

# 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴와 고령자를 위한 욕실 디자인 가이드라인 관계 연구\*\*

## A Study on Relations between Deterioration of Physical Functions due to Aging and Bathroom Design Guidelines for the Elderly

**Author** 이연숙 Lee, Yeun-Sook / 명예회장, 연세대학교 실내건축학과 교수, Ph.D.  
임현진 Lim, Hyun-Jin / 정회원, 연세대학교 실내건축학과 석사과정  
이지혜 Lee, Ji-Hye / 정회원, 연세대학교 실내건축학과 석사과정  
안창현 Ahn, Chang-Houn / 정회원, 연세대학교 심바이오틱라이프텍연구원 연구교수, Ph.D.\*

**Abstract** Advancement toward aging society has presented the importance of house planning in consideration of the elderly, increasing the necessity of such planning. Therefore the importance of indoor design guideline for elderly houses has been stressed and the understanding of the aging in regard to this trend will create more mature spaces. In line with this trend the purpose of this study is to study the medical factors related with bathroom interior design guidelines of the existing elderly houses from the viewpoint of deteriorating physical functions due to aging process. In order to research the deterioration of physical functions due to aging literatures of medical and exercise physiology were used and concerning the existing bathroom design guidelines for the aged people, the guideline items of behavior facilitation, physiological maintenance and perceptual maintenance aspects out of Murtha & Lee's user benefit criteria(1976) related with physical functions were selected to research in relation with the knowledge about the deterioration phenomena of physical functions. Physical aging and deterioration aspects were classified from the viewpoint of musculoskeletal disorder, cardiovascular disorder, respiratory disorder, gastronomy disorder, urology disorder, somatosensory disorder, endocrine disorder, immune disorder, nervous disorder and skin diseases and these were utilized in interpreting total 100 items of bathroom design guideline. Because bathroom is the space where many physical movements are done, it had the closest relationship with the deterioration of musculoskeletal health in general and as bathroom is the space where people use water and feel the difference in temperature and moisture more than other spaces, deterioration of skin and somatosensory health had the next closest relationship. The result of this study revealed that regarding the deterioration of physical functions of the elderly people in aspect of their perceptibility as designers will design creatively and sincerely based on its relationship with nervous system in future, the result of this study will be used to develop better spatial designs efficiently to meet for the aging society.

**Keywords** 욕실 디자인 가이드라인, 신체적 노화 특성, 노화, 노인주택 가이드라인  
Bathroom Design Guidelines, Characteristics of Physical aging, Aging, Elderly Housing

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 필요성

급격한 고령사회로의 변화로 다양한 문제점이 지적되고 있으며, 그 중 노인이 거주하는 주거환경이 그들의

삶의 질을 결정하는데 중요한 요소로 작용한다는 점에서 노인을 배려한 주거환경 계획의 중요성이 부각되고 필요성이 증대되고 있다. 또한, 노인의 특성상 물리적 활동 및 사회적 관계 등이 점차 줄어들어 실내공간에서의 체재시간이 늘어남에 따라, 노인 주거환경 중 실내공간이 노인의 제반 욕구를 보완해줄 수 있는가 하는 점이 건축적이고 공간적인 문제를 넘어 노인의 복지감에 까지 큰 영향을 끼치게 됨으로, 노인을 위한 실내공간에 대한 연

\* 교신저자(Corresponding Author); ahnch@yonsei.ac.kr

\*\* 이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2008-0061908).

구가 매우 중요하다고 지적되고 있다.

한국보다 먼저 노인을 위한 주거환경 개발이 이루어져 온 선진국의 경우, 노인의 욕구와 특성에 맞는 다양한 노인 주거환경 개발과 함께 기초적 연구에서 응용연구까지 폭넓게 연구가 이루어져왔다. 우리나라에서도 1990년대 이후 노인을 위한 주거환경 계획 연구가 점차적으로 확대되고, 하나의 환경 디자인 분야로서 체계적 전문영역으로 발전되기 위해 구조적인 틀에 맞추어 조직적인 지침을 독립적으로 정리하는 연구가 진행되어 왔다.<sup>1)</sup>

이러한 진행 결과 <표 1>와 같이 노인의 신체적, 심리적, 사회적 특성을 고려하여 유니버설디자인 등 다양한 접근방법으로 노인을 위한 주택 디자인 및 설계 가이드라인이 제시되었고, 또한 이를 더욱 발전시키려 부단한 노력이 이어져왔다. 그러나 우리의 도시·건축물·실내공간이 환경디자인분야 전문가들의 의지대로 창조되어 오기보다는 정책·경제적 요인 및 소유자들의 요구 등 많은 제약 속에서 만들어 질수 밖에 없었던 상황<sup>2)</sup>으로 지속적인 발전으로 이어지기는 매우 힘든 현상이었다.

이러한 시점에서 의학 등 타 분야와의 융·복합을 기초로 한 실험 및 실제 현장적용 등을 통한 보다 지속적인 노인주택의 디자인가이드라인의 개발이 이루어져야 하겠으나, 이러한 가이드라인이 법규 등에서 보이는 최소한의 기준치라기보다는 보다 폭넓은 대응을 요구하는 권장치로 이루어져 있으며 그 항목이 무수히 많다는 점에서 특히 실험을 통한 전체 규명은 상당한 기간 및 연구비가 소요되리라 사료된다. 이는 <표 1>에서 보여지는 바와 같이 디자인분야에서 이러한 방법을 적용한 국내의 사례가 거의 없다는 점에서 이를 반증하고 있다고 여겨진다.

## 1.2. 연구 목적

이에 본 연구에서는 실험 등을 통한 노인주택 디자인 가이드라인의 규명에 앞서, 의학적 자료를 통해 신체기관 전반에 걸쳐 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴를 살펴 기존의 다양한 가이드라인 항목의 근거를 제시함으로써 디자인 전문가들로 하여금 보다 다양한 관점에서의 이해를 돕고 항목을 추가로 추출함과 동시에, 의학 등 타 분야와의 융·복합을 통한 실험 시 원활한 소통을 통해 효율적이고 적절한 규명이 가능하도록 함을 목적으로 한다. 본 논문에서는 노인에게 신체적 부담이 비교적 많은 욕구를 예로 진행하고자 한다.

## 2. 문헌고찰

### 2.1. 연구동향

- 1) 이연숙 교수 연구실, 노인주택 실내디자인 지침, 경춘사, 서울, 1993
- 2) 이연숙·이성미, 건강주택, 연세대학교출판부, 서울, 2006

<표 1> 노인 관련 실내공간 디자인가이드라인(지침)에 관한 연구 동향

연도	연구자	분류	특징
1993	이연숙 외	단행본	디자인지침 항목개발 -사용자이득기준(행동의 용이성, 생리적 유지, 지각적 유지, 사회적 용이성)에 준거한 분류
1996	대한 주택공사	단행본	디자인지침 항목개발 -노인의 거주실태 파악 -노인의 신체적, 심리적, 사회적 상황과 특성을 고려
1998	김태일	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -노인의 요구 및 사례 분석
1999	홍형욱 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 -심리적, 물리적, 사회적 기준에 따른 분석 -생태학적 접근
2000	한영호 외	학술논문	디자인지침 항목개발 -노인의 물리적, 사회·심리적 특성을 고려 -주거내 안전사고 실태, 구조적 저해요인 파악
2000	천진희	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 -국내외(한국, 스웨덴, 미국) 법규, 지침 분석
2001	정명섭 외	학술논문	디자인지침 항목개발 -노인의 신체적, 심리적, 사회적 특성을 고려 -안전성, 편의성과 다양한 생활시설의 조성의 2가지 관점의 지침
2003	박미숙	학위논문	디자인지침 항목개발 -노인의 행태적 요구와 디자인적 측면 고려
2004	홍이경	학위논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -노인의 신체적, 사회적, 심리적 요구
2004	권오정 외	학술논문	디자인지침 항목개발 -유니버설 디자인 개념 적용 (접근성, 편리성, 안전성 3개 유형 분류)
2005	정여주 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -치매노인 대상의 국내외 시설 사례분석 및 국내 현황분석을 통한 문제점 도출과 제안
2006	김현지	학위논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -치수 및 사용자 요구사항 보완
2006	권순정 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -국내외 기준 비교 분석
2007	송춘의 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -노인의 시각의 황변과 시력저하에 따른 색지각 특성 분석
2007	이지숙	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 -국내외 기준, 지침 비교
2009	이특구 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 -국내외 고령자주택 가이드라인 비교분석
2010	이지혜 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 및 추가 항목제안 -기존 설계지침의 기본원리와 유사한 특성 분석 -설계지침 치수원칙 도출 및 적용방안 제시
2010	이호승 외	학술논문	기존 디자인지침 분석 및 항목개발 -기존 설계지침, 법규에 근거한 사용자 요구 반영
2010	권혜진	학위논문	기존 디자인지침 항목분석 -기존 항목과 국내 아파트 단위공간 비교 분석
2011	김대진 외	학술논문	기존 디자인지침 항목분석 -기존 문헌 분석과 전문가 중요도 평가

\* 본 표는 국내의 학술연구정보서비스인 RISS에서 노인, 가이드라인, 실내공간을 키워드로 학술자료를 검색하여 정리함.

국내의 건축·디자인분야에 있어 노인 관련 실내공간 디자인가이드라인 연구는 1990년대 초부터 진행되어 2000년대 중반까지는 노인의 신체적, 심리적, 사회적 특성을 고려하여 다양한 관점에서 항목을 개발하여 제시하는 경향이 강하였으며, 이후로는 사용자 요구 및 국내외 비교 등을 통해 기존 디자인지침의 항목을 분석하거나 이를 통해 항목을 추가적으로 추출하여 제안하는 경향이 강하게 나타났다. 이중 신체적 특성을 고려한 연구들은 대체적으로 치수를 중심으로 하였으며, 보다 의학적 관점에서 접근한 연구로는 송춘의 외(2007)의 논문이 있음

나, 노인의 색지각적 특성이란 신체의 일부에 국한된 사례로 본 연구에서와 같이 신체기관 전반을 다룬 연구사례는 찾아볼 수 없었다.

## 2.2. 고령자를 위한 욕실 디자인의 계획 특성

욕실은 노인의 체력 저하 등으로 욕조의 출입, 샤워, 좌변기에 앉고 일어서는 동작 등 신체적 부담을 많이 주는 것으로 나타났다.<sup>3)</sup> 이에 따라 욕실은 계획단계에서부터 사용자의 운동능력, 지각능력을 고려하여 차후에 개조나 추가적인 설치를 최소화하도록 유니버설 디자인의 관점에서 디자인 하는 것이 중요하며, 특히 주택을 개조하거나 새로운 주택을 구입하기에 경제적으로 여유가 없는 서민과, 현재의 주거환경을 변경하거나 새로운 주거지로 이동하기를 꺼려하는 노인의 주거에서는 더욱 중요하다.<sup>4)</sup>

## 2.3. 의학 측면에서의 신체적 노화 특성

노화란 대부분 건강하고 의사의 도움이 필요 없는 젊은 성인이 질병과 죽음의 위험 요인이 점진적으로 증가하는 생리적인 악화를 겪는 나이 든 성인으로 진행되는 것을 의미하며, 노화를 질병으로 보지는 않는다. 하지만 수명과 사망 위험요소들은 노화와 그 밖의 다른 많은 요소들에 의해 영향을 받는 것으로 보고 있으며, 결과적으로 노화는 각 장기가 성숙해가고 퇴화되어 가는 점진적이고, 예측되는 과정으로서 피할 수 없는 과정이지만 노화의 정도는 개개인에 따라 다르게 나타난다. 노화와 관련된 신체변화로는 면역력의 저하, 골밀도의 감소, 신경계의 변화, 심혈관계 기능저하, 호흡기계 기능저하, 신장기능의 저하 등이 나타난다. 나이가 들에 따라 생기는 생리적 변화는 불가피 하나, 누적되는 세포 손상과 불필요한 세포 증식은 신체변화 및 여러 가지 만성질환을 앞당길 수 있다.<sup>5)</sup> 이러한 의학 측면에서의 신체적 노화 특성을 이해하고자 <표 2>에서 각 기관별 신체적 노화 현상 개요를 정리하였으며, 이는 대한임상노인의학회(2011)의 ‘최신노인의학’을 토대로 신체기관을 심혈관계, 소화기, 신경계 등 10개로 분류 후 각각의 개요를 정리하고, 보건복지부-국민건강정보포털(<http://health.mw.go.kr>)을 활용하여 추가 보완하였다.

## 2.4. 운동생리학 측면에서의 신체적 기능쇠퇴

운동생리학 측면에서 노화(aging)는 질병 및 장애와 연관된 정상적인 생리학적 과정으로 최후에 죽음에 이

<표 2> 각 기관별 신체적 노화 현상 개요

신체 기관	노화 현상 개요
심혈관계	-노화는 심혈관계의 구조와 기능의 복잡하고 다양한 변화와 깊은 연관이 있다. 나이가 들어감에 따라 심장 근육이 두꺼워지면서 교감 신경에 대한 반응성이 감소하고, 운동에 따른 심장 박동의 증가와 수축력 저하가 초래된다. 대동맥을 비롯한 주요 동맥들은 늘어나고 딱딱해지며, 동시에 맥파속도는 증가하고 내피세포 기능 부전이 발생한다. -심폐반사의 저하로 전해질 및 체액량 조절이 어려울 수 있으며 이러한 변화들은 포괄적으로 함께 작용하여 결과적으로 심혈관계 항상성에 영향을 주게 된다.
소화기	-노화에 따른 위, 소장, 운동, 기능의 저하는 대부분 심하지는 않으나 중추 신경계 기저 질환이나 소염 진통제의 복용 등에 의해 심각한 계약이나 출혈 등의 합병증, 흡수 장애 등을 일으킬 수 있다. -노인이 되면 간의 크기나 혈류가 감소하고, 간의 대사 기능이 감소하여, 젊은 사람에 비해 약물 독성이 증가 하고, 알코올성 간질환이 증가한다. -노인에 의해 체장액의 분비가 감소하나 임상적으로 문제가 되는 지방이나 단백질의 흡수 장애는 흔하지 않다.
내분비계	-노화에 따른 호르몬 결핍의 임상적 중요성은 단백질 합성, 체지방량, 골량의 감소와 지방량, 인슐린 저항성의 증가이다. 또한 심혈관질환, 혈관운동성 증상, 피로, 우울감, 빈혈, 성욕감퇴, 발기부전이 증가하고 면역기능은 떨어진다.
호흡기계	-노화가 진행하면서 폐의 구조 및 기능적 변화와 함께 면역 감시 능력과 적절한 면역 반응능력이 감소한다. -노화에 따라 추간판의 골다공증과 퇴행성 변화에 의해 척추후만증이 생기고, 흉곽의 경화에 의해 흉곽 탄성이 감소하게 된다. -노인에서의 호흡근 기능장애는 기능적 잔기용량의 증가, 흉곽 탄성의 감소, 그리고 흉벽의 구조적 변화에 기인 한다. -저산소증 혹은 과탄산증에 대한 호흡조절 능력이 나이가 들면서 감소하게 된다.
비뇨기계	-하부요로계의 장애와 하부요로계 증상은 노인들에게서 흔하고 사람들에게 증상으로 인한 번거로움을 야기한다. 흔한 증상으로는 빈뇨, 야간뇨, 긴박뇨, 요실금 등이 있다. -여성에게서 하부요로계에 영향을 미치는 가장 중요한 노화관련 변화 중 한 가지는 폐경후 에스트로겐의 감소이다. -남성에게서 전립선비대는 빈뇨, 야간뇨, 급박뇨, 요속 감소, 불안전 방광 반응 하부 요로계 증상발생과 연관되어 있다.
근골격계	-노화에 의한 골의 변화는 골질량의 감소와 골밀도의 감소가 특징적이며, 폐경 여성의 경우 에스트로겐의 분비가 감소하므로 남성 에 비해 골 흡수율(뼈 감소율)이 빠르다. -노인은 골격근육량 감소로 인한 근감소증과 근력저하가 발생한다. -나이가 들면서 퇴행성 관절염, 골다공증, 골절 등의 위험이 증가하게 된다.
신경계	-노화는 개체에 따라 진행 정도가 다양하나 고정된 것이 아니고 가변적이며 조절 가능하다 -신경정신적 노화에 따른 인지기능의 저하로 지방과다 섭취 등이 인지기능 저하 촉진되며, 감각신경계의 노화로 원시성 피드백 조절의 저하에 의해 감각 기능 저하된다. 자율신경계의 노화로 인해 적응능력 저하로 인한 자율신경계 증상이 초래된다.
피부	-나이가 들어가면서 피부에 나타나는 유형과 무형상의 변화를 통틀어 피부노화라고 한다. -노화의 원인은 반응성 활성산소디칼 손상과 자외선이 주된 원인이고 그 외 흡연, 약물복용, 폐경 등 기타 많은 요인이 연관되어 있다. -노인에게 가장 흔하게 나타나는 피부질환은 가려움증, 지루피부염, 무좀, 탈모증, 대상포진 등이다.
감각신경계	-원시성 피드백 조절의 저하와 호르몬의 불균형에 의해 감각기능의 저하를 가져온다. -감각기능의 저하는 감각 신경 자체의 기능 저하도 있지만 감각 회상과 인지 및 기억의 장애도 기여한다. -청력장애가 가장 심하게 나타나고, 시각은 청각보다는 덜하나 점진적으로 시력저하가 진행된다. 후각 기능의 저하는 사건기억, 의미기억, 작업기억과 처리속도와 의미있는 상관관계가 있다. -피로감은 저 에너지 상태 또는 에너지의 불균형 상태에서 느끼는 증상이다. 이 피로 증상도 미토콘드리아의 기능 저하, 뇌의 신경전달물질의 변화, 산화스트레스, 염증 반응 등이 관여한다.
면역계	-면역 노화는 개인에 따라 차이가 크다. 정상적 면역 노화와 면역 결핍에 따른 이차적인 변화를 임상적으로 감별하기는 쉽지 않다. 이차적인 변화로는 영양 결핍이 가장 흔하다. 그 외 이차적인 면역 결핍으로는 약물 투여, 급성 혹은 만성 감염, 자가 면역 질환, 내분비 질환, 스트레스, 암 등이 있다.

3) 김현지, 노인전용 부엌·욕실공간의 계획 방향, 경희대 석사논문, 2006  
4) 강경연, 아파트 욕실에서의 유니버설 디자인 적용방안 연구 : 치수 및 가구배치계획과 색채계획을 중심으로, 고려대 박사논문, 2010  
5) 대한임상노인의학회, 최신 노인의학, 한국의학, 2011

는 생리학적 능력의 점진적인 손실로 정의하고 있으며, 암·심장병 등과 더불어 죽음을 이끌어내는 요인이 되고 있다.<sup>6)</sup> 또한 노화로 인한 질병, 심리적 변화, 사회적 가치 및 편견은 노인의 활동을 현저히 감소시킨다.<sup>7)</sup> 하지만 노화는 극히 자연스러운 현상으로서 긍정적으로 겸허히 수용해야하는 현실로 인식해야 한다. 운동생리학에서는 노화를 시간의 범위에 걸쳐 나타나는 생리학적 표현이라고 정의하며, 의학 분야에서 보는 시각과 같이 노화를 병이라기보다는 자연스러운 과정으로 보고 있다.<sup>8)</sup>

운동생리학 측면에서는 노화로 인해 예측되는 질환과의 연계로 설명되는 의학 측면과 비교하여, 활동에 필요한 기능과의 연계로 접근하고 있어 이를 정리하면 다음의 <표 3>과 같으며, 이후 의학 측면과의 비교 및 이해를 원활히 하고자, <표 2>와 같이 10개의 신체기관 분류별로 정리하여, 노화가 진행됨에 따라 노인에게 어떠한 기본적 기능의 장애가 나타날지를 예측해 보고자 하였다.

<표 3> 각 기관별 운동·생리학적 기능

신체 기관	운동·생리학적 기능
심혈관계	-신체 세포들로 영양분을 운반 -세포들로부터 노폐물 제거 운반
소화기	-음식물을 분해하여 영양물질을 혈액내로 흡수
내분비계	-모든 신체 계통의 화학적 조절을 위한 호르몬 분비 -신진대사 조절 -항상성유지
호흡기계	-이산화탄소 혈액을 제거 -산소 혈액 공급
비뇨기계	-혈액량과 화학적 조성 유지 -노폐물 제거 - 전해질 및 수분 조절
근골격계	-신체 보호 -체온 조절 -자세 유지 -체온을 유지하는 열 생산 -기관 보호
신경계	-모든 신체 계통의 통제 -학습과 기억
피부	-몸의 외부지지와 보호 -체온 유지
감각신경계	-모든 신체 계통의 통제를 위한 조절 -학습과 기억 -특수감각 -일반감각
면역계	-감각의 인지 -신체의 움직임 조절 -지적 기능 -인체 보호

\* 서울대학교병원 의학정보실 의학백과사전 <http://www.snuh.org/pub/infomed/sub01/sub01>을 근거로 하여 인터넷 자료 검색을 통해 재정리 함.

- 6) Robert A. Robergs · Steven J. Keteyian, 운동생리학의 기초, 이명천 외 역, 라이프사이언스, 서울, 2005  
 7) 최영희·신경림·고성희 외, 노인과 건강, 현문사, 서울, 2006  
 8) Robert A. Robergs · Steven J. Keteyian, 운동생리학의 기초, 이명천 외 역, 라이프사이언스, 서울, 2005

### 3. 연구방법

본 연구에서는 노화로 인한 신체적 기능쇠퇴를 의학적 노화현상으로 접근하여 이를 근거로 고령자를 위한 디자인 가이드라인과의 관계를 연계 정리하기 위해 첫째, 의학 및 운동생리학 분야의 문헌을 활용하여 노화 관련 내용을 추출하였다. 둘째, 신체적 노화와 관련된 디자인 가이드라인의 항목을 추출하고자, 기존 노인주택 욕설 디자인 가이드라인을 대상으로 하여 Murtha&Lee의 사용자 이득 개념(1976) 중 신체적 기능과 관련 있는 행동의 용이성, 생리적 유지, 지각적 유지 측면에 해당되는 가이드라인 항목만을 추출하여 이들 항목에 대하여 신체적 기능 쇠퇴 현상에 관한 지식을 연계, 정리하였다. 셋째, 이러한 과정에서 기존의 가이드라인 항목 외에 새로운 추가 항목의 가능성을 살펴보았다.

먼저 의학 및 운동생리학 분야 측면에서의 노화특성 정리는 앞서 <표 2>에서 분류된 총 10개 항목의 신체기관을 기능별로 노인의 기본적인 생활과 관련한 보행·운동기능, 호흡기능, 면역기능, 배변기능, 감각기능의 5개 기능별로 재유형화하여 <표 4>, <표 5>, <표 6>, <표 7>, <표 8>로 분류하였다. <표 4> ~ <표 8>은 각 신체기관별로 노화현상을 최영희(2006)의 저서를 바탕으로 정리하였고, 노화현상의 1차적 결과로 나타나는 신체적 현상과 일상생활 수행능력과 연계하여 이해를 돕기 위한 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴의 두 분류는 노화현상의 각 항목을 기초로 ‘노화와 건강’, ‘신체활동과 노화’ 등 다양한 운동생리학 분야의 저서와 인터넷을 활용하여 정리하였다.

### 4. 결과

본 연구의 마지막 단계인 욕설 디자인 가이드라인과 노화로 인한 기능쇠퇴 관계는 다음의 <표 9>에서 정리하였다. <표 9>의 가이드라인은 노인주택 실내디자인 지침(이연숙 교수 연구실, 1993)의 욕설 부분에서 추출된 100개 항목으로 이루어졌으며, 이를 앞서 정리한 <표 4> ~ <표 8>의 내용을 근거로 10개의 신체기관별로 관계를 규명하고, 이를 보기 쉽게 강(●), 중(●), 약(○)으로 표시함과 동시에 지식기반 근거 부분에 요약하였다. 또한, <표 9>의 분석을 통해 얻어진 내용은 노인의 기본적인 생활과 관련한 보행·운동기능, 호흡기능, 면역기능, 배변기능, 감각기능의 5개 기능별로 정리하면 다음과 같다.

<표 4> 보행·운동기능과 관련한 신체기관의 노화특성과 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴

신체기관	노화현상	노화현상의 1차적 결과	노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴	
1. 근골격계	<ul style="list-style-type: none"> <li>뼈의 밀도 저하</li> <li>척추 소주골(속뼈)의 무기질 상실</li> <li>추간관 축소와 간격 축소(척추 축소)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>골다공증</li> <li>골절의 위험 증가</li> <li>요통</li> <li>척추후만(허리 굽어짐)</li> <li>신장 축소</li> <li>관절종창</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>약력 저하</li> <li>운동능력 저하</li> <li>보행 이상</li> <li>전반적 신체활동기능 쇠퇴</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>추간관 탈수와 단축</li> <li>관절연골의 침윤과 소모</li> <li>뼈와 근육 허약으로 무게 중심 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>관절강직</li> <li>불량한 자세</li> <li>불수의적 움직임 증가(안정시 진전, 속상연속)</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>활액 점도 증가</li> <li>근섬유 수와 크기의 감소</li> <li>근육세포의 단백질 합성저하</li> <li>뇌 근육감각 인지기능저하로 인한 근육조정력 감퇴</li> <li>신경근의 기능저하</li> <li>중추신경 기능저하</li> <li>근육길이의 단축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>근량 감소</li> <li>근력 저하</li> <li>근육 경련</li> <li>목, 허리, 팔, 다리 통증 유발</li> <li>면역력 저하</li> <li>관절가동역저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정교한 근육조정 요하는 활동능력 저하</li> <li>보행 이상</li> <li>운동기능 마비</li> <li>자기보호능력 상실</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>심박출량 감소</li> <li>전도조직의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>심박동 저하</li> <li>저혈압</li> <li>순환장애</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보폭 단축</li> <li>호흡 곤란</li> <li>어지럼증</li> <li>보행 이상</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>심내막과 좌심실의 섬유화, 경화(좌심실벽 비후)</li> <li>혈관의 경화(탄력성 저하)</li> <li>말초저항의 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>체위성 저혈압</li> <li>혈압상승</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>어지럼증</li> <li>시력 저하</li> <li>기억력 저하</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>아드레날린 자극에 대한 반응감소</li> <li>압감수체 반응저하</li> <li>정맥비후, 섬유화 및 이완</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>심계항진(부정맥)</li> <li>정맥류</li> <li>염증</li> <li>말초부종</li> <li>운동신경 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>호흡 곤란</li> <li>보행 이상</li> </ul>	
	3. 신경계	<ul style="list-style-type: none"> <li>신경세포의 기능 저하</li> <li>뇌실 확장</li> <li>뇌, 특히 전두부와 측두부 위축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>알츠하이머 질환 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운동, 지각, 언어, 사고 기능 장애</li> <li>지각과 반응시간 지연</li> <li>의사결정능력 저하</li> <li>기억력 저하</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>뉴런</li> <li>뉴런 상실, 특히 뇌피질 부위 뉴런 상실</li> <li>근육의 긴장과 자극 반응성의 저하</li> <li>기능하는 뉴런 수 감소</li> <li>리포푸신 축적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>뇌 부위 통합성과 전달능력 저하</li> <li>신체활동 감소</li> <li>뇌 기능 저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>반응시간 지연</li> <li>운동장애</li> <li>기억력장애</li> <li>정보처리능력 저하</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>뇌의 산소운반 능력 감소</li> <li>수상돌기 상실</li> <li>신경전달물질 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>뇌세포 기능 장애</li> <li>검버섯 유발 등의 색소침착</li> <li>학습력 저하와 문제해결 시간 지연</li> <li>알츠하이머 질환 유발</li> <li>우울</li> <li>파킨슨 질환 유발</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>시냅스</li> </ul>		

<표 5> 호흡기능과 관련한 신체기관의 노화특성과 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴

신체기관	노화현상	노화현상의 1차적 결과	노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴
4. 호흡기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>전후경선 증가</li> <li>흉벽의 근육 약화와 움직임 감소</li> <li>폐활량 감소</li> <li>폐포확장</li> <li>폐포 모세혈관 감소</li> <li>폐포벽이 얇아짐</li> <li>섬모운동 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>술홍모양의 가슴</li> <li>호흡근육 약화</li> <li>빈호흡 증가</li> <li>호흡량 부족</li> <li>폐확산능 감소</li> <li>산소확산 감소</li> <li>유해물질 유입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>호흡 약화</li> <li>호흡 곤란</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐벽 두께 증가</li> <li>세기관지 확장</li> <li>폐의 탄력성 반동의 감소</li> <li>호흡반사와 신경근 기능변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>척추후만증</li> <li>폐색성 폐기종</li> <li>비효과적인 기침</li> <li>재채기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>면역력 저하</li> <li>호흡 곤란</li> <li>보행 이상</li> <li>가슴 통증</li> <li>호흡 곤란</li> <li>보행 이상</li> </ul>

<표 6> 면역기능과 관련한 신체기관의 노화특성과 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴

신체기관	노화현상	노화현상의 1차적 결과	노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴
5. 면역계	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 T세포수 감소</li> <li>항원에 반응하는 세포수 감소</li> <li>항원에 대한 반응기전 변화</li> <li>억제 T세포 활동 증가</li> <li>주요세포의 분열, 증식 및 클론 확장 주기 지연</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>면역기능저하</li> <li>암화과정 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>면역력 저하</li> <li>감염 증가</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>체액성 면역</li> <li>중양 특이성 세포독성 T세포 생산감소</li> <li>항체 조절기전 변화</li> <li>Ig A 증가</li> <li>Ig M 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자가면역 질환 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>감염 증가</li> </ul>

<표 7> 배변 기능과 관련한 신체기관의 노화특성과 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴

신체기관	노화현상	노화현상의 1차적 결과	노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴	
6. 소화기	<ul style="list-style-type: none"> <li>맛에 대한 예민함 감소</li> <li>침 생산 감소, 알칼리화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식욕 및 음식 맛 감소</li> <li>음식 맛 변화</li> <li>구강건조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저작(씹기) 곤란</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>치은 퇴축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>출혈 및 염증</li> <li>치아상실</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>식도와 위, 장운동력 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기침 또는 사래 들림</li> <li>오심 및 구토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소화능력감퇴로 인한 소화불량</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>위산분비 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영양불량</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>미뢰 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>맛의 역치 변화 (강한 양념 선호)</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>위점막의 퇴행성 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소화성 궤양</li> <li>악성 빈혈, 철, 엽산, 비타민 B12 등의 흡수장애</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>하부 장으로의 신경전달 약화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장운동 감소</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>간으로의 혈류공급 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>약물중독</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>의식저하</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>체장관 섬유화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>당내성 저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빈뇨</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>체장관 소화효소 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방소화 및 흡수장애</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>체중감소</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>항문괄약근의 기능저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항문괄약근의 통제력 감소 및 상실</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배변 장애</li> </ul>	
	7. 비뇨기계	신장	<ul style="list-style-type: none"> <li>무게와 크기 감소</li> <li>네프론 수 감소</li> <li>사구체 수 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사구체 여과율 감소</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>사구체 경화와 기저세포막 비후</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>고혈압 유발</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>세뇨관 경화</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>세뇨관기능 감퇴</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>세뇨관 기저막 비후</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>소변 농축 및 희석기능감퇴</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>세뇨관 수와 크기 감소</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>사구체 여과율 감소</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>구심성 세동맥 폐색</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>신부전 유발</li> </ul>	
방광		<ul style="list-style-type: none"> <li>평활근과 탄력조직 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방광용적 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>호흡곤란</li> <li>긴급뇨</li> <li>빈뇨</li> <li>야뇨증</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>방광개설</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>잔뇨감</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>불수의적 방광수축</li> <li>방광근육 약화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배뇨지연 능력 감퇴</li> </ul>	
요도		<ul style="list-style-type: none"> <li>요도점막 약화</li> <li>요도괄약근 긴장도 감소</li> <li>요도괄약근 움직임 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방광조절력 저하</li> <li>골반근육이완</li> <li>요도저항감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>요실금</li> </ul>
전립선		<ul style="list-style-type: none"> <li>전립선과 주변 조직 증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>요류감소, 요도폐쇄</li> <li>잔뇨량 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빈뇨</li> </ul>
8. 내분비계		당대사	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄수화물에 대한 내성감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>포도당농도 증가</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>인슐린에 대한 내성감소</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>인슐린분비 부족</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>혈중지질도 지방단백감소</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>공복시 혈당 농도 상승</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>트리글리세라이드(중성지방) 증가</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>동맥경화 유발</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>콜레스테롤 증가</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>당뇨병 유발</li> </ul>	

<표 8> 감각 기능과 관련한 신체기관의 노화특성과 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴

신체기관	노화현상	노화현상의 1차적 결과	노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴	
9. 감각신경계	시각	<ul style="list-style-type: none"> <li>안검의 탄력성 감소</li> <li>눈 뜨는 능력 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>안검하수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시력 흐림</li> <li>시력 저하</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>망막혈관 축소 및 경화</li> <li>각막이 노랗게 되고 불투명성 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>망막혈관 폐쇄</li> <li>각막 혼탁과 광택의 감소</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>수정체의 불투명</li> <li>수정체의 황색화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>백내장</li> <li>색각의 결손 (파랑, 초록과 같은 파장이 짧은 색)</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>안압증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>빛 주위 무지개</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>교감신경 항진과 진맥부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>눈물 감소</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>굴절능력 감소</li> <li>모양근의 위축, 탄력성 저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>노안</li> </ul>	
	청각	<ul style="list-style-type: none"> <li>광선 조절 반응의 감소</li> <li>동공 크기의 감소</li> <li>비타민A 부족</li> <li>유리체의 수분, 섬유질 분리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시야의 크기 제한</li> <li>지각의 깊이 감소</li> <li>야맹증</li> <li>유리체에 얼룩 감지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>안구 건조</li> <li>시력저하</li> <li>응시 후 회복능력 감퇴</li> <li>야간시력 감소</li> <li>시야 흐림</li> <li>집중력 저하</li> <li>청력저하</li> <li>노인성 난청</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>이도가 좁아짐</li> <li>고막이 두껍고 탄력성이 떨어짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>귀지제거 어려움</li> <li>음파전달 장애</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>달팽이관 신경세포 감소</li> <li>중이의 이소골 관절 퇴행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세포기능 저하</li> <li>음의 전달능력 감소</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>내이와 청신경의 손상</li> <li>기저막의 유연성 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>점진적 청력상실</li> <li>고주파의 청력감퇴</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>후각세포의 감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>후각기능 상실</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>미뢰의 크기와 숫자 감소</li> <li>입 안 점막 혈관의 동맥경화</li> <li>입 안 점막 위축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>맛 감지기능 장애</li> <li>영양분, 산소 공급 저하</li> </ul>	

신체기관	노화현상	노화현상의 1차적 결과	노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴
10. 피부	▪ 세포증식 변화	▪ 상처치유 지연	▪ 2차 감염
	▪ 표피, 진피 용합이 편평함	▪ 피부재생 느림	
	▪ 면역반응 변화	▪ 피부 위축	▪ 주름 유발
	▪ 피하조직 감소	▪ 건조하고 거친 피부	
	▪ 피지, 분비선의 수, 기능감소	▪ 체온조절력 저하	▪ 신체기관의 불균형 초래
	▪ 탄력섬유 변화, 탄력성 상실	▪ 감각기능 저하	
	▪ 열조절력 변화		
	▪ 땀분비 감소		
▪ 감각지각 감소		▪ 지각과 반응시간 지연	

#### 4.1. 욕실 디자인 가이드라인과 보행·운동기능 쇠퇴 관계

신체적 활동이 많은 공간의 배려로 보행·운동기능과 관련해 근골격계의 기능쇠퇴에 따라 근력저하, 악력저하, 척추후만 등을 고려한 가이드라인의 항목들이 많은 것으로 나타났고, 이에 따라 안전바 설치, 욕실설비의 위치 등이 고려된 것으로 나타났다. 심혈관계의 기능쇠퇴와 관련해서는 심혈관계의 노화특성의 결과에 따라 어지럼증이나 보행이상의 결과로 초래되는 사고 등을 배려한 디자인 가이드라인 항목들이 있었고, 보행·운동을 위한 신경계 기능은 인지능력과 관련이 있어 인지와 반응시간 지연의 등의 장애를 고려한 가이드라인 항목들이 나타났는데, 이는 기존의 욕실 디자인 가이드라인이 barrier-free의 개념을 포괄하여 고려한 계획임을 알 수 있다.

#### 4.2. 욕실 디자인 가이드라인과 호흡기능 쇠퇴 관계

호흡기능과 가이드라인의 관계에 있어서는 직접적인 관련성이 나타나고 있다고 볼 수는 없지만, 간접적으로 호흡기계 질환으로 인한 급작스러운 사고에 대비하여 사고 후 빠른 처치를 할 수 있는 항목들이 있었다.

#### 4.3. 욕실 디자인 가이드라인과 면역기능 쇠퇴 관계

면역기능 쇠퇴를 배려한 디자인 가이드라인 항목은 욕실 내 온도와 관련한 항목들임을 알 수 있다. 면역력이 저하되어 각 신체기관에 장애가 생기지 않도록 유의해야 하며 면역력을 더 저하시키지 않도록 체온을 유지시킬 수 있는 욕실 환경이 되어야 한다.

#### 4.4. 욕실 디자인 가이드라인과 배변기능 쇠퇴 관계

배변기능쇠퇴와 관련한 디자인 가이드라인 항목은 <표 3> 1번의 '밤중에 일어난 거주자의 동선내에 침실에서 욕실로 향하는 여닫는 문이 있는 직접적인 통로가 있는가.'와 같은 욕실의 위치, 접근성 등을 고려한 항목으로 나타나며, 욕실 내에서는 배변을 위해 보행시 필요한 안전바 등과 관련이 있는 것으로 나타났다.

#### 4.5. 욕실 디자인 가이드라인과 감각기능 쇠퇴 관계

감각기능의 쇠퇴와 연계한 가이드라인 항목은 냉·온수

의 조절, 온수 사용시 화상방지를 고려한 <표 9> 62번, 73번, 83번 등의 항목으로서 온도감지 기능이 떨어져 있는 노인의 경우 인지하지 못하는 상황에서 화상을 입거나 체온저하 등이 나타날 수 있으므로 이를 고려한 계획들과 시각적 기능 쇠퇴를 고려한 19번, 25번, 75번 등의 디자인 가이드라인 항목으로 나타났다.

#### 4.6. 기존 디자인 가이드라인의 보완 및 수정

가이드라인 항목을 신체기관의 노화특성과 연계하여 정리하고 분석하는 과정에서 기존의 가이드라인 항목에 대한 수정 및 보완점이 도출되었으며 이를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

단차와 관련된 행동은 많은 노화현상과 연계되어 노인으로 하여금 매우 취약한 상황에 처하도록 함을 알 수 있었다. 이러한 점을 고려한다면, <표 9> 39번의 '수직 손잡이의 위치는 욕조 끝에서 38cm~46cm정도로 떨어져 있는가.'라는 항목에서 수직손잡이 위치는 단차가 생기는 바닥과 욕조의 경계선상에 설치하는 것이 우선순위가 되어야 할 것으로 생각된다.

또한, 52번의 '문의 손잡이와 수도꼭지는 둥글게 생긴 것은 피해야 하는가.'의 항목은 뼈의 밀도저하, 근육 소모 및 저하로 인한 악력저하 및 정교한 근육조정 능력의 저하 측면을 고려한다면, 미끄러움을 방지하는 측면에서 둥근 모양을 지양하고, 회전이 아닌 수직적인 움직임 유도할 수 있는 레버형 손잡이의 사용여부를 제시함이 효율적이라 판단된다.

### 5. 결론

욕실은 신체적 활동이 많이 일어나는 공간으로서 일반적으로 근골격계의 기능과 관련한 가이드라인 항목들이 가장 많이 나타났다. 물을 편리하게 이용하면서 동시에 물이 위험요소로 작용할 수 있다는 관점에서 신경계, 감각계 기능과 관련한 가이드라인 항목들을 볼 수 있었으며, 욕실에서 인지적인 기능이 필요함에 따라 인지적 기능 쇠퇴에 관련한 가이드라인 항목들도 차례로 나타남을 파악하였다.

고령자가 이용하는 욕실에 대한 디자인 가이드라인을

<표 9> 욕실 디자인 가이드라인과 노화로 인한 기능 쇠퇴 관계

번호	가이드라인 항목	신체 기관		보행/운동	호	면	배변	감각	가이드라인의 지식기반 근거 요약		
		근골격계	심혈관계	신경계	호흡기계	면역계	소화기	비뇨기계		내분비계	감각신경계
1	밤중에 일어난 거주자의 동선내에 침실에서 욕실로 향하는 여닫는 문이 있는 직접적인 통로가 있는가.	●	●	○			●	●	○	○	보행능력의 저하와 방광의 기능약화로 인한 배뇨지연 감퇴로 조절능력이 저하되었을 때, 야간에 긴급노 상황시 인지하기 쉬운 동선과 안전한 여닫이문 계획.
2	침실과 욕실 문이 열려 두어도 지나다니는 순환을 방해하지 않을 수 있도록 주거 공간이 디자인 되었나.	●	●						○		근골격계의 노화로 인한 보행능력 저하 상황과 지각능력 저하 상황 고려.
3	목욕을 보조하는 다른 사람을 수용할 수 있도록 계획되었는가.	●	●	●					○		근력저하와 신경계 노화로 인한 운동능력과 각종 감각의 저하로 인한 단독활동불가 상황 고려.
4	욕실의 설비들이 휠체어 사용이 가능하도록 계획되었는가.	●	○	○	○	○	○	○	○	○	근골격계를 비롯한 각종 신체적 기능의 쇠퇴로 인한 휠체어 사용 상황 고려.
5	변기는 38cm정도의 적절한 높이로 되어있는가.	●									근력저하와 보행의 어려움 상황에서의 보다 쉬운 접근 유도.
6	욕실의 모든 설비가 노인이 구부리거나 기대지 않고 손닿기 쉽도록 되어있는가.	●	●	○							뼈와 근육 허약에 의한 불량한 자세 방지와 체위성 저혈압등으로 인한 어지럼증 방지.
7	변기에 앉아서 면도 등 몸치장을 할 수 있도록 변기 맞은편에 거울을 제공하고 있는가.	●									근골격계의 기능 저하로 인한 직립자세의 어려움을 고려하여 앉을 수 있는 공간 제공.
8	현재에 필요하지는 않지만 앞으로 건강이 악화될 경우 노인이 필요로 하는 설비들을 쉽게 설치할 수 있도록 융통성 있게 계획되어 있는가.	●	○	○	○	○	○	○	○	○	각 기관의 기능약화시 휠체어사용을 고려한 공간확보와 융통성 있는 욕실기구계획, 차후 보조기구 설치시 용이한 마감재 사용 고려.
9	노인이 사용하는 모든 욕실에 변기에 앉은 경우, 목욕을 사용하는 동안에도, 샤워를 하는 동안에도, 바닥에 쓰러졌을 때에도 손이 닿을 수 있는 곳에 비상 호출기가 설치되어 있는가.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	낙상으로 인한 2차 장애발생 방지 및 각 신체기관 노화에 따른 질병 또는 위험상황 발생을 고려.
10	비상 호출기는 91cm높이에 1cm정도의 두께의 막대가 바닥에서 10cm정도 떨어진 곳 까지 연결되어 있는 조작하기 쉬운 스위치로 되어있는가.	●	●					●			노인의 지각과 반응시간 지연을 고려하여, 인지하기 쉬운 스위치와 근력쇠퇴를 고려한 행동반경을 줄이는 동선 계획.
11	샤워기와 수도꼭지는 욕조와 샤워실의 안팎에서 모두 손이 쉽게 닿고 작동하기 쉽게 계획되어 있는가.	●	●					●			운동능력 저하를 위한 짧은 동선계획과 인지하기 쉬운 욕실기구 고려.
12	냉온수가 하나의 레버식 수도꼭지로 사용할 수 있도록 되어있는가.	●	●						●		약력저하 상황을 고려해 조작이 쉽고, 인지하기 쉬운 레버식을 사용하여 냉온수로 인한 피부손상을 방지.
13	수건걸이는 노인이 사용하기는 쉽지만 손잡이로는 사용되지 않도록 1.2m정도의 높이에 설치되어 있는가.	●	●								뼈의 약화로 척추후만 등의 자세를 고려한 높이에 위치시키되, 보행시 잡았을 때 몸무게를 지탱하지 못할 경우의 위험상황 고려.
14	타올, 휴지, 약등을 수납할 수 있는 수납장이 접근하기 쉽게 제공되어있는가.	●	○	●							근골격계의 기능저하를 고려한 적절한 위치 계획과 인지하기 쉬운 위치 선정.
15	욕실 및 화장실 문의 자물쇠는 비상시에 밖에서 열 수 있도록 되어 있는가.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	낙상을 비롯한 각 신체기관 노화에 따른 질병 또는 위험상황 발생을 고려.
16	욕실에 노인의 동작을 도와주는 보조 설비가 되어 있는가.	●	●								근력과 운동능력의 저하와 지각 반응의 지연을 고려하여 이를 보조하도록 계획.
17	욕실에 약장(돌출되지 않도록 하지 않는 한 세면대 위는 안됨), 수건걸이, 가운걸이와 휴지걸이 등이 설치되어 있는가.	●	●						○		인지, 지각능력의 저하를 고려하고, 기억력장애를 고려하여 익숙하고 한결같은 공간 제공.
18	수도꼭지는 관절염 걸려 동작이 어려운 손가락으로도 쉽게 조작할 수 있다.	●									관절염으로 인한 근력저하와 약력저하 상황 고려.
19	침실, 복도, 그리고 욕실 입구에 약간 조명이 설치되어있고 어둠속에서 스위치 위치를 쉽게 찾을 수 있도록 스위치 판에 불이 들어오는 것으로 사용되어 있는가.	●	●	●				●			시력저하와 야간시력 감소 상황에서도 쉽게 인지하고 찾을 수 있도록 고려.
20	노인을 위한 공동 주택을 계획할 경우 일부는 욕조를 제공하고 나머지는 샤워를 제공함으로써 다양한 신체 조건과 선호에 적합하게 하고 있는가.	●	●								직립자세가 가능한 경우는 샤워실을 계획. 근력저하, 보행이상, 심혈관계 질환으로 인한 어지럼증 등으로 인해 서있기 힘든 경우를 위한 욕조 계획.
21	욕실이 계단에서 멀리 떨어져 침실 가까이에 위치되어 있는가.	●									근력저하로 인한 계단을 밟고 올라가는 힘의 부족으로 보행의 어려움을 겪을 것으로 예상하여, 단차가 없고 동선이 짧도록 위치 계획.
22	화재시 대피할 수 있도록 욕실의 창의 크기가 적어도 60cm이상의 폭으로 되어있고 창틀의 높이는 바닥에서 90cm이내 가 되도록 되어 있는가.	●	●	○					○		운동능력저하와 지각과 반응시간 지연으로 화재시 노인은 비상구로 탈출하기 힘든 상황이 될 것으로 예상하여, 창문을 통해 신속히 구출할 수 있는 계획.
23	화장품 장에는 구부리는 것을 방지하도록 고정여 빨 수 있는 서랍이나 선반식 수평면이 제공되어 있는가.	●	●	○							뼈와 근육 허약에 의한 불량한 자세 방지와 체위성 저혈압등으로 인한 어지럼증 방지.
24	앉아서 목욕하는 사람들에게 도움이 되도록 마음대로 움직여서 사용할 수 있는 스프레이식 샤워와 겸용으로 되어 있는 샤워기를 사용하고 있는가.	●	●								근력저하로 인한 약력과 운동능력 저하 상황을 고려하여 욕실기구 계획.
25	욕실에 들어가기 전에 전등불을 켜고 들어가도록 스위치가 위치해 있는가.	○	○					●			시력저하 노인을 고려하고, 인지하기 쉽도록 조명을 사용하여 위험상황 미연에 방지.
26	미닫이문으로 되어있는 약장은 변기위보다 옆 쪽에 두어져 있는가.	●	●								인지능력이 저하되었을 경우, 변기를 사용할 때에 인지하지 못해 머리를 약장에 부딪히지 않도록 계획.
27	거울은 휠체어 사용자에게도 적합하도록 낮게 되어 있거나 방향을 조절할 수 있도록 되어있는가.	●	○	○	○	○	○	○	○	○	각종 신체적 기능 쇠퇴로 인해 휠체어를 사용할 때 직립자세가 불가능하므로 높이를 고려.
28	바닥재로는 내수성이 있는 재료가 사용되고 있는가.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	질병 또는 위험상황 발생으로 인한 낙상상황과 인지기능 저하로 물이 고여 있을 때 인지하지 못하는 경우를 고려.
29	화장실 및 욕실은 각 세대 전용으로 하여 배치되어 있는가.	●	●	●	●	●	●	●	●	○	노인주택에서 공용으로 사용하지 않고 각 세대별로 짧은 동선내에 접근이 용이하도록 계획.
30	휠체어사용자를 위하여서는 최소한 152.4cmx152.4cm(60inchx60inch)의 공간이 확보되어 있는가.	●	○	○	○	○	○	○	○	○	각종 신체적 기능 쇠퇴로 인해 휠체어를 사용할 때를 위한 공간 확보.
31	욕실의 모든 시설은 접근하기 쉽도록 되어 있는가.	●	●	○							뼈와 근육 허약에 의한 불량한 자세 방지와 체위성 저혈압등으로 인한 어지럼증 방지를 위한 동선과 인지하기 쉬운 욕실기구의 계획.
32	콘센트의 높이는 발목높이보다는 허리높이 이상으로 설치되어 있는가.	●	●	○							뼈와 근육 허약에 의한 불량한 자세 방지와 체위성 저혈압등으로 인한 어지럼증 방지.
33	세면기는 일반적인 것보다 조금 낮은 71cm~76cm가 적당하다.	●									추간판의 축소로 인한 척추후만, 신장 축소 등의 상황을 고려.





69	사위안 욕조의 변기옆에 손잡이나 지지대가 적절히 설치되어있거나 필요하게 되었을 때 서있는 사람에게 편리한 100cm 정도의 높이로 이동식 손잡이를 간편하게 설치할 수 있는 구조로 되어있는가.	●	●	○								노화에 따라 신체적 기능저하가 진행될 때 추후에 이동식 손잡이를 설치하게 되었을 때 미리 공간적 여유와 설치하기 쉬운 마감재 등을 고려.					
70	70-80cm 높이의 튼튼한 지지대가 변기 옆에 설치되어 있는가. 만약 손잡이가 아닌 경우 단단히 고정되어있는 세면대나 수납장이 한쪽에 두어져 지지대 역할을 하게 되어있는가.	●	●	●	○					○	○	전반적으로 근골격저하 상태, 운동장애를 배려하고, 지지할 수 있는 안전손잡이를 설치하여 변기 사용시 지탱할 수 있도록 배려.					
71	욕조와 샤워실에서의 안전과 편안함을 높이기 위해 벤치, 스톨, 의자가 제공되어 있는가.	●	●	●	○						○	근골격 저하 상태와 어지럼증을 고려하여 앉아서 목욕할 수 있는 환경 계획.					
72	욕실이 창문과 섯바람이 들어오는 곳에서 떨어져 위치해 있는가.			●		●					○	●	체온조절력과 면역력이 저하되었기 때문에 이를 고려하여 차가운 바람이 들어와 체온을 떨어뜨리지 않도록 고려..				
73	샤워, 욕조, 세면대는 데지 않도록 자동으로 냉, 온수를 섞는 밸브가 설치되어 있는가.			●								●	●	상처치유 지연과 감각기간의 저하로 인해 온도에 민감하지 못해 발생할 사고에 대비해 냉, 온수를 따로 사용하는 수도꼭지는 배제.			
74	욕조와 샤워실내에 비누곽이 돌출되어 있지 않은가.	●		●								○	○	인지능력 저하로 발견하지 못해 비누곽으로 인한 낙상 사고가 발생하지 않도록 하고, 보행시 불편함을 주지 않도록 배려.			
75	야간 조명같이 눈부시지 않도록 욕실의 조명 계획이 되어있는가.			●									●	각종 원인에 의한 시력저하와 지각 능력의 저하로 인해 지각과 반응시간이 지연되기 때문에 이를 고려한 조명을 계획.			
76	넘어질 경우의 타박상의 위험이 없는 높이에 수건걸이와 옷걸이가 설치되어 있는가.	●	●	●								○	○	운동능력 저하와 어지럼증 등으로 넘어질 위험이 많은 상황을 이해하고, 낙상시 피부손상등의 2차 장애가 발생하지 않도록 고려.			
77	욕실내에 타올걸이, 안전손잡이, 세면기 등을 설치할 때에는 노인들이 유사시에 잡고 몸을 지탱할 수 있도록 나사나 앵커볼트 등을 사용하여 단단히 고정되어 있는가.	●	●	●	○							○	○	○	○	욕실내에서 근력저하나 어지럼증으로 인해 휘청일 경우, 급작스럽게 지지하는 상황을 고려한 튼튼한 설비 계획.	
78	노인들에게는 창문을 열고 닫는 일 자체가 힘이 들기 때문에 천정에 환기를 위한 환풍기가 설치되어 있는가.	●		●										○	○	근력약화로 악력이 감소해 창문을 여닫는 힘이 부족한 점을 배려하고, 욕실내 미끄러움을 방지할 수 있는 습기조절 환기 시설 계획.	
79	욕실에는 충분한 난방이 되어 주위온도는 21°C정도로 하고, 필요한 경우에는 24°C로 올릴 수 있도록 되어 있는가.			●		●							○	●	○	온도변화에 대응할 수 있는 체온조절력과 면역력이 저하되었기 때문에 이를 고려하여 온도가 급작스럽게 변하지 않도록 배려.	
80	욕실 내부의 조명은 눈이 부시지 않도록 되어 있는가.			●										●		각종 원인에 의한 시력저하와 지각 능력의 저하로 인해 지각과 반응시간이 지연되기 때문에 이를 고려한 조명을 계획.	
81	욕실에서 사용되는 조명기구는 습기에 견딜 수 있는 것으로 보통 백열등이 사용되고 있는가.			●										●		욕실조명은 습기에 강해 급작스러운 사고가 발생하지 않도록 하고, 내부 반사에 의해 노인의 시각, 인지기능에 장애가 생기지 않도록 계획. 우울감을 주지 않는 따뜻한 느낌의 조명 계획이 필요.	
82	만약 보통 형광등인 경우에는 깜빡일 때 눈의 자극을 피하기 위하여 형광램프 자체를 어둡게 하여 사용되고 있는가.			●										●		각종 원인에 의한 시력저하와 지각 능력의 저하로 인해 지각과 반응시간이 지연되기 때문에 이를 고려한 조명을 계획.	
83	온수는 온도조절장치가 있는 경우, 최고 46°C로 조절되어 있는가.			●										●		상처치유 지연과 감각기간의 저하로 인해 온도에 민감하지 못해 발생할 사고에 대비해 온도조절장치를 미리 조작.	
84	온도조절장치가 없는 경우에는 상수도, 하수도파이프가 고무나 단열테이프를 마감처리 되어 있는가.	●												●		인지기능이 떨어져 온도감지가 어렵고, 실수나 낙상시에도 피부화상을 입지 않도록 배려.	
85	욕조 바닥은 미끄러지지 않도록 되어있는가.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○				질병 또는 위험상황 발생으로 인한 낙상상황과 인지기능 저하로 물이 고여 있을 때 인지하지 못하는 경우를 고려.	
86	안전손잡이는 팔이 미끄러져 팔굽이 빠지는 경우를 방지하기 위하여 벽으로부터 3.8cm 4.6cm떨어져, 굽기는 3.2cm 3.8cm 정도로 설치되어 있는가.	●	●	○										●	●	안전손잡이 사이에 팔이 들어가지 않도록 인체치수를 고려하고, 여러가지 원인의 낙상사고 대비와 악력을 고려해 손잡이 굽기를 계획.	
87	욕조에 들어가고 나오는 데에 보조할 수직기둥이 갖추어져 있는가.	●	●	○												근력저하와 목욕중 어지럼증을 고려하여 들어가고 나오는데 지탱할 수 있는 보조 기구를 계획.	
88	안전손잡이는 플라스틱코팅을 하거나 금속의 결표면에 질감을 주어 미끄러지지 않도록 처리되어 있는가.	●	○	●										●	●	안전손잡이를 사용할 때 인지하기 쉽도록 하고, 악력의 저하로 잡는 힘이 부족하여 미끄러지더라도 질감을 통해 마찰을 높여 미끄럼 방지를 계획.	
89	욕조 형태중 벽과 바닥이 만나는 부분이 등글게 처리된 것은 미끄러질 염려가 있으므로 각진 것으로 계획되어 있는가.	●		●										●	●	미끄러짐에 대응할 수 있는 근력이 저하되어 있으므로, 이를 배려하고, 마감처리를 인지하기 어려움이 있을 수 있으므로 이를 고려.	
90	욕실에서 나는 소음을 줄이도록 계획되어 있는가.													●		청력이 저하되어 소음이 섞일 경우 대내외적인 소리를 명확히 들을 수 없기 때문에 이를 고려하여 계획.	
91	샤워실이 문지방은 높지 않게 계획되어 있는가.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				근골격계의 기능저하로 보행시 장애가 없는 것이 좋으며, 여러 가지의 원인으로 휠체어 사용이 어려움이 없도록 배려.	
92	노약자에게는 깊은 욕조의 사용이 어려우므로, 욕조는 너무 깊지 않게 바닥에서 깊이 500mm정도 되어 있는가.	●		●												운동기능이 저하됨에 따라 운동과 지각이 지연되기 때문에 큰 동작을 유발해 장애상황을 야기 시키지 않도록 계획.	
93	안전손잡이는 욕조 출입시는 수직형, 욕조내에서는 수평형으로 하고, 미끄러질 위험있는 경사진 손잡이는 피해져 있는가.	●	●	●											○	○	목욕시 어지럼증과 근골격계의 기능 저하상황을 고려해 안전손잡이를 각 공간과 상황에 맞게 계획.
94	노인이 사용시 혹은 사고시 몸의 일부가 부딪히지 않도록 거울, 선반, 수납장 등의 욕실 배치에 유의한다. 사고방지를 위해 이들을 되도록 돌출시키지 말고 벽면내로 매입되어 있는가.	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○				인지저하와 지각반응 지연 상황을 고려해 보행시 방해되지 않도록 여러 가지 인터리어 요소 설치계획을 하고, 낙상시 다치지 않도록 배려.	
95	욕실은 노인들이 손쉽게 출입하고 이용할 수 있는 안전설비가 갖추어져 있는가.	●	●	●											○		목욕시 어지럼증과 근골격계의 기능 저하상황을 고려해 안전손잡이를 각 공간과 상황에 맞게 계획.
96	거울 근처에 따뜻한 조명이 제공되고 있는가.			●											●		시력과 인지능력이 저하되어 잘 보일 수 있도록하고, 노인이 거울을 봤을 때 우울감을 주지 않는 따뜻한 느낌의 조명 계획.
97	비상호출기는 눈에 띄기 쉬운 색으로 되어있는가.			●											●		인지기능이 떨어져 비상시 더욱 혼란을 느낄 수 있으므로 인지하기 쉬운 디자인의 비상호출기를 고려.
98	욕실의 손잡이들에 스테인레스 같은 시설과 같은 느낌이 나는 재료의 사용이 피해져 있는가.			●											○	●	노인은 여러 가지 기능쇠화로 인해 우울감을 동반할 수 있으므로, 욕실 계획시에도 친근하고 온화한 느낌을 줄 수 있도록 배려.
99	욕실 내부의 조명은 충분히 제공되어 있는가.			●											●		시력감퇴와 인지적 기능저하 상태를 배려하여 충분한 조명을 배치하도록 계획.
100	수도꼭지는 온수, 냉수를 확실히 구분할 수 있게 되어있는가.			●											●	●	인지능력이 떨어져 익숙한 작업도 쉽게 헛갈릴 수 있기때문에 이를 고려한 수도꼭지 디자인을 고려.

의학적인 신체적 노화현상에 근거하여 신체적 기능쇠퇴와 연계해 정리한 결과, 전반적으로 barrier-free와 유니버설 디자인에 근거한 가이드라인 항목들로서, 자세히 열거되어 있지는 않았지만 여러 가지 신체적 기능쇠퇴에 대응할 수 있는 디자인 가이드라인 항목인 것을 알 수 있었고, 신체적 기능쇠퇴는 한 가지의 원인에 의해 나타나는 것이 아님을 고려해 여러 가지 신체기능을 보호할 수 있는 디자인 계획이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 의학적인 신체적 노화특성을 근거로 접근한 바, 실험 등을 통한 노인주택 디자인가이드라인의 규명에 앞서 신체기관 전반의 의학적 이해를 돕고 노화로 인한 신체적 기능 쇠퇴를 살펴 의학 등 타 분야와의 융·복합을 통한 실험 시 원활한 소통에 도움이 될 것으로 예상된다. 또한, 본 연구에서 사용된 가이드라인을 포함한 다양한 노인주택 가이드라인의 항목들은 정확한 실험이나 검증이 필요한 경우도 있으나, 이들 가이드라인은 기준치뿐만이 아니라 권장치인 경우가 많아 이를 모두 검증하기는 매우 힘든 상황으로, 본 연구와 같이 의학적 접근을 통한 다양한 방법으로 보완한다면 고령자의 신체적 기능 쇠퇴에 따른 다양한 상황에 보다 효과적으로 대응할 수 있는 디자인 가이드라인이 될 수 있을 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. 대한건축학회, 주택디자인, 대한건축학회, 서울, 2010
2. 대한임상노인의학회, 최신 노인의학, 한국의학, 2011
3. 대한주택공사 주택연구소, 노인거주자를 위한 주택형 및 설계 지침연구, 대한주택공사 주택연구소, 1996
4. 이연숙·이성미, 건강주택, 연세대학교출판부, 서울, 2006
5. 이연숙 교수 연구실, 노인주택 실내디자인 지침, 경춘사, 서울, 1993
6. 이연숙·이성미, 노인주택 디자인, 연세대학교 출판부, 서울, 2006
7. 최영희·신경림·고성희 외, 노인과 건강, 현문사, 서울, 2006
8. Albert W. Taylor·Michel J. Johnson., 노화와 건강-운동생리학적 측면에서의 접근, 장경태 외 역, 대한미디어, 서울, 2011
9. C.Jesie Jones, Debra J. Rose 외, 노인체육, 장태경 역, 대한미디어, 서울, 2006
10. Robert A. Robergs · Steven J. Keteyian, 운동생리학의 기초, 이명천 외 역, 라이프사이언스, 서울, 2005
11. Waneen W.Spirduso, 신체활동과 노화, 최종환 역, 대한미디어, 서울, 2006
12. 강경연, 아파트 욕실에서의 유니버설 디자인 적용방안 연구 : 치수 및 가구배치계획과 색채계획을 중심으로, 고려대 박사논문, 고려대학교, 2010
13. 권혜진, 노인층을 고려한 공동주택 가사 및 위생공간 무장애화의 과제와 범위, 건국대 석사논문, 2010
14. 김현지, 노인전용 부엌·욕실공간의 계획 방향, 경희대 석사논문, 2006
15. 박미숙, 노인 주거공간을 위한 실내디자인에 관한 연구, 경성대 석사논문, 2003
16. 홍이경, 한국형 노인공동생활주택의 실내디자인 선호경향과 지침연구, 경희대 박사논문, 2004
17. 권오정·하혜화, 유니버설 디자인 개념을 적용한 주택의 욕실계획, 대한가정학회지 제42권 3호 통권193호, 2004
18. 권순정·오은진·안희창, 노인전문요양시설 건축모델연구: 디자인 가이드라인, 한국의료복지시설학회지 제12권 제1호 통권 23호, 2006
19. 김태진, 노인특성을 고려한 고령자 주택 공간계획요소 평가분석, 대한건축학회지 제29권 제9호, 2011
20. 김태일, 고령자주택의 설계지침개발에 관한 연구-주택내 안전사고 예측과 주거요구조건 검토, 대한건축학회논문집 제14권 제2호, 1998
21. 송춘의·김문덕, 노인의 색지각적 특성을 고려한 유료 노인주거실내공간의 설계지침에 관한 연구, 디자인학연구 제20권 제3호 통권 71호, 2007
22. 이연숙·한정림·박진배, 노인 주거 환경을 위한 실내 디자인 지침에 관한 연구; 머사의 지원성 체제에 준거한 국외문헌 연구, 한국실내디자인학회논문집 제2호, 1994
23. 이지숙, 노인주택의 출입구 및 이동공간의 디자인 기준에 대한 비교, 한국주거학회 논문집 제18권 제5호, 2007
24. 이특구·이호성, 고령자주택 설계지침에 의한 아파트의 고령친화도 연구, 한국의료복지시설학회지 제15권 제3호 통권36호, 2009
25. 이지혜·김충식·이동훈·권성혁·김희진·허지윤·정민근, 인체치수 및 행위 특성을 고려한 주거시설 설계지침의 치수원칙 제시, 대한인간공학회 춘계 한·일 공동학술대회 논문집, 2010
26. 이호승·김미영, 한국인의 욕실사용 문화를 고려한 디자인 가이드라인, 한국감성과학회지 제13권 제2호, 2010
27. 정명섭·이근택, 노인주거의 설계지침에 관한 연구, 한국주거학회지 제12권 제4호, 2001
28. 정여주, 치매노인 전문요양시설 주거공간디자인 지침에 관한 연구: 수도권지역 사례를 중심으로, 한국실내디자인학회논문집 제14권 4호 통권 제51호, 2005
29. 천진희, 공공시설의 실내환경 체크리스트 개발을 위한 법규 고찰: 노약자·장애인을 위한 3국의 건축법규와 지침을 중심으로, 한국실내디자인학회논문집 제25호, 2000
30. 한영호·김태환·이진영, 노인주거의 안전설계를 위한 실내디자인 설계지침, 한국실내디자인학회논문집 제25호, 2000
31. 홍형욱·우정민, 생태학적 접근으로 본 노인 주거환경계획지침에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제19호, 1999
32. 보건복지부, 국민건강정보포털, <http://health.mw.go.kr>
33. 서울대학교병원, 의학정보실 의학백과사전 <http://www.snuh.org/pub/infomed/sub01/sub01>

[논문접수 : 2013. 08. 30]  
 [1차 심사 : 2013. 09. 17]  
 [2차 심사 : 2013. 10. 02]  
 [게재확정 : 2013. 10. 11]