*Journal of the Ergonomics Society of Korea*
Vol. 29, No. 5 pp.797-810, October 2010 DOI:10.5143/JESK.2010.29.5.797

# 주거시설의 유니버설 디자인을 위한 활동실태조사 및 불편 설계요소 개선 절차 제안

김충식 · 이동훈 · 김희진 · 정민근

포항공과대학교 산업경영공학과

# Investigation of Perceived Discomforts and Suggestion of a Procedure for the Universal Design of Housing

Chungsik Kim, Donghun Lee, Heejin Kim, Min K. Chung

Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH, Pohang, 790-784

**ABSTRACT**

This study examined perceived discomforts encountered in residential facilities such as individual houses and apartments, and suggested a procedure for improving the problems in the living residence. The participants consisted of two groups of people: normal and underprivileged people; the underprivileged group was classified into 3 sub-groups: elderly people (over 65 years old), handicapped people and pregnant women. To identify inconvenient places and design factors in the residential housing, a total of 200 subjects (50 for each group) participated in the survey using the 7-point Likert scale. As a result, all the user groups mainly answered a high degree of discomfort due to narrow parking places, doorsills, and height differences between floors. The elderly, the handicapped, and the pregnant women replied that it is uncomfortable to use ramps and utility rooms. In a follow-up study, one-to-one in-depth interviews were conducted with some of the participants to analyze the detailed causes of inconvenient places and design factors. This study also suggested the procedure for solving the problems in various design factors from perspective of universal design, by considering prior studies which focused on a certain user group like the elderly. This procedure was suggested to consider as many user groups as possible at the same time. The results can be used to understand the discomforts of various user groups on residential housing. The procedure can also be used to develop universal design guidelines for the living residence.

Keywords: Universal design, Housing, Perceived discomforts, The underprivileged

## 1. 서 론

사회가 발전함에 따라 인간의 평균 수명이 증가되어 고령자의 인구 비율이 늘고 있으며, 산업화에 따른 교통사고, 산업재해 및 환경변화로 인해 선천적 혹은 후천적 장애인의 비율 역시 증가하고 있다(McNeil, 1997). 특히 우리나라는 세계에서 그 유래를 찾아볼 수 없을 정도로 고령화가 급격하게 진행되고 있다. 2000년에 이미 65세 이상의 고령 인구의 비율이 7%를 초과하여 '고령화 사회'로 접어들었으며, 2018년에는 그 비율이 14%를 넘을 것으로 추산되어 '고령사회'로의 진입이 예상된다(통계청, 2008). 또한 외출이 불

*이 논문은 2010년도 정부재원(교육과학기술부)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2010-0000216).
교신저자: 정민근
주 소: 790-784 경북 포항시 남구 효자동 산 31, 전화: 054-279-2192, E-mail: mkc@postech.ac.kr

가능하여 주거 내에서만 생활하는 재가장애인 출현율(인구 100명당 장애인 수의 비율)은 1995년 2.35%였으나, 2005년에는 4.59%로 10년만에 두 배 가량 증가하였다(보건복지부, 2006). 이처럼 사회적 배려계층의 비율이 증가하고 이들의 사회적, 경제적 활동에 대한 욕구가 커짐에 따라(강민희, 2009; 김현진, 2003; 박래정과 양희승, 2005; 보건복지부, 2006; 영주신문, 2009), 이들에 대한 사회적 관심과 배려가 점점 중요해지고 있다.

제품이나 시설의 설계와 관련해, 사회적 배려계층을 고려하기 위한 대표적인 접근 방식으로는 유니버설 디자인이 있다. 유니버설 디자인이란 다양한 능력을 가진 사람들의 특성을 고려하여 가능한 한 많은 사람들이 동등한 입장에서 동일한 방법으로 제품 및 시설을 사용할 수 있도록 설계하는 것을 의미한다(Story, 2001; Robert, 2007; The Center for Universal Design, 1997). 즉, 설계 시에 신체 건강한 일반 청장년층뿐만 아니라, 인체치수, 힘, 신체조정 등의 신체적 기능이 변화하거나 저하된 고령자, 장애인 및 임산부도 함께 고려하는 것을 말한다.

해외 선진국의 경우 사회적 배려계층에 대한 관심과 중요성을 인식하고 유니버설 디자인 관련 연구가 다수 진행된 반면, 국내 관련 연구는 미흡한 실정이다. 특히 다양한 적용분야 중 주거시설은 활동능력의 고저와 연령에 상관없이, 사람들의 일상생활활동 시간 중 가장 오랜 시간을 보내는 장소로 매우 중요한 시설임에도 불구하고(통계청, 2005), 유니버설 디자인 관점에서의 관련 연구는 부족하다. 또한 기존의 주거시설에 대한 설계는 주로 일반 청장년층을 대상으로 하여, 사회적 배려계층이 자립적으로 생활하기에는 여전히 많은 불편요소가 있다(권오정 외, 2001; 김상운 외, 2007; 오찬옥, 2000; 한필원 외, 2007). 따라서 주거 내에서 사회적 배려계층의 사용 편의성을 증진시키기 위한 관련 연구가 요구되며, 특히 인체치수나 힘 등 물리적인 요소를 중심으로 한 물리적 사용자 인터페이스(Physical User Interface; PUI) 측면의 고려가 우선 시 되어야 한다.

사회적 배려계층의 주거생활실태를 조사한 국내 연구들은, 대부분 특정 집단만을 대상으로 진행되었으며, 따라서 유니버설 디자인 관점에서 모두를 함께 고려해 해결방안을 도출하는 데는 한계가 있었다. 고령자에 대한 연구는 주로 설문을 통해 주거시설에서의 일상생활 불편함을 조사하였으며(이용희 외, 2004), 특히 김경일과 안옥희(1998)는 여성 고령자를 대상으로, 한필원 외(2007)와 홍유석 외(2007)는 임대아파트에 초점을 맞춰 불편사항 및 문제점을 도출하였다. 김태일(1998a, b)은 주거시설에서 고령자의 안전사고 유형 및 원인을 분석하고, 설문과 사례분석을 통해 설계지침을 제시하였다. 한편, 권오정 외(2001), 김상운 외(2007) 및 오찬옥(2000, 2001)은 휠체어 장애인을 대상으로 주거환경에 대한 불편도 및 불편원인을 확인하였으며 개조사항을 파악하였다. 반면 임산부 관련 연구는 대부분 임산부의 생리학적 특성 및 영향에 초점을 맞추어 진행되었으며, 주거시설 사용에 있어서의 불편함에 대한 연구는 미흡하였다. 또한 이러한 기존 연구들은 대부분 연구자 관점에서 선정된 특정 불편공간이나 원인에 대해 조사하였기 때문에, 사용자의 관점에서 심층적이고 다양한 불편원인을 도출하는데 한계가 있다.

국외의 경우, 유니버설 디자인 관점에서의 주거시설 관련 설계지침은 활발한 연구를 통해 개발되어 왔다. 미국의 경우 1991년 Americans with Disabilities Act(ADA)의 제정 이후, 'ADA Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities(ADA, 1991)', 'Fair Housing Act Design Manual (FHAA, 1991)'와 같은 설계지침이 개발되었다. 일본의 경우 1994년 '고령자, 신체장애인 등이 원활하게 이용할 수 있는 특정 건물의 건축 촉진에 관한 법률(하트빌딩법)'이 제정된 이후 지자체에서 관련 조례가 제정되고 있으며(유니버설 디자인연구센터, 2007), 'Building construction needs of disabled people in buildings design guidelines(ISO TR 9527, 1994)'과 같은 관련 국제 표준도 존재한다.

한편 국내의 경우는 사회적 배려계층에 대한 관심의 증가에 따라 1997년 '장애인 · 노인 · 임산부 등의 편의 증진 보장에 관한 법률(보건복지가족부, 1997)'이 제정되었으며, 한국표준협회(2006)에서는 'KSP 1509: 고령자 배려 주거시설 설계 치수 원칙 및 기준'을, 기술표준원(2007)에서는 'KS A ISO/IEC Guide 71: 고령자와 장애인의 요구를 반영하기 위한 규격 개발자 지침'을 마련하였다. 그러나 기존의 국내 설계지침은 적용될 수 있는 영역에 한계가 존재하며(김상운 외, 2007), 일부 설계지침은 외국의 설계지침을 토대로 하고 있어(송주현과 김신원, 2001), 우리나라에 그대로 적용하기에는 PUI 측면에서의 외국인과 한국인 간의 인체치수 및 신체능력의 차이를 해결하지 못한 문제점이 있다. 또한 이러한 설계지침들은 유니버설 디자인 관점에서 일반인과 사회적 배려계층을 함께 고려하기 보다는 특정 집단에 초점을 맞추어 제시되어 있다.

본 연구는 일반인과 사회적 배려계층의 주거시설에서의 활동실태를 조사하고, 이 중 PUI 설계요소 별 불편도 및 불편원인을 기반으로 주거시설의 불편 PUI 설계요소에 대해 유니버설 디자인 관점에서의 개선 절차를 제안하고자 하였다. 이를 위해 두 차례에 걸친 설문을 수행하여 일상생활 자립수준, 안전사고 유형 및 빈도, 주거시설 공간 별 불편도 및 관련 불편원인 등 일상생활에서의 활동실태를 파악하였다. 이후 불편 PUI 설계요소를 중심으로 불편원인을 해결하기 위한 방안을 모색하였으며, 최종적으로 유니버설 디자인 개념을 고려한 개선 절차를 제안하였다(그림 1).

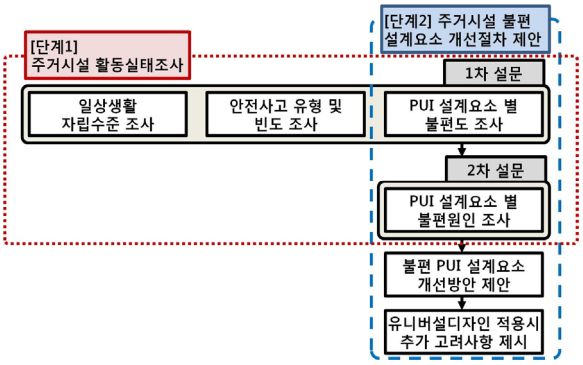


**그림 1.** 연구 진행 절차

## 2. 설문 방법

본 연구는 크게 두 차례의 설문을 통해 진행되었다. 1차 설문에서는 일반인과 사회적 배려계층의 주거시설 내에서의 활동실태를 파악하고, 주요 불편공간 및 불편 설계요소를 도출하였다. 2차 설문에서는 도출된 불편공간 및 불편 설계요소에 대한 세부적인 불편원인을 확인하였다.

### 2.1 1차 설문

#### 2.1.1 설문 참여자

본 설문은 수도권 및 지방 일부 대도시에 거주하는 만 20세 이상의 성인 남녀를 대상으로 수행되었다. PUI 측면에서의 유니버설 디자인을 고려한 본 연구의 목적상, 설문 참여자는 일반인, 고령자, 임산부, 장애인 등 네 집단으로 구분하였다(표 1). 집단 별로 50명씩 총 200명을 대상으로 설문을 수행하였으며, 기본적인 정보는 표 2와 같다. 장애인의 경우, 주거시설에서의 일상생활을 자립적으로 수행할 수 있는 지체장애인으로 그 대상자를 한정하였으며, 타인의 도움을 반드시 필요로 하는 초고도 중증장애인은 설문에서 제외하였다. 본 설문에 참여한 설문 참여자는 전반적으로 공동주택에 거주하는 사람이 많았으며, 장애인의 경우 다른 집단에 비해 가정 내에서 도움을 줄 수 있는 가족 수가 두 배 정도 많았다.

#### 2.1.2 설문 항목

주거시설 내에서의 활동실태를 파악하기 위해, 우선 일상생활활동의 자립수준과 공간 별 안전사고 유형을 조사하였다. 일상생활활동 항목은 통계청의 '2004 생활시간 조사 결과' 행동분류표(통계청, 2005) 및 이동훈 외(2007, 2009)

**표 1.** 집단 별 설문 참여자 기준

| 집단 | 기준 |
|---|---|
| 일반인 | 신체 · 정신적 장애가 없는 만 20~64세 남녀 20~44세(30명), 45~54세(10명), 55~64세(10명) |
| 고령자 | 신체 · 정신적 장애가 없는 만 65세 이상 남녀 |
| 임산부 | 임신 7개월 이상의 일상생활을 기준으로, 출산 후 3주 이내의 여성 |
| 장애인 | 지체장애인(초고도 중증장애인 제외)으로, 만 20~64세 남녀 |

**표 2.** 설문 참여자 정보

| 구분 | | 일반인 | 고령자 | 임산부 | 장애인 |
|---|---|---|---|---|---|
| 성별 [%] | 남 | 26 | 50 | – | 60 |
| | 여 | 74 | 50 | 100 | 40 |
| 주거 형태 [%] | 단독 주택 | 22 | 48 | 8 | 32 |
| | 공동 주택 | 78 | 52 | 92 | 68 |
| 가정 내 도움을 줄 수 있는 가족 수(평균) | | 1.6 | 1.1 | 1.0 | 2.3 |

의 연구를 참고해 12개 항목을 선정하였으며(표 5), 이에 대한 자립수준을 '상', '중', '하'로 파악하였다. '상'은 해당 일상생활활동을 주변 사람의 도움 없이 할 수 있음을, '중'은 일정 부분 도움이 필요함을, '하'는 도움 없이 해당 일상생활활동을 수행할 수 없음을 의미한다. 또한 주거시설의 공간에 따른 안전사고 유형은 기존 연구(김태일, 1998a; 한국소비자보호원, 2003; 한필원 외, 2007)를 참고해, '걸려 넘어짐', '미끄러짐', '천장/모서리에 부딪힘', '굴러 떨어짐' 등의 항목을 선정하여 조사하였다.

다음으로 주거시설의 공간 별 불편도를 알아보기 위해 그림 2와 같은 절차를 통하여 설문 항목을 선정하였다. 먼저 국내외 건축설계관련 문헌과 연구를 참조하여 주거 형태(공동 주택, 단독 주택)별로 '공간영역'을 분류하였으며, 주거 형태와 관계 없이 동일한 영역에 대해서는 '공통 항목'으로 통합하였다(표 3). 공간영역 중 침실, 거실과 같이 특정 공간을 지칭하는 요소는 공간요소라 분류하였으며, 문턱 및 단차, 전기설비와 같이 대부분의 공간영역에 공통적으로 종속되고, 그 특성이 종속되는 공간영역과 독립적인 요소들은 '부속요소'로 분류하였다. 공간요소의 경우, 표 4와 같이 '공간치수', '창문', '출입문', '설비' 등의 세부 PUI 설계요소를 도출하였다. '공간치수'는 해당 공간 자체의 치수를 의미하며, 그 외의 세부 설계요소는 해당 공간의 구성요소를 의미한다. 공간치수를 제외한 세부 설계요소는 '너비/폭', '조작에 필요한 힘', '형태', '배치'와 같이 보다 세분화하였다. 1차 설문의 경우 설문지 형식으로 진행되기 때문에, 설문 범위를 PUI

설계요소의 중분류 수준까지로 한정하여 설문 참여자가 보다 수월하게 설문을 진행할 수 있도록 하였으며, 소분류 수준에 대해서는 2차 설문을 통해 조사하였다. 최종적으로 공간요소와 PUI 설계요소 중분류 간의 Matrix 분석 결과와 주거시설 부속요소를 함께 고려하여, 1차 설문의 설문 항목으로 공동 주택 74개 항목과 단독 주택 68개 항목을 선정하였다.

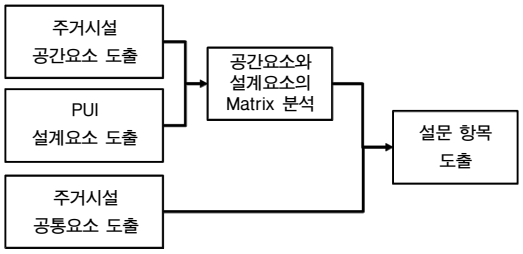


**그림 2.** 설문 항목 선정 절차

**표 3.** 주거 형태 별 공간 분류

| 대분류 | 중분류 | 소분류(공간영역) |
|---|---|---|
| 공간요소 | 공통 항목 | ▪ 침실 ▪ 거실 ▪ 화장실<br>▪ 주방 ▪ 현관 ▪ 발코니<br>▪ 다용도실 ▪ 실내계단<br>▪ 실외계단 ▪ 경사로 |
| | 단독 주택 | ▪ 대문 ▪ 대문과 현관 사이의 통로 |
| | 공동 주택 | ▪ 건물출입구 ▪ 엘리베이터<br>▪ 복도 ▪ 주차장 |
| 부속요소 | 공통 항목 | ▪ 문턱 및 단차<br>▪ 바닥(내부, 외부, 물기가 있는 공간)<br>▪ 전기설비(조명 기구, 조명 스위치, 기타 스위치, 전기 콘센트) |

**표 4.** PUI 설계요소

| 1차 설문 항목 | | 2차 설문 항목 |
|---|---|---|
| 대분류 | 중분류 | 소분류 |
| 공간 치수 | ▪ 너비/폭 | – |
| | ▪ 높이 | – |
| | ▪ 각도/기울기 | – |
| | ▪ 회전반경 | – |
| 창문 | ▪ 치수 | ▪ 너비/폭 ▪ 높이 |
| | ▪ 손잡이 | ▪ 치수 ▪ 배치(위치, 높이, 접근성) |
| | ▪ 잠금장치 | ▪ 형태 ▪ 조작에 필요한 힘 |
| 출입문 | ▪ 치수 | ▪ 너비/폭 ▪ 높이 |
| | ▪ 손잡이 | ▪ 치수 ▪ 배치(위치, 높이, 접근성) |
| | ▪ 잠금장치 | ▪ 형태 ▪ 조작에 필요한 힘 |
| 설비 | ▪ 일반설비 | ▪ 치수 ▪ 배치(위치, 높이, 접근성)<br>▪ 형태 ▪ 조작에 필요한 힘 |
| | ▪ 수도설비 | |
| | ▪ 환기장치 | |

### 2.1.3 설문 진행

본 설문을 수행하기 앞서 설문 참여자에게 설문 목적, 예상소요시간 및 불편도 평가 방식에 대하여 설명하였다. 설문 참여자는 먼저 기본적인 인적사항, 일상생활활동에 대한 자립수준과 주거공간 별 안전사고 경험 유무 및 사고 내용을 작성하였다. 다음으로 각 설문 항목에 대한 불편도를 7점 척도를 사용하여 평가하였으며, 0점, 3점, 6점은 각각 '전혀 불편하지 않다', '보통으로 불편하다', '매우 불편하다'를 의미한다. 그림 3은 '경사로' 공간에 대해 도출된 설문 항목을 활용하여 제작된 설문지의 예시이며, 설문 참여자마다 15~30분 정도의 시간이 소요되었다.

[문항11] 경사로
[현재 거주지에 해당 공간이 없는 경우 다음 문항으로 넘어가세요]

| 설문 문항 | 평가 척도 |
|---|---|
| [치수 – 너비/폭]<br>경사로의 크기[너비나 폭]가 적절하지 않아서 불편하십니까? | 전혀불편 하지 않다 / 보통으로 불편하다 / 매우 불편하다<br>⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ |
| [치수 – 높이]<br>경사로의 높이가 적절하지 않아서 불편하십니까? | 전혀불편 하지 않다 / 보통으로 불편하다 / 매우 불편하다<br>⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ |
| [치수 – 각도/기울기] | 전혀불편 하지 않다 / 보통으로 불편하다 / 매우 불편하다 |

**그림 3.** 1차 설문지 예시(설문 항목 별 불편도 파악)

## 2.2 2차 설문

### 2.2.1 설문 참여자

2차 설문은 1차 설문 참여자 중 일부를 대상으로 수행되었다. 설문 항목당 최소 5명 이상의 응답을 듣기 위해 참여자를 선정한 결과, 일반인 10명, 고령자 13명, 임산부 15명, 장애인 10명이 2차 설문에 참여하였다.

### 2.2.2 설문 항목

2차 설문에서는 1차 설문을 통해 도출된 공간 별 불편 PUI 설계요소(일반인: 29항목, 고령자: 26항목, 임산부: 24항목, 장애인: 26항목)를 각 집단의 설문 항목으로 선정하였다(표 7 참조). 체계적으로 불편원인을 조사하고, 심층적으로 설문 참여자의 응답을 파악하기 위해 미리 각 설문 항목에 대해 PUI 설계요소의 소분류를 참고하여 세부 문항을 선정하였다. 예를 들어, '치수'인 경우 너비/폭이 넓거나 좁

은지를, 높이가 높거나 낮은지를 구체적으로 파악하였다. '손잡이'나 '잠금장치'의 경우 형태, 조작에 필요한 힘 등으로 인한 불편원인을 조사하였다.

### 2.2.3 설문 진행

2차 설문에서는 불편 PUI 설계요소에 대한 불편원인을 구체적으로 파악하기 위해 일대일 전화 인터뷰를 수행하였으며, 설문 참여자마다 30~60분 정도의 시간이 소요되었다. 우선 설문 참여자에게 앞서 결정된 설문 항목, 즉 불편 PUI 설계요소에 대하여 불편원인을 자유롭게 설명하도록 하였다. 만약 설문 참여자가 불편원인을 명확하게 표현하지 못할 경우, 미리 준비한 세부 문항을 사례로 들어 추가적인 불편원인이 있는지 파악하였다.

## 3. 주거시설 활동실태조사 결과

### 3.1 일상생활 자립수준 분석

주거시설 내에서의 대표적인 일상생활활동에 대한 집단별 자립수준은 표 5와 같다. 일반인은 '청소하기(10%)'를 제외하고, 대부분의 활동을 혼자서도 쉽게 수행하는 것으로 나타났다. 고령자 역시 대부분의 활동을 혼자서도 쉽게 수행할 수 있었으나, '식사 준비/정리하기(12%)', '세탁하기(18%)' 및 '옷 정리하기(10%)'에서 타인의 도움을 일부 필요로 하였다.

**표 5.** 집단 별 일상생활 자립수준(%)

| 일상생활활동 | 자립수준 | 일반인 | 고령자 | 임산부 | 장애인 |
|---|---|---|---|---|---|
| 식사하기 | 상 | 100 | 98 | 100 | 80 |
| | 중 | 0 | 2 | 0 | 18 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 몸단장하기 | 상 | 100 | 100 | 92 | 76 |
| | 중 | 0 | 0 | 8 | 12 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 세면하기 | 상 | 100 | 98 | 96 | 80 |
| | 중 | 0 | 2 | 4 | 18 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 목욕하기 | 상 | 100 | 94 | 98 | 66 |
| | 중 | 0 | 6 | 2 | 26 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 화장실 사용하기 | 상 | 100 | 100 | 98 | 82 |
| | 중 | 0 | 0 | 2 | 14 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 옷 입고 벗기 | 상 | 100 | 100 | 90 | 84 |
| | 중 | 0 | 0 | 10 | 6 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 신발 신고 벗기 | 상 | 100 | 100 | 84 | 80 |
| | 중 | 0 | 0 | 16 | 14 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 식사준비/정리하기 | 상 | 96 | 88 | 80 | 69 |
| | 중 | 4 | 12 | 18 | 16 |
| | 하 | 0 | 0 | 2 | 14 |
| 세탁하기 | 상 | 92 | 82 | 84 | 63 |
| | 중 | 8 | 18 | 16 | 18 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 18 |
| 옷 정리하기 | 상 | 96 | 90 | 86 | 67 |
| | 중 | 4 | 10 | 14 | 18 |
| | 하 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 청소하기 | 상 | 90 | 92 | 64 | 67 |
| | 중 | 10 | 8 | 32 | 18 |
| | 하 | 0 | 0 | 4 | 14 |
| 이동하기 | 상 | 98 | 96 | 90 | 78 |
| | 중 | 2 | 4 | 8 | 12 |
| | 하 | 0 | 0 | 2 | 10 |

※ 자립수준: '상' – 주변의 도움없이 할 수 있음,
'중' – 일정 부분 도움이 필요함,
'하' – 주변의 도움 없이 해당 활동을 수행할 수 없음
※ 음영처리: '중' 또는 '하' 의 비율이 10% 이상

임산부의 경우, '식사하기', '몸단장하기', '세면하기', '목욕하기', '화장실 사용하기' 등의 기본적인 활동에서는 대부분이 혼자서도 쉽게 활동이 가능한 것으로 나타났으나, '옷 입고 벗기', '신발 신고 벗기', '식사 준비/정리하기', '세탁하기', '옷 정리하기' 등에서는 임산부의 자립수준이 상대적으로 낮았다. 특히 '청소하기'의 경우, 응답자의 36%가 타인의 도움 없이 활동하는데 불편해 하는 것으로 나타났다. 한편 장애인의 약 15~35%는 모든 일상생활활동에서 타인의 도움을 필요로 하는 것으로 나타났으며, 특히 '세탁하기', '옷 정리하기', '청소하기' 등의 가사활동뿐만 아니라 '목욕하기'와 같은 개인유지활동에서도 도움을 필요로 하는 비율이 높은 것으로 나타났다.

### 3.2 안전사고 유형 및 빈도 분석

전체 설문 참여자의 복수응답을 고려한 주거시설 공간에 따른 안전사고 발생 횟수는 그림 4와 같다. '화장실'에서의

안전사고 발생 횟수는 78회로 가장 높았으며, '주방', '침실', '실외 계단'에서의 안전사고 발생 횟수 역시 30회 이상으로 비교적 높게 나타났다.

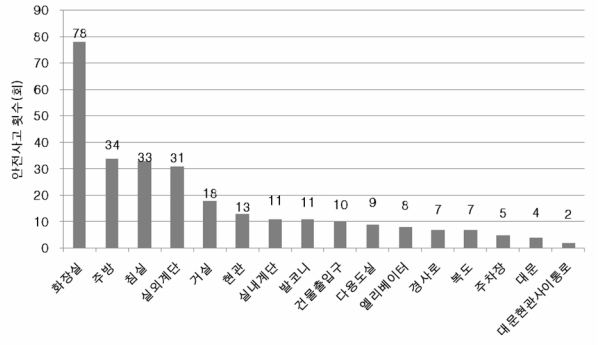


**그림 4.** 공간에 따른 안전사고 발생 횟수

사고 유형 별 안전사고 발생 횟수는 그림 5와 같다. 전체 사고 중 47%에 해당하는 129회의 사고가 '미끄러짐'에 의해 발생하였다. '걸려 넘어짐'과 '천장/모서리에 부딪힘' 역시 각각 53회(19%)와 54회(20%)로 자주 발생하였다.

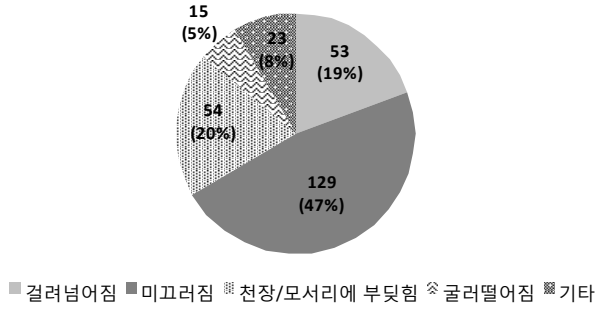


**그림 5.** 사고 유형 별 안전사고 발생 횟수(비율)

안전사고 발생 횟수가 높은 공간인 '화장실', '주방', '침실', '실외 계단'에 대한 집단 별 사고 유형의 비율을 확인하였다. 안전사고 발생 횟수가 가장 높은 화장실의 경우, 네 집단 모두 '미끄러짐'에 의한 안전사고가 가장 많이 발생하였다. 이 외에도 고령자와 장애인은 '걸려 넘어짐'에 의한 안전사고가, 임산부는 '천장/모서리에 부딪힘'에 의한 안전사고가 발생하였다(그림 6). 주방에서는 '걸려 넘어짐', '미끄러짐', '천장/모서리에 부딪힘'에 의해 안전사고가 발생하였으며, 특히 일반인과 임산부는 '천장/모서리에 부딪힘'에 의한 안전사고가 많았으며, 장애인의 경우 '걸려 넘어짐'이 주된 원인이었다. 고령자는 앞서 언급된 세 가지 원인의 발생 빈도가 유사하였다(그림 7).

침실에서는 임산부와 장애인의 경우 사고의 대다수가 '걸려 넘어짐'에 의한 것으로 나타났으며, 일반인의 경우 '천장/모서리에 부딪힘'에 의한 안전사고가 많았다. 또한 일반인과 고령자는 '굴러 떨어짐'에 의한 안전사고도 발생하였다(그림 8). 실외 계단에서는 집단 별로 상이하게 나타났다. 고령자의 경우 '걸려 넘어짐'과 '미끄러짐'이, 장애인의 경우 '미끄러짐'과 '천장/모서리에 부딪힘'이 주된 사고 원인이었다(그림 9).

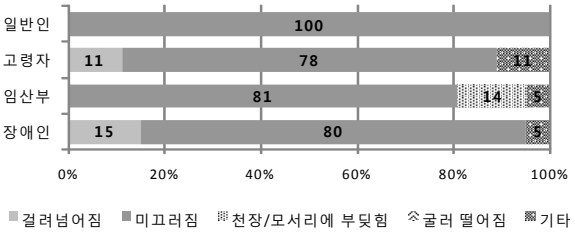


**그림 6.** 화장실의 집단 별 사고 유형

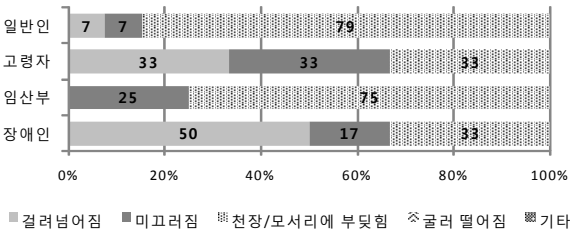


**그림 7.** 주방의 집단 별 사고 유형

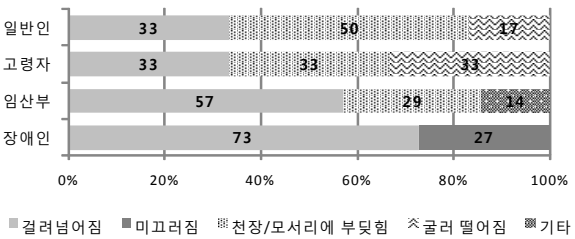


**그림 8.** 침실의 집단 별 사고 유형

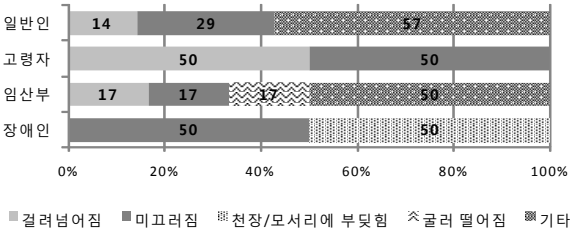


**그림 9.** 실외 계단의 집단 별 사고 유형

### 3.3 공간 별 불편도 분석

#### 3.3.1 불편공간 순위

공간 별로 제시된 설문 항목에 대한 응답 결과를 취합하여 해당 공간의 평균 불편도를 도출하였으며, 그 결과를 기준으로 표 6과 같이 불편공간 순위를 집단 별로 제시하였다. 설문 항목에 대해 불편하다고 응답한(1점 이상의) 결과만을 대상으로 평균 불편도를 도출함으로써, 집단 별로 불편하다고 응답한 사람들 간의 그 크기(불편 정도)를 비교해 볼 수 있다. 불편하다고 응답한 사람들이 보통(3점)이상의 불편함을 갖는 공간을 확인한 결과 고령자(13개)와 장애인(11개)이 일반인(5개), 임산부(5개) 보다 상대적으로 많았다.

**표 6.** 불편도에 따른 집단 별 불편공간 순위

| 순위 | 일반인 | 고령자 | 임산부 | 장애인 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 주차장 | 대문과 현관 사이의 통로 | 주차장 | 주차장 |
| 2 | 대문 | 대문 | 문턱/단차 | 다용도실 |
| 3 | 대문과 현관 사이의 통로 | 바닥 | 주방 | 화장실 |
| 4 | 문턱/단차 | 경사로 | 발코니 | 문턱/단차 |
| 5 | 실내 계단 | 주차장 | 경사로 | 경사로 |
| 6 | 발코니 | 실외 계단 | 다용도실 | 실외 계단 |
| 7 | 다용도실 | 문턱/단차 | 현관 | 바닥 |
| 8 | 화장실 | 주방 | 화장실 | 전기설비 |
| 9 | 주방 | 다용도실 | 전기설비 | 현관 |
| 10 | 경사로 | 전기설비 | 엘리베이터 | 엘리베이터 |
| 11 | 엘리베이터 | 현관 | 건물출입구 | 발코니 |
| 12 | 전기설비 | 발코니 | 침실 | 대문과 현관 사이의 통로 |
| 13 | 복도 | 건물출입구 | 바닥 | 주방 |
| 14 | 실외 계단 | 복도 | 실외계단 | 대문 |
| 15 | 건물출입구 | 화장실 | 거실 | 건물출입구 |
| 16 | 바닥 | 거실 | 복도 | 침실 |
| 17 | 침실 | 실내 계단 | 실내 계단 | 복도 |
| 18 | 거실 | 엘리베이터 | 대문과 현관 사이의 통로 | 거실 |
| 19 | 현관 | 침실 | 대문 | 실내 계단 |

※ 음영처리: 평균 불편도가 3점 이상인 공간(0점 응답 제외 시)

한편, '문턱 및 단차'와 '주차장'의 경우 네 집단 모두에서 불편도가 높은 것으로 나타났다. 반면 '경사로'와 '발코니'의 경우 일반인 집단에서의 불편도는 비교적 낮으나, 사회적 배려계층에서의 불편도가 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 또한 '화장실'과 '엘리베이터'의 경우 다른 집단과 달리 장애인의 불편도가 높았다.

#### 3.3.2 불편 PUI 설계요소 도출

본 연구는 다수의 사용자가 불편하다고 응답한 항목과 일부 사용자가 특히 높은 불편도를 나타낸 항목을 통합적으로 고려하기 위해, 총 80개 설문 항목을 대상으로 집단 별 중요 불편 PUI 설계요소를 도출하였다. 우선 항목 별 평균 불편도를 검토해 전반적으로 높은 불편도를 나타내는 PUI 설계요소를 선정하였으며, 이 때 30개 항목이 적정수준으로 결정되었다. 한편, 불편도가 5, 6점인 극도의 불편함을 응답한 사용자의 수를 검토하여, 그 수가 상대적으로 많은 10개의 PUI 설계요소를 선정하였다. 이를 요약하면 다음과 같다.

- 1~6점의 불편도 평균을 기준으로 상위 30개 항목 선정
- 5~6점의 불편도 응답 수를 기준으로 상위 10개 항목 선정(응답 비율 참조)

설문 항목 중 '너비/폭'과 '회전반경'은 '치수' 측면에서 항목 간의 유사성이 크기 때문에, '너비/폭/회전반경'으로 통합하였다. 또한 '실내 계단'과 '실외 계단'은 동일한 설계요소를 포함하므로, '계단'으로 통합하였다. 그 결과 고령자, 임산부, 장애인 등 사회적 배려계층에 대해서는 각각 27개, 25개, 27개의 불편 PUI 설계요소가, 일반인에 대해서는 총 29개의 불편 PUI 설계요소가 도출되었다. 도출된 불편 PUI 설계요소는 표 7과 같으며, 6개의 공통항목을 제외하고는 집단 별로 서로 다른 특성을 보였다.

**표 7.** 집단 별 불편 PUI 설계요소

| 구분 | 설문 항목 |
|---|---|
| 공통 설계 요소 | ▪ 다용도실: 너비/폭/회전반경<br>▪ 경사로: 너비/폭/회전반경, 각도/기울기<br>▪ 바닥: 물기가 있는 곳<br>▪ 문턱 및 단차<br>▪ 주차장: 너비/폭/회전반경 |
| 일반인 | ▪ 침실: 창문 잠금장치<br>▪ 거실: 창문 손잡이, 창문 잠금장치<br>▪ 화장실: 너비/폭/회전반경, 일반설비, 환기<br>▪ 주방: 일반설비, 환기<br>▪ 발코니: 수도설비, 창문 치수, 창문 손잡이, 창문 잠금장치<br>▪ 다용도실: 너비/폭/회전반경<br>▪ 계단: 너비/폭/회전반경, 높이, 각도/기울기<br>▪ 전기설비: 전기콘센트<br>▪ 대문: 출입문 잠금장치<br>▪ 대문과 현관 사이의 통로: 너비/폭/회전반경, 각도/기울기<br>▪ 건물출입구: 출입문 잠금장치<br>▪ 복도: 너비/폭/회전반경 |

**표 7.** 집단 별 불편 PUI 설계요소 (계속)

| 구분 | 설문 항목 |
|---|---|
| 고령자 | ▪ 화장실: 수도설비<br>▪ 주방: 너비/폭/회전반경, 일반설비, 환기<br>▪ 현관: 너비/폭/회전반경<br>▪ 발코니: 너비/폭/회전반경, 수도설비<br>▪ 다용도실: 수도설비, 출입문 잠금장치<br>▪ 계단: 너비/폭/회전반경, 높이<br>▪ 경사로: 높이<br>▪ 바닥: 내부, 외부<br>▪ 대문: 출입문 치수, 출입문 손잡이, 출입문 잠금장치<br>▪ 대문과 현관 사이의 통로: 너비/폭/회전반경, 각도/기울기<br>▪ 건물출입구: 잠금장치 |
| 임산부 | ▪ 침실: 창문 손잡이<br>▪ 화장실: 너비/폭/회전반경, 일반설비, 환기<br>▪ 주방: 너비/폭/회전반경, 일반설비, 환기<br>▪ 현관: 너비/폭, 회전반경, 출입문 치수<br>▪ 발코니: 너비/폭/회전반경, 수도설비, 창문 손잡이, 창문 잠금장치<br>▪ 다용도실: 수도설비<br>▪ 경사로: 높이<br>▪ 전기설비: 전기콘센트<br>▪ 대문: 출입문 잠금장치<br>▪ 엘리베이터: 너비/폭/회전반경 |
| 장애인 | ▪ 화장실: 너비/폭/회전반경, 일반설비, 수도설비, 환기, 출입문 손잡이, 출입문 잠금장치<br>▪ 주방: 너비/폭/회전반경<br>▪ 현관: 너비/폭/회전반경<br>▪ 발코니: 창문 손잡이<br>▪ 다용도실: 수도설비, 출입문 치수, 출입문 손잡이<br>▪ 계단: 너비/폭/회전반경, 높이<br>▪ 경사로: 높이<br>▪ 전기설비: 조명스위치, 기타스위치<br>▪ 대문: 출입문 손잡이<br>▪ 대문과 현관 사이의 통로: 너비/폭/회전반경 |

### 3.3.3 불편 PUI 설계요소 별 불편원인 분석

일대일 인터뷰를 통해 도출된 불편 PUI 설계요소에 대한 불편원인을 정리하였다. 예를 들어, 네 집단 모두 경사로의 '너비/폭/회전반경'이 좁은 것이 중요 불편원인인 것으로 나타났다. 다용도실의 '수도설비'에 대해서는 고령자와 장애인은 '수도꼭지의 위치가 높다'고 하였으며, 임산부는 '수도꼭지의 위치가 낮다'고 하였다. 이와 같이, 도출된 불편원인들을 분석하여 네 집단 모두에서 얻어지는 공통 불편원인과 각 집단에서 나타난 특징적인 불편원인을 표 8과 같이 정리하였다.

**표 8.** 집단 별 주요 불편원인(예시)

| 기준 | 불편원인 |
|---|---|
| 공통 | ▪ 각 공간의 '너비/폭/회전반경'이 좁음<br>▪ 각종 가구 및 설비의 '높이'가 부적절함<br>▪ '문턱', '단차'로 인해 불편함<br>▪ '물기'가 있는 바닥이 미끄러움 |
| 일반인 | ▪ 싱크대 아랫부분에 발 여유 공간이 부족함<br>▪ 수납장의 깊이가 너무 깊음<br>▪ 싱크대에 보조 받침판을 사용하면 너무 높고, 사용하지 않으면 너무 낮음 |
| 고령자 | ▪ 각종 가구 및 설비의 '높이'가 높음 |
| 장애인 | ▪ '손잡이', '잠금장치'를 조작하는데 힘이 많이 듦 |
| 임산부 | ▪ 배 때문에 문턱이 잘 보이지 않아 위험함<br>▪ '엘리베이터', '출입문'이 유모차 이용할 때 좁음 |

## 4. 불편 PUI 설계요소 개선 절차

주거시설에서의 불편 PUI 설계요소와 해당 불편원인을 중심으로 이를 개선하는 절차를 제안하였다(그림 1의 단계 1 부분). 기존 연구에서는 주거시설에서의 불편 설계요소를 크게 불편 설계요소 선정, 불편원인 조사, 불편원인 해결의 세 단계를 통해 개선하였다(고영준과 박현철, 2003; 김태일, 1998b; 오찬옥, 2000). 본 연구에서 제안하는 절차는 기존의 유사 개선 절차를 참고하였으며, 유니버설 디자인 관점에서의 고려사항을 추가적으로 제시하였다(그림 10).

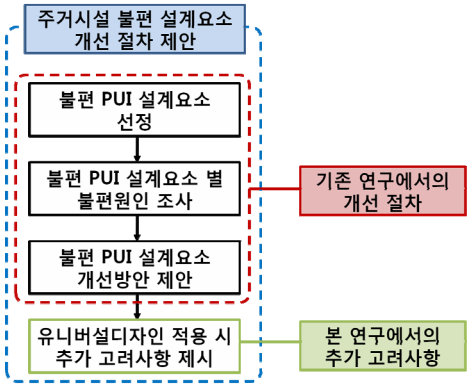


**그림 10.** 주거시설 불편 PUI 설계요소 개선 절차 제안

'유니버설 디자인 적용 시 추가 고려사항 제시' 단계에서는 기존 연구의 방법론을 유니버설 디자인 관점에서 보완하였다. 유니버설 디자인을 적용할 경우, 여러 집단을 가능한

동시에 고려해야 하기 때문에 기존의 방법론을 적용할 때 집단 간의 상충된 불편원인을 해결할 수 없는 문제점이 발생한다. 본 연구에서는 집단 간에 불편원인이 상충되는 상황을 고려하여, 불편 PUI 설계요소를 개선하는 절차를 제안하였다.

### 4.1 불편 PUI 설계요소 선정 및 불편원인 조사

주거시설의 불편 PUI 설계요소를 개선하기 위해서는 우선적으로 개선의 대상, 즉 불편 PUI 설계요소를 선정하여야 한다. 본 연구에서는 7점 척도의 설문지(1차 설문)를 통해 불편 PUI 설계요소를 조사하였으며, 선정 결과는 표 7과 같다.

불편 PUI 설계요소를 개선하기 위해서는 불편원인, 사용자 특성, 작업환경 등의 불편 PUI 설계요소와 관련된 다양한 요소가 고려되어야 한다. 본 연구에서는 다양한 관련 요소 중 사용자가 느낀 불편원인을 중심으로 개선 절차를 제안하였다. 불편원인의 조사는 일대일 전화 인터뷰(2차 설문)를 통해 조사하였으며, 그 결과는 표 8과 같았다.

### 4.2 불편 PUI 설계요소 개선방안 제안

불편원인을 중심으로 불편 PUI 설계요소에 대한 개선안을 체계적이고 정량적으로 제시하기 위한 방안을 모색하였다. 이를 위해, 우선 불편 PUI 설계요소의 특성 및 관련 기존 설계지침의 특성을 분석하여, 불편 PUI 설계요소를 '사용성 평가 실험 적합 여부'와 '인체치수 적용 적합 여부'의 두 가지 기준으로 분류하였다(그림 11). '사용성 평가 실험 적합 여부'란 해당 불편 PUI 설계요소에 대한 설계지침을 제안하기 위해 사용성 평가 실험을 수행하여 제시하는 것이 적합한가를, '인체치수 적용 적합 여부'란 Size Korea와 같은 한국인 인체치수를 적용하여 설계지침을 적용하는 것이 적합한가를 의미한다.

예를 들어, 계단의 '각도/기울기'는 사용자에게 요구되는 힘과 관련된 설계요소로 인체치수를 적용하는 것은 부적합하나 사용성 평가 실험을 통해 적정 설계 기준을 도출하는 것이 적합하므로 영역 2에 포함시켰다. 화장실의 '너비/폭/회전반경'과 같은 치수관련 설계요소는 인체치수를 적용하는 것이 적합하므로 영역 3에 포함시켰다. 화장실의 '창문 손잡이'의 경우 사용자의 힘뿐만 아니라 치수측면 역시 복합적으로 고려되어야 하므로 영역 1에 포함시켰다. 한편, '문턱'과 같이 두 기준 모두를 적용하는데 한계가 있는 경우는 영역 4에 포함시켰다.

불편 PUI 설계요소에 대한 상기 분류를 이용하여 불편 PUI 설계요소에 대한 개선방안을 체계적으로 도출할 수 있

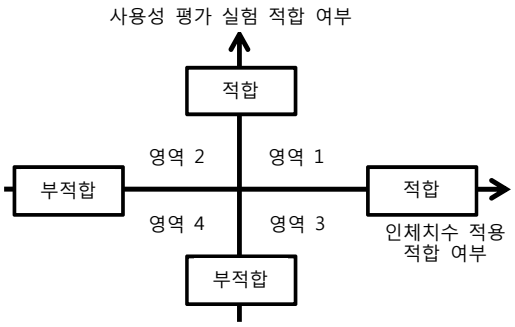


**그림 11.** 불편 PUI 설계요소 분류 기준

다. 정량적 요소 중 인체치수 관련 요소는 '인체치수 적용'을 통해, 힘과 같은 기타 요인은 '사용성 평가 실험'을 통해 개선할 수 있다. 반면 정성적 요소는 상기 두 가지 기준을 통해 개선하는 것이 어려우며, 기존 문헌의 조사 및 전문가의 브레인 스토밍을 통해 개선할 수 있다. 표 9는 그림 11의 분류를 이용하여, 불편 PUI 설계요소를 해당 설계요소에 대한 불편원인을 중심으로 개선하는 방법을 도출한 사례이다.

**표 9.** 불편 PUI 설계요소 개선 방법의 사례

| 분류 기준 | 불편 PUI 설계요소 개선 방법 |
|---|---|
| 영역 1 | ▪'화장실의 창문 손잡이'에 대하여, 손잡이의 종류에 따른 조작에 필요한 힘, 주관적 만족도를 측정하여 적절한 손잡이의 종류 결정.<br>▪Size Korea와 같은 인체치수 DB의 사용자의 키와 팔 길이 등의 인체치수를 통해 손잡이의 높이 도출. |
| 영역 2 | ▪'경사로의 높이/각도/기울기'에 대하여, 경사로의 각도에 따른 근육 피로도, 주관적 만족도를 측정하여 적절한 경사로 각도 도출. |
| 영역 3 | ▪'경사로의 너비/폭/회전반경'에 대하여, Size Korea와 같은 인체치수 DB의 휠체어 사용자 인체치수를 통해 너비/폭/회전반경을 도출. |
| 영역 4 | ▪'문턱'에 대하여 '장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률', 'KSP 1509', 'ADAAG', 'Fair Housing Act Design Manual'과 같은 법률 및 설계지침을 참고하여 문턱을 제거하거나 상황에 맞는 문턱 형태 결정. |

### 4.3 유니버설 디자인 적용 시 추가 고려사항

이러한 점을 고려하여 그림 12와 같이 유니버설 디자인 적용 시 추가 고려사항을 도출하였다. 우선 불편 PUI 설계요소에 대한 각 집단 별 불편원인을 정리한다. 집단 별 불편원인이 동일할 경우, 불편 PUI 설계요소 분류 기준에 따라 적절한 유니버설 디자인 관점에서의 개선방안을 도출한다(그림 12 방안 1). 예를 들어, '경사로의 너비/폭/회전반경'은 분류 기준에 따라 '영역 3(인체치수 적용 적합)'에 해당

하며, 이에 대해 네 집단 모두 '좁음'이라는 불편원인을 응답하였다. 이에, '네 집단 중 가장 넓은 너비/폭/회전반경이 필요한 휠체어 장애인을 고려하여, 너비/폭/회전반경을 휠체어의 최소 이동 폭인 915mm로 넓힌다.'라는 유니버설 디자인 관점에서의 개선방안을 제시할 수 있다.

반면 집단 별 불편원인이 달라 상충될 경우에는, 불편원인을 동시에 해결할 수 있는 개선방안이 필요하다. 영역 1에 해당하는 '다용도실의 수도설비'의 경우, 고령자와 장애인은 '수도꼭지'의 높이가 '높아', 임산부는 높이가 '낮아' 불편해하였으며, 일반인은 불편해하지 않았다. 이와 같은 경우에는 '사용에 있어서의 유연성(Flexibility in use)'을 적용하여 '고령자와 장애인에게 적합한 높이부터 임산부에게 적합한 높이까지, 높이를 조절할 수 있는 수도꼭지를 설치한다.'는 개선방안을 제안할 수 있다(그림 12 방안 2). 그러나 해당 불편원인에 '유연성(Flexibility)'을 적용하기 어려운 경우, 각 집단에 대한 개선방안을 모두 제시한 후 사용자가 자신의 상황에 맞게 우선순위에 맞춰 선택하도록 해야 할 것이다(그림 12 방안 3). 예를 들어 실버 주택에서는 고령자를 우선하여 이를 최우선으로 고려하되 다른 집단의 불편을 최소로 하는 개선방안을 적용하여야 한다.

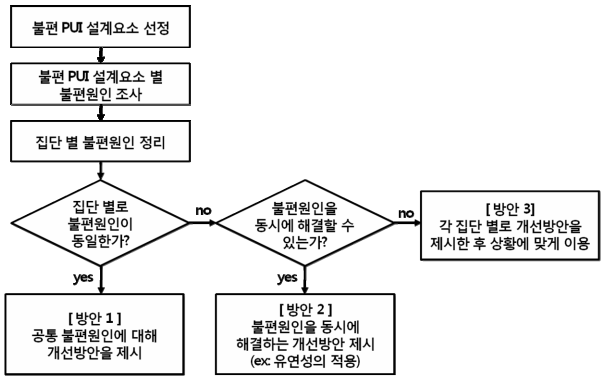


**그림 12.** 유니버설 디자인 적용 시 불편 PUI 설계요소 개선 절차

## 5. 토 의

### 5.1 주거시설 활동실태조사

일상생활활동의 자립수준을 분석한 결과, 사회적 배려계층은 '식사 준비/정리하기'나 '청소하기'와 같은 가사활동에서 타인에 대한 의존도가 높았다. 이는 '식사하기'나 '신발 신고 벗기' 등의 개인유지활동에 비해 필요한 힘이나 자세 유지와 같은 신체적 기능을 더 많이 요구하기 때문이라 판단된다. 특히 여성 고령자의 경우 가사활동이 오랫동안 익숙한 활동임에도 불구하고 신체 능력의 저하에 의해 불편해 하는 경향이 있으며(김경일과 안옥희, 1998; 이용희 외, 2004), 장애인은 가사노동에 대한 자립도가 낮아 가사서비스에 대한 수요가 상대적으로 높은 특징이 있다(김현옥과 정경화, 2007; 보건복지부, 2006). 임산부 역시 가사활동으로 인해 스트레스 정도가 심하며(남상명 외, 2007), 체중 증가에 따라 일상생활의 불편함이 가중되는 것으로 나타났다(심미정, 2002). 따라서 가사활동에 대한 사회적 배려계층의 불편함을 감소시키고 자립수준을 향상시키기 위한 개선이 우선적으로 필요하다. 또한 주방이나 다용도실과 같은 가사활동 관련 공간에 대한 설계지침의 개발이 시급하다.

주거생활에서의 중요 불편공간 및 불편원인을 파악한 결과, 네 집단 모두 '물기가 있는 바닥'이나 '문턱 및 단차' 등 미끄러지거나 걸려 넘어지는 안전사고가 빈번하게 발생하는 공간이나, 너비나 폭이 작은 공간에 대해 높은 불편함을 느끼고 있었다. 기존 연구에서도 휠체어를 사용하는 장애인은 단차에 대한 불편도가 높아 이를 개조한 사례가 많았으며(김상운 외, 2007), 노인의 주거 내 안전사고의 대부분은 미끄러짐이 주된 원인이었다(한국소비자보호원, 1998; 한필원 외, 2007). 또한 주거의 협소함은 주거 내의 안전사고를 증가시키는 요인으로 작용하기도 한다(김태일, 1998a).

주거공간은 연령 및 신체기능의 고저와는 상관없이, 모든 사람들이 일상생활활동 중 가장 오랜 시간을 보내는 장소이므로 안전사고 유발 원인을 포함, 주거시설에 대한 불편요소를 제거하는 것은 중요한 문제이다. 특히, 주거 내에서의 안전사고는 상당 부분 예방될 수 있음에도 불구하고(한국소비자보호원, 1998), 여전히 사용자들에 대한 배려가 부족해 많은 위험요소가 내재되어 있다(신경주와 이민아, 1995). 따라서 주거시설의 설계 시 안전사고를 유발하는 중요 공간에 대하여 시급한 개선이 필요하며, 이 때 유니버설 디자인 관점에서 다양한 사람들이 공통적으로 불편해하는 사항들을 우선적으로 고려하는 것이 중요하다.

일반인과 달리, 사회적 배려계층은 경사로에 대한 불편도가 높았으며, 특히 장애인은 화장실과 엘리베이터를 사용하는 것에 대한 불편도 역시 높았다. 이 중 경사로의 경우, 휠체어 사용자를 배려하여, 적절한 높이 및 각도에 대한 연구가 다수 진행되어 왔으며(Canale et al., 1991; Elmer, 1957; Sanford et al., 1997; Steinfeld et al., 1979), 관련 설계지침에 대해 국내외에서 법규로 지정되어 있다. 그러나 관련 법규를 준수하지 않아(박창선, 2005; 이수용 외, 2005), 이에 대한 불편도가 높은 것으로 나타나고 있다(서희숙, 2009). 또한 사회적 배려계층은 일반인에 비해 인체치수의 변화나 신체적 기능의 감퇴로 인해(심미정, 2002; Haigh, 1993; Kroemer and Grandjean, 1997; Mathiowetz et al., 1984; Menz et al., 2003; Nashner, 1976; Scholtz et al., 2001;

Yan, 2000), 주거생활에 있어서의 제약이 더 크게 나타난다(김경일과 안옥희, 1998; 이동훈 외, 2007, 2009; 이용희 외, 2004; Bound and Coleman, 1993; Pennathur et al., 2003). 따라서 유니버설 디자인 관점에서 주거시설을 설계할 경우, 일반인이 불편해하지 않는 범위 내에서 사회적 배려계층의 인체치수와 신체적 기능을 고려해, 이들이 공통적으로 불편해하는 공간을 해결하는 것이 필요하다.

한편, 불편도가 0점인 항목을 포함한 불편도 평균은 일반인(1.60점), 임산부(1.57점), 장애인(1.54점)이 고령자(1.01점)에 비해 높았으며, 고령자의 경우 불편도가 0점인 항목의 비율이 78%로 다른 집단(일반인, 46%, 임산부 56%, 장애인 54%)에 비해 높았다. 이처럼 통념과 상반되는 결과가 나온 것은 일반인에 비해 불편함을 표출하지 않으려 하는 고령자의 특성(김정룡과 박지수, 2005)에 기인한 것이라 예상된다. 또한 일대일 인터뷰 과정에서 다른 집단과는 다르게 고령자의 경우 불편함의 원인을 설비나 공간의 문제라기 보다는 본인의 문제라 생각하는 경향을 확인할 수 있었다. 반면 0점을 제외하고 평균 불편도를 분석한 결과는 고령자(3.19점)와 장애인(3.13점)이 일반인(2.88점)과 임산부(2.80점)에 비해 높은 것으로 나타났다. 따라서 고령자를 대상으로 설문을 수행할 경우, 이와 같은 고령자의 특성을 고려해 고령자의 불편함을 충분히 이끌어낼 수 있도록 신중한 설문이 요구된다.

### 5.2 유니버설 디자인 관점 불편 PUI 설계요소 개선 절차

주거시설의 불편 설계요소를 개선하기 위한 기존 연구들은 대부분 여러 집단을 동시에 고려하기 보다는, 한 집단만을 대상으로 이루어졌다(고영준과 박현철, 2003; 김태일, 1998b; 오찬옥, 2000). 따라서 기존의 연구들은 유니버설 디자인 관점에서 여러 집단을 동시에 고려할 때 한계를 갖는다. 일반인, 고령자, 장애인, 임산부는 서로 인체치수, 힘, 생활양식 등의 다양한 부분에서 특성이 상이하므로, 하나의 설계요소에 대하여 상이한 불편원인을 나타날 수 있다. 따라서, 유니버설 디자인 관점에서 불편 설계요소를 개선할 시에는 그림 12와 같이 집단 간 불편원인 및 그에 따른 개선방안의 상호관계를 필히 고려해야 할 것이다.

또한, 기존 연구들의 개선방안은 연구자의 역량에 크게 의존하고, 정량적인 개선방안이 부족한 경향이 있었다. 기존 연구에서는 주로 불편원인에 대해 브레인 스토밍을 수행하거나, 기존 문헌을 참고하여 개선방안을 제시하였다. 또한 주로 정성적인 개선방안을 제시하거나, 정량적인 개선방안을 제시하는 경우에도 기존 문헌을 그대로 인용하는 방식이 주를 이루었다. 이러한 접근 방식은 객관적 근거 제시가 어려우며, 특히 정성적인 개선방안만으로는 시공자나 사용자가 주거시설을 개선할 때 혼란을 줄 수 있다.

본 연구에서는 불편원인을 중심으로 불편 PUI 설계요소에 대한 개선방안을 체계적이고 정량적으로 제시할 수 있는 방안을 모색하였다. 우선 불편 PUI 설계요소의 특성 및 관련 기존 설계지침의 특성을 분석하였다. 기존의 설계지침은 구체적인 수치로 제시하는 '정량적 요소'와 세부적인 특성을 묘사하는 '정성적 요소' 측면으로 구분된다(Salmen, 2001). 본 연구를 통해 도출된 불편 PUI 설계요소를 분석한 결과, 대부분 '정량적 요소'에 해당하였다. 특히, 인체치수나 조작에 필요한 힘에 관련된 설계요소가 주를 이루었으며, 이들은 '사용성 평가 실험'과 '인체치수'의 적용을 통해 정량적으로 개선방안을 제시할 수 있었다.

본 연구에서 도출된 47개의 불편 PUI 설계요소를 분류한 결과, 전체 불편 PUI 설계요소의 85%(40개)가 정량적 요소에 해당하였으며, 정성적 요소는 전체의 15%(7개)에 불과하였다. 이는 기존의 방법론이 한계를 가짐을 의미하며, 정량적인 개선방안이 필요함을 나타낸다. 또한, '사용성 평가 실험'이 요구되는 불편 PUI 설계요소는 전체의 46%(22개), '인체치수 적용'이 요구되는 경우는 44%(21개)에 해당하였다. 이를 통해, 본 연구에서 제안하는 두 기준이 대다수의 불편 PUI 설계요소의 개선사항을 도출하는데 적용될 수 있다는 것을 확인할 수 있다.

사회적 배려계층을 위하여 선진국에서 최근 많이 활용되는 기존 접근방식으로는 '배리어프리 디자인(Barrier-free design)' 혹은 '접근 가능한 디자인(Accessible design)' 등이 있다. 그러나 관련 연구 및 설계지침에서 일반인은 사회적 배려계층에 비해 신체적 기능의 제약이 적기 때문에 고려 대상에서 제외되었다. 이로 인해 사회적 배려계층 위주의 기존 설계지침을 통해서는 일반인의 불편함이 해소되지 않는 경우가 있으며, 오히려 불편함이 가중되기도 한다. 게다가 인구 전체에서 사회적 배려계층에 비해 일반인이 차지하는 비중이 더 큰 것을 감안하면(통계청, 2007), 사회적 배려계층에 편중된 설계지침은 바람직한 방향이 아니다. 설문 결과에서도 일부 공간에서의 일반인의 불편도가 사회적 배려계층보다 높은 경우가 있었다. 또한 일반인의 경우 사회적 배려계층과 비슷한 수의 불편 PUI 설계요소가 도출되었으며, 설문 항목 당 평균 불편원인 수를 분석한 결과 오히려 일반인(4.0개)과 임산부(3.8개)가 고령자(1.5개)에 비해 두 배 가량 높았다.

유니버설 디자인은 기존의 연구 방식과는 다르게 다양한 사람을 종합적으로 고려해야 하며, 연구 진행에 있어 보다 세심한 접근과 주의가 요구된다. 또한 배리어프리 디자인이나 접근 가능한 디자인에서 사회적 배려계층을 우선적으로 고려하는 것과 같이 일부 집단에 초점을 맞춘 전용이나 우선의 개념보다는, 모두를 고려한 '범용디자인(Universal

Design)'의 개념으로 접근해야 한다.

## 6. 결 론

최근 우리나라에서 사회적 배려계층의 비중이 증가함에 따라, 유니버설 디자인에 대한 필요성과 관심이 커지고 있다. 이에 따라 본 연구는 기본적인 일상생활인 주거시설에서의 활동실태에 대해 일반인과 사회적 배려계층을 대상으로 조사하였으며, 유니버설 디자인 측면에서의 주거시설 의 불편 PUI 설계요소를 개선하는 절차를 제안하였다.

주거 공간 별 중요 불편요소를 분석한 결과, 네 집단 모두 협소한 공간이나 안전사고 발생율이 높은 공간에 대한 불편도가 높았으며, 특히 경사로는 일반인에 비해 신체적 기능이 제한적인 사회적 배려계층들의 불편도가 높았다. 이처럼 네 집단 모두 또는 사회적 배려계층들의 불편도가 높은 공간에 대해 우선적인 개선 및 보완이 요구되며, 설계지침 역시 이들을 함께 고려하여 개발되어야 한다.

본 연구에서 제시한 주거시설에서의 활동실태 분석 자료는 유니버설 디자인 관점에서의 주거시설 설계를 위한 기반자료로 활용될 수 있다. 특히 특정 집단에 초점을 맞추었던 기존 연구와 달리, 일반인과 사회적 배려계층 모두를 함께 고려하였다는 점에서 그 의의가 있다. 또한 본 연구에서 제시한 중요 고려사항은 유니버설 디자인 관점에서 설계지침을 개발하는데 도움이 될 것이라 판단된다.

본 연구는 연구 대상을 초고도 중증장애인을 제외한 지체장애인을 대상으로 한정하였으나, 지체장애 내의 다양한 장애 유형 및 정도를 고려하지는 못하였다. 장애 유형 및 정도에 따라 불편 PUI 설계요소 및 불편원인이 달라질 수 있으며, 따라서 이를 고려한 추가 연구가 필요하다. 또한 불편 PUI 설계요소에 대한 불편원인을 분석할 때, 설문 참여자 및 그들의 주거 환경 특성 역시 고려되어야 할 것이다. 이외에도 주거시설의 PUI 측면만을 고려하였기 때문에 감성적 · 인지적 요소를 제시하지 못한 한계를 가지며, 유니버설 디자인 측면에서 연구 대상으로 포함하지 못한 아동 및 청소년 등을 함께 고려한 추후 연구도 요구된다.

## 참고 문헌


강민희, 장애인의 사회 및 여가활동실태, *보건복지포럼*, 153, 25-36, 2009.

고영준, 박현철, 휠체어 사용자의 주거환경 디자인 지침에 관한 연구, *디자인학연구 통권 제 52호*, 16(2), 209-218, 2003.

권오정, 최재순, 하해화, 지체장애인의 특성에 따른 주택개조에 관한 연구, *대한건축학회논문집*, 17(11), 19-28, 2001.

기술표준원, KS A ISO/IEC Guide 71: 고령자와 장애인의 요구를 반영하기 위한 규격 개발자 지침, *기술표준원*, 2007.

김경일, 안옥희, 주거환경에서의 여성 고령자의 일상생활행위에 관한 연구, *한국농촌생활학회지*, 9(1), 55-65, 1998.

김상운, 김용균, 성기창, 강병근, 휠체어를 사용하는 지체장애인 주택의 실태 및 요구도 분석에 관한 연구 – 신축·증개축 시의 장애물 없는 주택계획원칙 및 설계기준 연구 II, *대한건축학회논문집*, 23(6), 13-24, 2007.

김정룡, 박지수, 인간공학적 디자인을 위한 고령자 일상생활 조사 방법론, 2005 *대한인간공학회 학술대회 논문집*, 2005.

김태일, 고령자 주택의 설계지침개발에 관한 연구 – 주택내 안전사고 예측과 주거요구조건의 검토, *대한건축학회논문집*, 14(2), 23-34, 1998a.

김태일, 주택 내에서의 고령자 안전사고에 관한 연구, *대한건축학회논문집*, 14(1), 3-12, 1998b.

김현옥, 정경화, 지체 및 뇌병변 장애인의 보건 복지 서비스 요구도 조사, *지역사회간호학회지*, 18(3), 480-491, 2007.

김현진, 일본의 저출산 고령화와 한국 기업에 대한 시사점, *삼성경제연구소*, 2003.

남상명, 하은희, 서영주, 김병미, 서주희, 유재홍, 박혜숙, 김영주, 정최경희, 임옥룡, 임신 기간의 가사노동과 생화라 스트레스와의 관련성, *한국모자보건학회지*, 11(1), 86-97, 2007.

박래정, 양희승, 고령시대 Business Challenge & Opportunity, *LG 경제연구소*, 2005.

박창선, 공공업무시설의 장애인편의시설 실태조사에 관한 연구 – 전라북도 자치단체청사를 중심으로, *한국의료복지시설학회지*, 11(3), 41-49, 2005.

보건복지가족부, 장애인, 노인, 임산부 등의 편의 증진 보장에 관한 법률, *보건복지가족부*, 1997.

보건복지부, 2005년도 장애인 실태조사, *보건복지부*, 2006.

서희숙, 장애인보조기구 이용자를 위한 복합상영관의 접근성 연구, *대한건축학회논문집*, 25(3), 95-102, 2009.

송주현, 김신원, 장애인 관계법령에 따른 매뉴얼 및 지침서에 대한 비교연구 – 일본의 동경도 복지거리 만들기 조례와 한국의 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률을 중심으로, *한국인간·식물·환경학회지*, 4(3), 7-14, 2001.

신경주, 이민아, 주택 내 안전사고와 사고내용과의 관계 분석 - P시의 사고 유형, 사고장소, 사고 정도, 사고요인을 중심으로, *대한건축학회논문집*, 11(9), 1995.

심미정, 임부의 요통, 기능제한 및 기능장애와의 상관관계 연구, *여성건강간호학회지*, 8(1), 96-105, 2002.

영주신문, 저출산 대책 출반은 임산부 배려·지원에서부터, 2009 (http://www.yeongjunews.co.kr/bbs/bbs.asp?group_name=513&idx_num=11648&exe=view&section=11&category=1).

오찬옥, 지체장애인의 관점에서 본 소규모 아파트 공간에서의 유니버설 디자인 특성, *한국주거학회지*, 11(3), 99-107, 2000.

오찬옥, 공동 주택 거주 지체장애인에게 불편함을 초래하는 주거환경특성요인 – 부산지역 영구임대아파트를 중심으로, *대한*

*건축학회논문집*, 17(2), 29-36, 2001.

유니버설 디자인연구센터, *유니버설 환경디자인*, 유니버설 디자인연구센터, 2007.

이동훈, 김희진, 김충식, 정민근, 사회적 배려계층의 일상생활활동 불편도 분석 및 유니버설 디자인 설계요소 도출, *대한인간공학회지*, 28(3), 103-114, 2009.

이동훈, 나석희, 안은선, 정민근, 한국 고령층의 일상생활활동 불편도 분석, *대한인간공학회지*, 23(3), 101-109, 2007.

이수용, 박동준, 오세규, 지역문화시설의 지체장애인 동선계획에 관한 연구 – 광주지역 문화시설을 중심으로, *한국의료복지시설학회지*, 11(2), 73-81, 2005.

이용희, 이동춘, 이상도, 우리나라 노인들을 대상으로 한 일상생활에서의 인간공학적 불편성 조사 연구, *대한인간공학회지*, 23(3), 101-109, 2004.

통계청, 2004년 생활시간조사 결과, *통계청*, 2005.

통계청, 전국주민등록인구통계, *통계청*, 2008.

한국소비자보호원, 가정 내 노인 안전사고 실태조사, *한국소비자보호원*, 1998.

한국 표준협회, KSP 1509: 고령자 배려 주거시설 설계 치수 원칙 및 기준, *한국 표준협회*, 2006.

한필원, 손명기, 김홍용, 박진옥, 이주옥, 노인의 주거요구 분석을 통한 영구임대아파트의 리모델링 계획요소 연구 – 대전시 보라아파트 1단지를 대상으로, *대한건축학회논문집*, 23(12), 73-82, 2007.

홍유석, 제해성, 권순정, 노인의 특성을 반영한 단위세대 리모델링 제안 – 장애 정도가 낮고 일상생활이 가능한 임대아파트 거주 독거노인 2인을 대상으로, *한국의료복지시설학회지*, 13(2), 19-26, 2007.

ADA, Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines, *U.S. Architectural and Transportation Barriers Compliance Board (Access Board)*, 1991.

Bound, J. and Coleman, R., Activities and products for the Third Age, *Applied Ergonomics*, 24(1), 58-62, 1993.

Canale, I., Felici, F., Marchetti, M. and Ricci, B., Ramp length/grade prescriptions for wheelchair dependent individuals, *Paraplegia*, 29, 479-485, 1991.

Elmer, C. D., A study to determine the specifications of wheelchair ramps, *Master thesis, University of Iowa*, 1957.

FHAA, Fair Housing Act Design Manual, U.S. *Department of Housing and Urban Development*, 1991.

Haigh, R., The ageing process: a challenge for design, *Applied Ergonomics*, 24(1), 9-14, 1993.

ISO TR 9527, Building construction - Needs of disabled people in buildings - Design guidelines, *International Organization for Standardization*, 1994.

Kroemer, K. H. E. and Grandjean, E., *Fitting the Task to the Human*, 5th ed., Taylor & Francis, 1997.

Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M. and Rogers, S., Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults, *American Occupational Therapy Foundation*, 1984.

McNeil, J., Americans with Disabilities: 1994-95, U.S. Bureau of the Census, Current Population Reports, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1997., cited in Wolfgang, F. E., Elaine, O., (2001), *Universal design handbook*, McGraw-Hill, 1997.

Menz, H. B., Lord, S. R. and Fitzpatrick, R. C., Age-related differences in walking stability, *Age and Ageing*, 32(2), 137-142, 2003.

Nashner, L. M., Adapting reflexes controlling the human posture, Experimental Brain Research, 26, 59-72., cited in Spirduso, W. W. (1995). Physical Dimensions of Aging. CA: *Human Kinetics*, 1976.

Pennathur, A., Sivasubramaniam, S. and Contreras, L. R., Functional limitations in Mexican American elderly, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31(1), 41-50, 2003.

Robert, F. E., *Universal and accessible design for products, services, and processes*, CRC Press, 2007.

Salmen, J., U.S. Accessibility Codes and Standards: Challenges for Universal Design. In Preiser, W. and Ostroff, E. (Ed), *Universal design handbook*, McGraw-Hill, New York, 2001.

Sanford, J. A., Story, M. F. and Jones, M. L., An analysis of the effects of ramp slope on people with mobility impairments, *Assist Technology*, 9(1), 22-33, 1997.

Scholtz, A. W., Kammen-Jolly, K., Felder, E., Hussl, B., Rask-Andersen, H. and Schrott-Fischer, A., Selective aspects of human pathology in high-tone hearing loss of the aging inner ear, *Hearing Research*, 157, 77-86, 2001.

Steinfeld, E., Schroeder, S. and Bishop, M., Accessible buildings for people with walking and reaching limitations, *Washington, DC: U.S. Department of Housing and Urban Development, U.S. Government Printing Office*, 1979.

Story, M. F., Principles of Universal Design. In Preiser, W. and Ostroff, E. (Ed), *Universal design handbook*, McGraw-Hill, New York, 2001.

The Center for Universal Design, 1997 (http://www.design.ncsu.edu/cud).

Yan, J. H., Effects of aging on linear and curvilinear aiming arm movements, *Experimental Aging Research*, 26, 393-407, 2000.

## 저자 소개

**김 충 식** hahapius@postech.ac.kr

포항공과대학교 산업경영공학과 학사

현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 박사과정

관심분야: Universal Design, User Experience Design, 인체역학

**이 동 훈** bell7738@postech.ac.kr

연세대학교 의공학과 학사

현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 박사과정

관심분야: Universal Design, User Experience Design, 인체역학

**김 희 진** gimigimi@postech.ac.kr
포항공과대학교 산업경영공학과 학사
현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 박사과정
관심분야: Universal Design, User Experience Design, HCI

**정 민 근** mkc@postech.ac.kr
University of Michigan 산업공학과 박사
현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 교수
관심분야: Universal Design, 인체역학, 응용 통계 및 실험 계획

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2009년 11월 05일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2010년 08월 17일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2010년 08월 18일