격센터에서는 진행 중인 상황을 진단하고 지원절차를 진행할 수 있다(Augusto & Nugent, 2006).

Dewsbury와 Linsell (2011)은 신경계 손상환자를 위한 전자 및 정보통신기술의 타당성, 신뢰성, 접근성, 적응성이라는 네 가지 기준을 제시하였다. 타당성 측면에서는 장비의 모양이나 크기, 휴대편이성, 편안함, 타이밍, 반응성, 유용성을 고려해야 하며, 신뢰성 측면에서는 안전성, A/S 편리성, 유지비, 내구성 등을 고려해야 한다. 기가들이 더 천천히 작동하도록 하며, 정교하게 조작을 하는 것을 피하도록 하는 것이 그 예가 될 수 있다. 접근성 측면에서는 환자의 능력, 조작성, 학습난이도, 비용, 외관 등을 생각해야 하며, 적응성 측면이란 환자의 요구와 주관적 경험에 적절히 대처할 수 있는가의 측면이다. 예를 들면, 반복적이고 비슷한 공간 내에서 이정표 등을 만들어 길찾기를 쉽게 하도록 하는 것이나 장치의 작동여부를 시각적으로도 표시하는 것이다.

운동장애가 있는 경우, 거주자의 손동작이나 몸의 움직임을 인식하여 가전제품을 조절할 수 있는 Gesture Pendant 시스템을 추천할 수 있다(Starner, Auxier, Ashbrook, & Gandy, 2000).

Tskada와 Yasumra(2004)는 실제 가정생활에서

가전제품이나 여러 기기들을 조작할 때 쓰는 제스처 방식으로 홈오토메이션 시스템을 원거리에서 제어할 수 있도록 제안하였는데, 손가락 끝에 적외선 LED, 밴드 센서, 가속도 센서를 부착하는 것이다. 밴드 센서란 사용자의 관절에 부착을 해서 관절의 구부림 정도를 측정 할 수 있는 센서이다. 각 제품에는 적외선 센서 리시버가 부착이 되어 손가락에 있는 적외선 LED를 인식할 수 있도록 했다. 사용자가 원하는 기기 방향을 가리키면 적외선 LED를 인식한다. 사용자는 밴드 센서와 가속도 센서를 움직여 필요한 제품과 상호작용을 할 수 있도록 하였다.

인간은 일상생활을 하는데 있어서 외부의 자극이나 정보 가운데 80~90% 가량 시각 정보에 의존한다. 시각 기능의 저하는 일반적인 시력의 저하와 함께 근시안의 증대, 황색식별 능력 저하 등으로 나타난다. 이들을 위해 문자나 표식(전화기, 약품 등)의 크기를 크게 하고, 파랑색, 청색, 녹색 등의 색 식별능력이 떨어지므로 배색 시에 주의가 필요하다(이태훈, 2003). 또한 정보 제공에 있어서 청각과 촉각적 정보를 병용해야 하며 대표적인 예로 진동 시계를 들 수 있다.

후각장애가 있는 환자에게는 가스감지기를 설치하여 연기나 일산화탄소 중독 등을 방지할 수 있으며, 청각장애가 있는 환자에게는 일반적인 청각정보가 제공되는 경보 대신 번쩍이는 빛이나 진동 자극이 제시되는 경보기를 설치 할 수 있다. 고령 인구의 경우 고주파 영역에서의 청력 손실이 두드러지게 나타나기 때문에 경고음(alarm)의 기본 주파수를 기존의 4000Hz에서 2500Hz 이하로 내리는 것이 바람직하다. Dewsbury, Taylor와 Edge(2002)은 실내 환경 변화를 감지하여 쾌적한 환경을 유지할 수 있는 '실내 환경모니터링 시스템', 활동패턴과 건강상태를 예측할 수 있는 '움직임 활동량 모니터링 시스템', 약물 복용과 같은 일상생활에 도움을 줄 수 있는 행동인식 시스템', 응급상황에서 위치탐색과 실내 활동 정보를 확인할 수 있는 '사용자 위치인식 시스템'을 등이 제안하였다. 이러한 시스템들은 운동장애, 감각장애, 인지장애 등

에 공통적으로 적용될 수 있을 것이다. 사용자 위치인식 시스템은 집에 들어가자 직전 점등 및 팬을 작동시키거나, 예약된 시간에 가스레인을 중지시키며, 창문에 설치된 자동블라인드가 미리 정해놓은 조도의 빛을 조절할 수 있는 스마트 블라인드 시스템 등이다(박주현, 2010).

인지장애가 있는 환자에게도 스마트 기술은 획기적인 보상전략이 될 수 있다. 이러한 환자들에게 추가적인 인지적 단서(cognitive cues)를 제공하여 개인의 스트레스와 노력을 감소시켜 독립성을 증가시킨다. 스마트 거울은 중요한 메시지나 기억사항 들을 실시간으로 모니터로 표시해 준다. 예를 들면 지남력 장애가 있는 환자의 경우 모니터 화면을 통해 날짜, 날씨, 장소 등의 정보를 실시간으로 제공해 줄 수 있다 (Alper & Raharinirina, 2006). 인지 손상이 심한 환자를 위해서 문 앞에 모니터를 설치하여, 화장실, 거실, 안방 등을 구분할 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 날씨나 상황에 적절한 옷을 선택하지 못하는 경우에 지남력 정보를 제공해 주는 시스템과 연동하여 옷 선택에 대한 단서를 제공할 수 있다 (Kiser & Zasler, 2009).

유비쿼터스 기술에 기반한 홈 헬스케어 시스템은 컴퓨터 시스템 내 대화 목소리로서 거주자가 언제 약을 먹어야 하는지, 다른 약과는 어떤 효과를 나타낼 수 있는지, 부작용이 있을 것인지 등을 알려줄 수 있다. 또한, 심장 박동수, 신체 움직임, 체중, 소변량 등의 정보를 수집하고 실시간 센서를 통해 주택내부에서의 움직임을 전송할 수 있다. 또한 멀리 떨어져 있는 친지와 의 커뮤니케이션을 증진시켜 사회참여변화 및 역할변화를 보상하고, 로봇을 이용한 커뮤니케이션도 가능하며, TV 프로그램이나 요리를 추천해 주기도 한다(Chapman & McCartney, 2002; Helal, Mann, El-Zabadani, King, Kaddoura & Jansen, 2005; Harper, 2003).

우리나라는 2000년에 이미 고령화 사회에 진입했으며, 2019년에는 고령사회로 2026년에는 초고령 사회로 진입할 것으로 전망하고 있다(이인수, 2006). 국내를 비롯한 선진국에서는 고령인구의

급증으로 인한 고령자 경제력의 인구비율 이상의 증가, 고령자 간호 등 의료서비스 이용인구의 증가가 사회적인 초점이다(김숙웅과 이의훈, 2007). 스마트 홈 기술은 장기적으로 의료서비스의 비용 절감 측면에도 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다(지경용, 2005).

III. 결론

환자의 가옥환경 이해는 치료와 퇴원계획에서 빠뜨릴 수 없는 부분임에도 불구하고, 국내에서 이 주제를 다룬 연구는 매우 부족한 실정이다. 본 연구에서는 보편적 홈 디자인과 관련된 기존 문헌을 고찰하고, 장애인의 접근성과 독립성을 높이기 위한 전자 및 정보통신 장비로써 스마트 홈 기술을 제안하고자 하였다.

적합한 물리적인 환경은 장애인의 기능을 유익하게 향상시킬 수 있다. 환경개선으로 장애인들이 사회의 한 구성원으로 인정받고 생활하기 위해 작업치료사는 운동장애, 감각장애, 지각장애, 인지장애 등을 평가하여, 독립성 향상, 안전성 증진 및 낙상예방을 위하여 가옥환경 수정을 고려해야 한다. 가능하다면, 작업치료사가 퇴원 전 직접방문을 통한 가옥평가가 이루어지는 것이 이상적이다. 그러나 국내의 작업치료사들은 직접적인 방문관찰이 어려운 것이 현실이므로, 퇴원전의 환자 및 보호자와의 인터뷰를 통하여 건축 장애물 조사와 필요한 도구에 대한 정보를 제공하는 것만으로도 퇴원 후 독립성 향상에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

스마트 홈 기술은 기존의 보편적 홈 디자인을 보완하는 역할을 한다. 신체적 장애에서 발생하는 어려움을 줄여주고 편안함을 제공하며, 안전과 독립성을 보다 증진시킨다. 또한 유비쿼터스 센서 네트워크기술의 이용은 시설장애인이 집이나 지역사회에서 활동하는 것을 용이하게 할 것이며, 만성질환이 있는 사람이나 노인들의 장기요양에 대한 부담을 감소시켜 장기적으로 비용적인 효율성에도 기여할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 강경연, 이경훈. (2003). 지체장애인을 위한 편의시설기준 개선에 관한 연구. **대한건축학회지**, 19(2), 59-66.
- 고영웅. (2010). 홈 오토메이션을 위한 적외선 센서 기반 증강 현실 인터페이스. **한국정보기술학회논문지**, 8(8), 17-24.
- 권오정, 최재순, 하해화. (2001). 지체장애인의 특성에 따른 주택개조에 관한 연구. **대한건축학회논문집**, 17(11), 19-28.
- 김병근. (1997). **주요 선진국의 보편적 서비스 정책 변화와 우리나라의 정책 방향**. 정보통신정책 ISSUE 정보통신정책연구원.
- 김숙웅, 이의훈. (2007). **실버산업의 이해**. 서울: 형성출판사.
- 김창균, 최재호, 임영재, 정의승. (2010). 고령자를 고려한 네비게이션의 인간공학설계에 관한 연구. **대한인간공학회지**, 29(5), 771-782.
- 김충식, 이동훈, 김희진, 정민근. (2010). 주거시설의 유니버설 디자인을 위한활동실태조사 및 불편 설계요소 개선 절차 제안. **대한인간공학회지**, 29(5), 797-810.
- 박용민. (2008). RFID 와 센서 네트워크 통합을 통한 U-healthcare 서비스 지원에 관한 연구. **한국통신학회논문지**, 33(12).
- 박주현. (2010). PLC 를 이용한 개선된 자동 조명 제어시스템 구현. **한국조명전기설비학회지**, 24(6), 99-106.
- 서희숙, 이상홍, 하재명. (1999). 지체장애인 편의시설 세부항목의 설치 현황·분석 연구. **대한건축학회**, 22(11), 50-51.
- 성기창, 채철균. (2003). 장애인 편의시설을 고려한 보편적 건축계획의 기본개념에 관한 연구. **한국의료복지시설학회지**, 9(2), 43-50.
- 신원경, 박민용. (2010). 라이프스타일에 의한 노인 사용자 인터페이스 평가우선 순위 분석. **대한인간공학회지**, 29(3), 287-296.
- 심귀보. (2005). 지능형 홈을 위한 무선 센서 네트워크 구성. **한국 퍼지 및 지능 시스템학회지**,

- 15(6), 695-700.
- 오찬옥. (2001). 공동주택 거주 지체장애인에게 불편함을 초래하는 주거환경 특성요인. **대한건축학회지**, 17(2), 29-36.
- 이인수. (2006). **실버산업의 전망과 과제**. 서울: 대왕사.
- 이태훈. (2003). 시각장애학생의 효율적인 학습환경에 대한 연구. **특수교육저널: 이론과 실천**, 4(4), 57-73.
- 임진이. (2006). 대학교육 공간의 유니버설디자인 평가에 관한 연구. **한국실내디자인학회지**, 15(6), 196-205.
- 지경용. (2005). **유비쿼터스 시대의 보건의료**. 서울: 진한엠엔비.
- 최안섭, 이정은, 박병철. (2004). 주거공간의 건강조명시스템 개발 및 적용방안. **대한건축학회지**, 20(10), 287-295.
- Alper, S., & Raharinirina, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology*, 21(2), 47.
- Augusto, J. C., & Nugent, C. D. (2006). *Designing smart homes: the role of artificial intelligence* (Vol. 4008): Springer-Verlag New York Inc.
- Chapman, K., & McCartney, K. (2002). Smart homes for people with restricted mobility. *Property management*, 20(2), 153-166.
- Colvin, M., & Korn, T. (1984). Eliminating barriers to the disabled. *The American journal of Occupational Therapy: Official publication of the American Occupational Therapy Association*, 38(11), 748-753.
- Cooper, B., & Hasselkus, B. (1992). Independent living and the physical environment: aspects that matter to residents. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 59(1), 6-15.
- Crews, D. E., & Zavotka, S. (2006). Aging, disability, and frailty: implications for universal design. *Journal of Physiological Anthropology*, 25(1), 113.
- Dewsbury, G., & Linskill, J. (2011). Smart home technology for safety and functional independence: The UK experience. *NeuroRehabilitation*, 28(3), 249-260.
- Dewsbury, G., Taylor, B., & Edge, H. (2002). Designing dependable assistive technology systems for vulnerable people. *Health Informatics Journal*, 8(2), 104-110.
- Garg, A., Owen, B., Beller, D., & Banaag, J. (1991a). A bio-mechanical and ergonomic evaluation of patient transferring tasks: Bed to wheelchair and wheelchair to bed. *Ergonomics*, 34(3), 289-312.
- Garg, A., Owen, B., Beller, D., & Banaag, J. (1991b). A bio-mechanical and ergonomic evaluation of patient transferring tasks: Wheelchair to shower chair and shower chair to wheelchair. *Ergonomics*, 34(4), 407-419.
- Gillen, G., & Burkhardt, A. (2004). *Stroke rehabilitation : A function-based approach* (2nd ed.). St. Louis, Mo.: Mosby.
- Harper, R. (2003). *Inside the smart home*: Springer verlag New York Inc.
- Helal, S., Mann, W., El-Zabadani, H., King, J., Kaddoura, Y., & Jansen, E. (2005). The gator tech smart house: A programmable pervasive space. *Computer*, 38(3), 50-60.
- Holland, A., & Meddis, R. (1997). People living in community homes: their views. *British Journal of Learning Disabilities*, 25(2), 68-72.
- Holmes-Siedle, J. (1996). Barrier-free Design.
- Kiser, L., & Zasler, N. (2009). Residential design for real life rehabilitation. *NeuroRehabilitation*, 25(3), 219-227.
- Koch, L., Wottrich, A. W., & Holmqvist, L. W. (1998). Rehabilitation in the home versus the hospital: the importance of context.

- Disability & Rehabilitation*, 20(10), 367–372.
- Koppa, R., Jurmain, M., & Congleton, J. (1989). An ergonomics approach to refrigerator design for the elderly person. *Applied ergonomics*, 20(2), 123–130.
- McCullagh, M. C. (2006). Home modification: How to help patients make their homes safer and more accessible as their abilities change. *American Journal of Nursing*, 106(10), 54–63.
- Mullick, A., Preiser, W., & Ostroff, E. (2001). *Universal bathrooms. universal design handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Pedretti, L. W., Pendleton, H. M., & Schultz-Krohn, W. (2006). *Pedretti's occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction* (6th ed.). St. Louis: Mosby/Elsevier.
- Point, C. I. N. (2008). The kitchen is no doubt an essential component within a home. Created in a myriad of shapes, sizes, and locations within residences, kitchens serve as the go-to places for food storage, meal preparation, and clean up, not to mention the gathering place in which—for many centuries—family members, young and old, have come together to relax and reconnect. *Residential design for aging in place*, 103.
- Preiser, W. F. E., & Ostroff, E. (2001). *Universal design handbook*: McGraw-Hill Professional.
- Rialle, V., Duchene, F., Noury, N., Bajolle, L., & Demongeot, J. (2002). Health Smart home: information technology for patients at home. *Telemedicine Journal and E-Health*, 8(4), 395–409.
- Starner, T., Auxier, J., Ashbrook, D., & Gandy, M. (2000). *The gesture pendant: A self-illuminating, wearable, infrared computer vision system for home automation control and medical monitoring*.
- Tang, P., & Venables, T. (2000). 'Smart' homes and telecare for independent living. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 6(1), 8–14.
- Tskada, K., & Yasumra, M. (2004). Ubi-finger: a simple gesture input device for mobile and ubiquitous environment. *Journal of Asian Information, Science and Life*. 2(2), 111–120.

Abstract

Universal Home Design and Smart Home Technology for Community-dwelling People with Disability

Kim, Tae-Hoon*, M.P.H., O.T., Park, Kyung-Hee**, M.Sc., P.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Kaya University

**Dept. of Physical Therapy, Masan University

This paper proposes that people with disability can be successfully supported by smart homes only when their needs of the technological interventions are understood and integrated in traditional universal design. Understanding the patient's home environment is an integral part of treatment and discharge planning. This paper suggests on architectural barriers commonly found in the home, ways to eliminate them and a general overview of methods for assessment and intervention. It is expected that the electronics, information and communication technology can be an alternative of traditional universal designs for motor dysfunction, sensory dysfunction and cognitive dysfunction.

Key words : Home evaluation, Home modification, Smart home, Universal design