

휠체어 사용자의 Universal Access를 위한 시설 접근성 연구

진상은 · 유명미** · 이준희 · 박원구

부산대학교 산업공학과 · *부산대학교 사회복지학과
(2018. 5. 4 접수 / 2018. 6. 11. 수정 / 2018. 6. 18. 채택)

A Study on the Facility Accessibility of the Wheelchaired Persons for the Concept of Universal Design

Sangeun Jin · Youngmi Yoo** · Junhee Lee · Wongu Park

Department of Industrial Engineering, Pusan National University

*Department of Social Welfare, Pusan National University

(Received May 4, 2018 / Revised July 11, 2018 / Accepted July 18, 2018)

Abstract : Objective: The current study aimed to investigate the accessibility and usability of the disabled person while using the everyday facility. **Background:** The national laws regulated accommodation of persons with disabilities, but our knowledge on the practical usefulness of the laws and acceptance by the users is still far from complete. **Method:** Compliance with laws was checked throughout the actual measurement of 87 engineering designs in the facilities of a national university, and the practical usability of the facilities was investigated by in-depth interviews with eight disabled persons. New design solutions were developed by the anthropometric methodology for better accommodation. The target-specific anthropometry database such as sitting knee height with wheelchair was employed. **Results:** First, the statistic showed that 28.7% of facility designs comply with the law, 29.9% of facility designs doesn't comply with the law, and 41.4% of facility designs doesn't have related law or regulation. Second, the law of table height(71cm in current) can accommodate only 49.3% of wheelchair population. The following test for 95% accommodation revealed that the table with 80cm high is required. Third, the current law in the door width(90cm) can only accommodate 82.6% of disabled persons, so the new design solution was calculated and suggested that 100cm in the door width is necessary for 99% accommodation of disabled persons. **Conclusion:** Even with the laws and regulations for the disabilities it was clear that the accessibility and usability of the disabled persons in everyday facilities was still limited. An investigation for the new solutions about a wide range of facilities is necessary for better practical accessibility and usability of the handicapped persons. **Application:** The results of current study can be a basement of developing a new guideline or regulation of the facility design for the disabled persons.

Key Words : wheelchair, disabled person, anthropometry, universal design

1. 서론

장애인과 관련한 인권, 탈시설화, 사회서비스, 직업 재활, 활동보조 등 여러 이슈들 중에서 가장 체감도 높은 것은 무엇보다 이동성 혹은 접근성 문제이다^{1,2)}. 2001년 휠체어 장애인의 리프트 추락사고가 있는 뒤 장애인 이동권을 보장하기 위한 시민운동이 시작되었고, 철도 및 도시철도 역사의 플랫폼에 스크린도어가 설치되어 휠체어 사용자의 접근성 확보가 용이해졌다. 아울러 2018년 2월 9일 보건복지부는 장애인 편의시설 등의 설치기준을 개선한 「장애인·노인·임산부 등의

편의증진보장에 관한 법률」 시행규칙 개정안을 공포하여 8월 10일부터는 신축 또는 증개축 건축물에 적용될 것이다³⁾. 이를 통해 그동안 폭이 좁아 전동휠체어 또는 전동스쿠터 사용자들이 이용에 다소 불편을 겪었던 장애인 출입구와 화장실 출입문의 통과 유효 폭은 0.8 m에서 0.9 m로 넓혀지고, 장애인 등이 이용하는 화장실 내 비상사태에 대비한 화장실 바닥으로부터 0.6~0.9 m 높이의 비상용벨 설치와 아울러 화재발생에 대비하여 청각장애인도 쉽게 인지할 수 있게 비상벨 주변에는 점멸형태의 비상경보등도 함께 설치해야 한다. 이외에도 장애인용 화장실 바닥면적의 확대와 장애인의

* Corresponding Author : Youngmi Yoo, Tel : +82-51-510-2123, E-mail: prolight@puasn.ac.kr
Department of Social Welfare, Pusan National University, 2, Busandaehak-ro 63beo-gil, Geumjeong-gu, Busan 46241, Korea

안전한 이동 보장을 위한 복도 및 계단 양 측면에 손잡이 설치 등이 의무화되었다⁴⁾.

이처럼 「장애인복지법」, 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률」, 「교통약자의 이동편의 증진에 관한 법률」, 「장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률」의 제·개정에 이어 2008년 7월부터 장애물 없는 생활환경(Barrier Free) 인증제 도입 등으로 유니버설디자인(Universal Design)과 관련한 편의증진 관련제도에 대한 관심이 증대하고 있다^{3,5,6)}. 특히, 선천적·후천적 사유로 인한 장애인구의 증가 뿐 아니라 고령화·저출산의 가속화, 세계화 추세에 따른 외국인 증가, 그리고 정보화 사회에서 장애와 상관없이 누구나 쉽게 접근할 수 있는 보편적인 기준에 따라 모든 사람들을 아우르는 장애물 없는 생활환경의 유니버설디자인 개념이 지역사회 정책으로 확산될 수 있는 방안이 무엇인지 고민해볼 필요가 있다.

특히 2018년 기준 등록 장애인 수는 2,545,637명으로 우리나라 전체 인구의 5%에 해당하는 인구가 장애를 갖고 있다⁷⁾. 이들이 차별을 느끼지 않고 제품, 건축·환경, 서비스 등을 편리하게 이용하도록 하는 유니버설디자인의 이념에 입각한 접근이 필요하다. 이러한 사회변화에 따라 유니버설디자인 개념이 사회복지정책으로 반영될 필요성이 대두되었으며, 일부 지자체에서는 유니버설디자인을 정책에 도입하거나 정책도입을 위한 법령체계를 정비하고 있다⁵⁾.

2014년에 제정된 「발달장애인의 권리보장 및 지원에 관한 법률」이 2015년 11월부터 시행되기 시작하면서 장애인 등 시설이용약자 및 교통약자 등의 삶의 질 향상을 위한 정책이 이행되고 있다. 그러나 대상 시설의 용도, 면적 등에 따라 편의시설의 범위가 법률마다 차등적으로 적용될 뿐만 아니라 최소한으로 규정하고 있어 장애인 당사자들의 편의시설 체감도는 낮다. 또한 2013년 보건복지부의 「장애인백서」에 따르면 장애인편의시설 설치율은 67.9%에 그치고 있다⁸⁾.

유니버설디자인의 기본이념이자 사회복지의 주요가치인 평등의 실현을 위해서 관련 법 제정을 통해 국가가 그에 대한 책임과 역할을 수행하게 해야 하며, 지방자치단체 또한 유니버설디자인 사업의 정책적 추진을 위해서는 우선적으로 법적 정당성 확보와 재정적 지원을 위한 조례를 제정해야 한다. 그러나 2018년 4월 23일 현재 유니버설디자인 조례가 제정된 곳은 우리나라 전체 228개 지자체 중 광역 지방자치단체 5개 시·군과 기초 자치단체 5개 시·군·구 등 총 14개 지자체에 불과하다. 이처럼 조례제정 비율이 낮은 이유는 상위법령의 부재, 유니버설디자인에 대한 인식 부족과

전문가 부재 등 다양한 원인이 있을 수 있다.

이러한 점에 기초하여 본 연구에서는 신체장애인 중 휠체어 사용자의 시설물에 대한 접근성 및 사용성에 관한 법규 준수 여부와 실사용성을 분석할 것이다. 특히, 누구에게나 평등한 기회의 제공이 보장되어야 하는 대학의 시설물을 중심으로 시설물 접근성을 확인하고자 한다. 또한, 실제 불편하다고 지적된 요소들에 대해 인체계측치를 이용한 디자인 원리를 적용하여 실제 수용 가능한 인구의 범위에 대해 평가하고 새로운 대안을 제시 할 것이다.

2. 연구 방법론

장애인의 시설 접근성 및 사용성의 분석을 위해 두 가지 방법론이 적용되었다. 첫째, 문제점의 도출을 위해 실제 휠체어를 사용 중인 장애인 9명을 대상으로 심층 인터뷰(In-depth interview)를 진행하였다. 인터뷰 진행 전 설문지 개발 및 현상 파악을 위한 관련 법규의 조사가 진행되었다. 둘째, 인터뷰, 법규 분석 및 시설물 실측 등을 통해 확인된 문제점은 인체계측학적 디자인 방법론을 활용하여 법규상 설계기준이 수용 가능한 인구 범위를 정량적으로 평가하였고, 수용범위가 좁은 설계기준의 경우 새로운 설계 대안을 제시하였다.

2.1 관련 법규의 수집 및 분석

장애인 편의성 보장을 위한 공공 시설물의 설계 규정을 확인하기 위해 관련 법규의 검토가 이루어 졌다. 관련 내용은 국가법령정보센터의 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률」시행규칙의 ‘편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준(제2조 제1항)’을 대상으로 분석되었다³⁾. 그 결과, 정량적 수치가 제시되거나, 법규 적용여부의 명확한 판단이 가능한 12가지의 기준이 Table 1과 같이 정리되었다. 해당 내용은 장애인이 휠체어를 이용하여 시설물 접근 및 시설물 간 이동, 시설물 사용 시 일상적으로 접하게 되는 시설물을 모두 포함하였다.

2.2 장애인 대상 심층 인터뷰

사용자 경험에 기반을 둔 불편사항 도출을 위해 설문지가 준비되었다. 법규에 명시된 내용의 타당성과 실제 사용자가 느끼는 불편함을 종합하기 위해 총 7가지 범주, 28가지 항목의 설문을 개발하였다. 설문문의 내용은 시설물 간 이동 불편도, 시설물 출입 불편도, 시설물 내 편의시설 사용 불편도 등을 포함하였으며, 구체적인 사용 대상물(예, 식당, 승강기, 강의실, 책상, 화

Table 1. The national laws or regulations for disabled persons

	Legal standard	Regulations
Door width	Over 0.8 m	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-4
Ramp (slope)	Over 4.8 degree	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-1
Elevator	Length: Over 1.35m, Width: Over 1.1 m	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-9
Height of table	Over 0.65 m	Within the act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women
Width between tables	Over 0.8 m	Within the act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women
Width between tables #2	Over 0.9 m in restaurant	Within the act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women
Threshold	No threshold	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-6
Calling system in restroom	Calling system with easy accessibility	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-13
Width of elevator entrance	Over 0.9 m	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-9
Sidewalk	Less than 150 mm in height	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-1
Size of restroom	Width above 1.4 m, Length above 1.8 m	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-13
Closing time of the door	Over 3 sec	Act on the convenience for disabled, elderly, and pregnant women [Mark 1]-4

장실, 세면대 등)도 설문 대상에 포함하였다. 개발된 설문은 주관식과 객관식 질문을 포함하였으며, 필요한 경우 Likert 10 Scale을 이용해 불편도를 질의 하였다⁹⁾. 주관식 문항의 경우 설문 참여자와 자연스럽게 대화를 진행하여 다양한 이야기를 청취하여 인터뷰 후 내용을 정리하였다.

준비된 설문을 이용해 부산대학교에 재학 중인 총 6명의 장애를 가진 학생을 대상으로 심층인터뷰를 진행하였다. 인터뷰 대상자는 모두 부산대학교 학생이었으며, 나이는 평균 26.3세(표준편차 2.1)로 23세에서 28세까지 분포하였으며, 전원 남성 참가자로 구성되었다. 또한, 키는 평균 179.1(표준편차 3.4), 몸무게는 평균 67.7(표준편차 6.2)로 확인되었다. 인터뷰 시간은 1시간

에서 1시간 30분 정도가 소요 되었으며, 인터뷰 대상자가 동의하고, 실제 불편사항을 볼 필요가 있다고 판단될 시 함께 동행하여 이를 확인하였다(Fig. 1). 모든 설문 참가자는 전동휠체어를 사용하고 있었다.

2.3 시설 접근성 분석

장애인 시설물 이용관련 불편도를 확인하기 위해 법규 대비 현재 시설물의 상황을 실측을 통해 파악하였다. 가능한 모든 불편요소들의 도출을 위해 4명의 비장애인 연구자가 직접 전동 휠체어를 이용해 시설물을 이동하였으며 위에서 언급된 편의 시설들을 직접 사용하여 실측 가능한 요소들을 Excel에 정리하여 List-up 하였다. 4명의 비장애인 연구자는 부산대학교 산업공학과 학부생으로 시설물 평가에 대한 특별한 전문성을 보유하지는 않았다. 해당 실험은 총 여섯 동의 학교 건물과 세 곳의 식당, 한 곳의 운동장을 대상으로 실시되었다. 모든 시설물은 시설물 접근을 위한 단턱의 유무, 건물 진입을 위한 장애인 전용 경사로의 위치, 기울기, 폭, 승강기의 폭과 내부 크기, 강의실 출입문의 폭, 출입문의 개폐방법과 시간, 강의실 출입 시 단턱, 강의실 내부 이동을 위한 책상간 거리, 책상 높이, 장애인 화장실 문의 폭, 내부 공간, 식당 진출입로의 특성, 식당 탁자 높이 등이 조사 대상에 포함되어 92개의 측정 데이터를 Excel에 정리하였다. 파악된 데이터 92건에서 중복을 제거한 후 총 87건의 불편사항을 도출 하였다.

심층인터뷰에서 도출된 불편사항을 중심으로 문제점을 정리하였으며, 이후 관련 법규의 준수 유무를 분석하였다. 구체적으로, Excel 마스터 파일에는 시설물 이름, 사용자 불편사항, 현재의 법규 기준치(또는 존재 여부), 해당 시설물의 실측치, 그리고 법규 준수 여부를 모두 정리하고 문제점은 도표로 다시 요약하여 정리하였다.



Fig. 1. Interview with disabled persons.

2.4 인체계측학을 활용한 디자인

인체계측학은 인체의 크기, 무게, 움직임 등의 신체적 모형을 특성화하여 측정하고, 그 정보를 바탕으로 실제 주변 대상물의 디자인에 활용하는 학문으로 사용자의 편의성 향상을 위해 쉽게 이용될 수 있는 도구이다^{10,11)}. 또한 인체계측학의 지식을 이용할 경우 현재 설계된 대상물이 얼마나 많은 사용자를 수용할 수 있는지 정량적으로 나타낼 수 있어 제품 디자인 등에 유용하게 활용될 수 있다.

본 연구에서 문제점으로 확인된 시설물 중 인체계측학적 특성을 이용해 재설계가 가능한 대상물을 선별하여, 현재의 설계 기준이 한국장애인 인체계측치 중 휠체어 사용자의 DB를 적용 하였을 때 얼마나 많은 인구를 수용 가능 한지 검토하였다¹²⁾. 해당내용의 검토를 위해 Size Korea DB 중 휠체어 사용 장애인을 대상으로 조사한 자료가 활용되었다¹²⁾. Size Korea의 휠체어 사용자 DB에는 총 27개의 인체계측치가 포함되어 있으며, 본 연구에서는 ‘팔걸이높이(사용시)’, ‘무릎높이’ 및 ‘신체부위를 포함한 휠체어 최대 너비’의 3가지 데이터가 활용되었다. 또한, 현재의 기준이 95%이하의 인구를 수용 할 수 없을 때 인체계측학적 지식을 이용해 새로운 디자인을 대안으로 제시하였다^{10,11)}.

3. 결과

본 연구에서 휠체어 사용자가 공공시설 사용 시 경험하게 되는 주요 불편요소를 도출하기 위해 총 6명의 장애인(전동휠체어 사용)을 대상으로 인터뷰를 진행하였으며, 총 87건의 불편사항을 도출 하였다. 이 후, 부산대학교 건물 및 편의시설 10곳을 중심으로 법규 대비 설계 현황을 분석하여 불편요소를 정리하였다. 주요 불편요소 중 인체계측치를 이용해 재설계가 가능한 요소는 Size Korea의 장애인 인체계측치를 이용하여

새로운 디자인을 제시하였다.

3.1 접근 불편요소 도출

총 여섯 채의 건물과 세 곳의 식당, 한 곳의 운동장이 해당 시설에 접근하고 사용하는 과정에서 겪을 수 있는 불편요소 도출을 위해 분석대상으로 선정되었다. 그 결과, Table 2, 3과 같이 총 87개의 항목이 구체적 조사 범위에 포함되었다. 그 중 법규를 준수하여 시설물이 설계된 불편사항이 25곳(28.7%), 법규를 미준수 하여 설계된 시설물의 불편사항이 26곳(29.9%), 그리고 관련 법규가 존재하지 않는 시설물이 36곳(41.4%)으로 조사되어, 장애인들이 불편함을 느끼더라도 관련된 법규가 존재하지 않는 경우가 가장 빈번한 경우로 나타났다.

공공시설의 형태별 분류를 분석해 보면, 일반 건축물에서 67건(77%)으로 식당 및 운동장 이용 등에 대비하여 불편요소가 많았다(Table 2). 이와 같은 결과는 일반 건축물에서 승강기, 화장실, 강의실 등과 같은 복잡한 동선을 요구하는 시설물이 많은데 기인한다고 할 수 있다. 또한, 건축물 내 제한적 공간의 효율적 사용을 위해, 충분한 공간이 요구되는 장애인 도움 시설 설계기준을 충분히 충족시키기 어려웠음을 짐작할 수 있다.

불편요소의 사용 특성별 분류에 따르면(Table 3), 시설물 접근을 위해 사용되는 출입문, 장애인 접근 도움 경사로, 인도는 시설 접근성으로 분류 되었으며, 총 31건(35.6%)이 불편요소로 지적 되었으며, 시설 사용성과 관련된 승강기, 강의실, 스터디 룸, 멀티미디어실은 총 35건(40.2%)이 지적되어 가장 높은 불편율을 보였다. 건축물 내부의 편의장치인 식탁, 화장실, 무인식권발급기는 21건(24.1%)이 지적되었다. 위에서 논의 된 바와 같이 건축물 내 제한된 공간에서 도어의 폭과 강의실 내부의 이동통로 등에서 충분한 공간을 할애하지 못한 것이 시설 사용성의 불편율이 가장 높게 나타난 주요 요인으로 지적 될 수 있다.

Table 2. Classification of discomfort in public facilities by type

		Compliance with laws	Non-compliance with laws	No laws	Total
Buildings	A	5	6	9	20
	B	7	6	7	20
	C	5	6	9	20
	D	2	4	0	6
	E	1	0	0	1
Amenities	Restaurant A	2	1	3	6
	Restaurant B	1	0	4	5
	Restaurant C	0	1	4	5
	Schoolyard	2	2	0	4
Total	25	26	36	87	

Table 3. Classification of discomfort in public facilities by using characteristics

		Compliance with laws	Non-compliance with laws	No laws	Total
Facility accessibility	Door	4	1	7	12
	Ramp	1	6	8	15
	Sidewalk	0	4	0	4
Facility usability	Elevator	11	1	1	13
	Lecture room	3	5	6	14
	Study room	0	1	0	1
	Multimedia room	4	1	2	7
Equipment usability	Dining table	0	0	6	6
	Restroom	2	7	4	13
	Food ticket machine	0	0	2	2
Total		25	26	36	87

3.2 주요 불편요소의 분석

총 87건의 불편요소 중 5번 이상 언급된 주요 불편요소 7가지에 대해, Fig. 2~4와 같이 법규기준치와 실제 설계치수에 대한 비교 평가가 이루어졌다. 특히, 가장 많은 불편요소로 언급되었던 경사로의 경우 실측이 가능한 총 15곳의 시설물이 조사 되었으며, 그 중 9곳이 법규기준치인 4.8° 대비 높은 것으로 나타났다 (Fig. 2). 특히, A건물의 경우 경사로가 9.4°로 기준대비 약 96% 가파르게 설계되어 장애인의 실용적 사용이 어려웠다.

경사로 관련 불편요소 이외에 출입문 이용과 관련된 불편은 총 12곳의 시설물이 조사 되었으며, 그 중 4곳

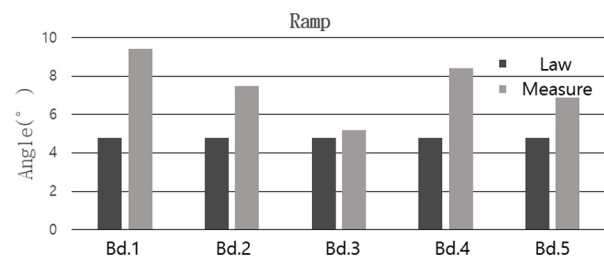


Fig. 2. Actual measurements of the ramp slope as compared to the law.

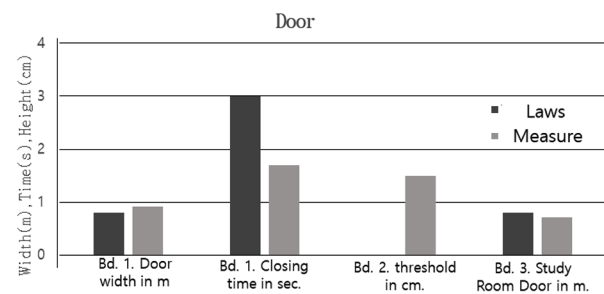


Fig. 3. Actual measurements of the door as compared to the various laws.

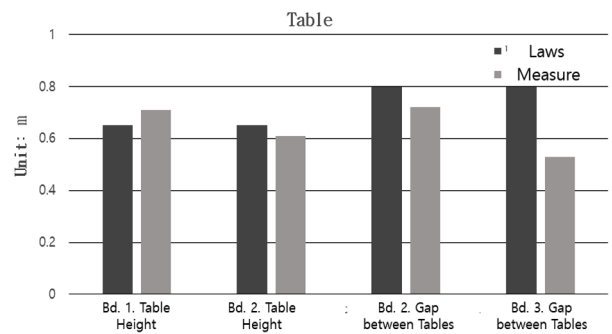


Fig. 4. Actual measurements of the door as compared to the various laws.

이 출입구의 넓이와 관련된 법규(유효 폭 0.8 m 이상 일 것)를 준수하였으나 관련 내용이 불편사항으로 11번 언급 될 만큼 현재의 기준이 문제가 있음을 알 수 있다(Fig. 3). 즉, 현재 설계된 문의 폭은 대부분 0.9~1.1 m로 설계되어 기준을 충족하고 있으나, 실제 사용자의 편의성이 고려되지 않은 설계로 불편함을 야기 하고 있으므로 장애인의 인체계측치를 활용한 공간의 재설계가 필요하다.

출입문과 관련하여 문이 열린 후 닫히는 시간에 대한 불만족 또한 5회 언급되었다. 실측을 위해 도어 클로저가 체결 된 문을 20회 반복 측정한 결과, 법규 기준치인 3초 대비 약 1초 정도 짧은 평균 2.00초로 닫히는 시간이 측정 되었으며, 그 범위는 1.62초에서 2.42 초 사이에 분포하였다(Fig. 3). 95% 신뢰구간 또한 1.66 ≤ X ≤ 2.34로 나타나 법규 기준인 3초와 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

또한, 출입문과 관련하여 12건의 불편요소 중 7건이 법규 없음으로 나타났다. 이는 장애인이 일상생활에서 불편함을 겪는 요소임에도 불구하고 관련 법규가 없는 요소들로, 강의실 출입구의 문턱(단차)과 계단, 그리고

고정되는 앓는 출입구 등이 지적되었다.

강의실 책상의 높이 문제를 제기한 사용자의 불편을 확인하기 위해 실측을 통해 현상을 확인한 결과 법규 기준치 대비 책상의 높이가 4 cm 정도 낮았다(Fig. 4). 즉, 법규를 만족하는 수준이지만 사용자의 불편이 제기되었기에 법규의 타당성 확인이 필요한 부분으로 분류하였다.

3.3 인체계측치를 이용한 Redesign

3.3.1 책상 높이의 인체계측학적 디자인

책상 높이의 인간공학적 설정을 위해 장애인이 휠체어에 탑승 하였을 때 팔걸이 높이와 무릎 높이 항목의 인체계측치가 본 연구에 사용되었다. 책상으로의 용이한 접근과 사용을 위해서는 두 높이 모두가 만족되어야 하며, 최대치를 이용한 설계기준을 적용하였다¹³⁾. 팔걸이 높이와 무릎 높이의 인체계측 DB 비교 결과 팔걸이 높이의 평균은 69.07 cm로 무릎 높이의 평균치인 59.33 cm보다 10 mm 정도 높게 측정되었다. 즉, 팔걸이 높이가 법규 책상 높이 기준인 71 cm와 비교해 얼마나 많은 인구를 수용 할 수 있는지를 계산하는데 필요한 주요 변수라 할 수 있다. 팔걸이 높이의 계산에는 전통휠체어의 공기압에 의해 달라 질 수 있는 여유율 2 mm가 추가 되어 평균 71.07 cm, 표준편차가 4.22 cm가 통계치 계산에 활용되었다(Fig. 5).

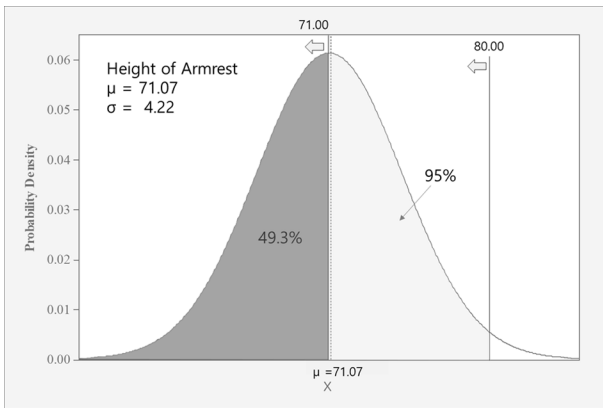


Fig. 5. Probability density of the law and new standard for the table height.

$$\begin{aligned} \text{Guideline} &= \text{Mean} + (Z\text{-value} \times SD) \\ 71 &= 71.07 + (Z\text{-value} \times 4.22) \\ \therefore Z\text{-value} &= -0.017 \end{aligned}$$

도출된 표준값(Z-value)을 확률로 환산할 경우 약 -0.7%로, 현재의 설계기준치 71 cm는 휠체어 사용자 전체 인원의 49.3%ile을 수용 할 수 있음이 확인되었다

(Fig. 5). 이 결과는 절반 이상의 장애인 사용자가 현재의 기준으로 설계된 책상을 사용 할 수 없음을 의미하므로 적어도 95%ile 이상의 사용자가 사용 가능한 새로운 기준의 설정이 필요하다. 95%를 대상으로 측정된 새로운 책상 높이의 기준은 다음과 같이 계산 될 수 있다(Fig. 5).

$$\begin{aligned} \text{Guideline} &= \text{Mean} + (Z\text{-value} \times SD) \\ \text{Guideline} &= 71.07 + (1.645 \times 4.22) \\ \therefore \text{Guideline} &= 78.01 \end{aligned}$$

100명 중 95명 이상이 편안하게 사용이 가능한 디자인의 제시를 위해 95%ile을 대상으로 DB를 이용 계산했을 때, 약 78 cm가 되면 95%가 수용 가능한 것으로 드러났다. 다만, 78 cm로 설계 시 팔걸이와 책상사이의 간격이 없으므로 여유율 2 cm를 고려해 80 cm로 설계된 책상이 새로운 가이드라인으로 제시 될 수 있을 것이다.

3.3.2 출입문 폭의 인체계측학적 디자인

출입문 넓이의 새로운 디자인 제시를 위해 Size Korea의 장애인 DB 중 ‘신체부위를 포함한 휠체어 최대 너비’를 활용 하였다. 그 결과 평균 65.45cm, 표준편차 5.93 cm가 계산에 활용되었다. 출입을 위해서는 좌우의 여유 공간이 필수적으로 필요하므로, 최소한의 크기인 좌우 각각 10 cm를 여유율(allowance)로 설정하여 통계치 계산에 활용 하였다.

$$\begin{aligned} \text{10cm allowance} \\ \text{Guideline} &= \text{Mean} + (Z\text{-value} \times SD) \\ 90 &= 85.45 + (Z\text{-value} \times 5.93) \\ \therefore Z\text{-value} &= 0.94 \end{aligned}$$

그 결과, 현재 기준인 90 cm로 설계 되었을 때 약 82.6%의 장애인을 수용가능 한 것으로 나타났다(Fig. 6). 이 수치는 디자인 전략 중 하나인 최대치를 이용한 설계(Design for Maximum) 전략을 채택하였을 때 사용하는 95%ile의 기준에 약 13% 모자란 수치이다. 또한, 출입문의 높이나 폭은 여유율을 포함하여 일반적으로 99%가 수용 가능 하도록 설계되는 것을 고려 할 때 더욱 부족한 수치다. 최소한의 여유율인 좌우 10 cm 공간을 고려한 99%의 장애인을 수용하기 위한 수치는 다음과 같이 계산 할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Guideline} &= \text{Mean} + (Z\text{-value} \times SD) \\ \text{Guideline} &= 85.45 + (2.325 \times 5.93) \\ \therefore \text{Guideline} &= 99.24 \end{aligned}$$

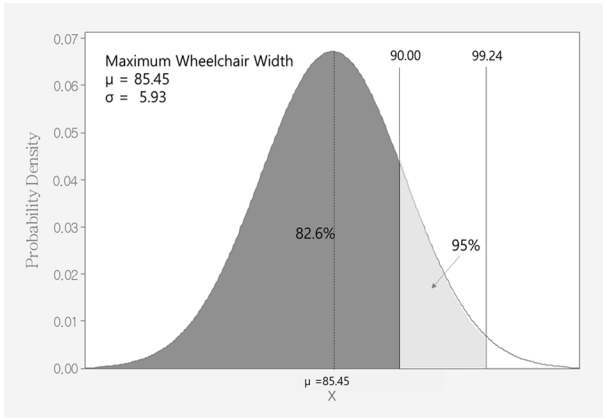


Fig. 6. Probability density of the law and new standard for the door width.

그 결과 현재 기준인 90 cm보다 약 10 cm 큰 100 cm로 가이드라인 변경 시, 일반인뿐만 아니라 장애인도 수용 가능한 Universal Access가 가능한 환경이 될 것을 기대 할 수 있다(Fig. 6).

4. 토 의

최근 배리어프리(Barrier-Free) 디자인은 ‘모든 사람을 위한 디자인(Design for All)’으로 범위를 확대하였고, 물리적 공간뿐만 아니라 제품과 인간 주변의 모든 환경을 대상으로 하는 유니버설디자인 개념으로 발전하였다¹⁴⁾. 본 연구에서는 누구에게나 공평한 교육의 기회 제공이 필요한 대학의 다양한 시설물에 대한 접근성을 평가 하였으며, 장애인의 인체계측치를 활용하여 새로운 대안을 제시하였다.

법규대비 부족한 부분과 사용자 불편요소를 분석 한 결과, 1) 휠체어를 이용한 경사로의 접근성; 2) 건물 내 강의실 등의 출입문 접근성 및 사용성; 3) 강의실 책상 높이의 사용성 등이 주요 문제점으로 확인되었다. 이와 같은 결과는 건축물 설계 시 비용과 비장애인 중심의 설계 철학으로 인해 장애인 수용을 위한 충분한 공간 배려가 부족하여 나타난 결과로 해석 될 수 있을 것이다.

또한, 본 연구에서는 인간공학적 측면에서 휠체어를 사용하는 장애인의 인체계측치를 활용하여 두 가지(책상 높이, 출입문 폭) 설계 조건에 대해 현재의 수용 가능한 장애인 인구 범위를 확인 하였다. 그 결과, 현재의 책상 높이 기준인 71 cm에서는 100명 중 49명이 수용 가능한 것으로 나타났으며, 95%의 장애인을 수용하기 위해서 현행 기준은 80 cm로 약 9 cm 증대되어야 하는 것으로 확인되었다. 출입문 폭의 경우는 현재의 기준인 90 cm로 설계 시 100명 중 82명이 수용가능 했으며, 일

반적 도어 설계기준인 99%를 수용하기 위해서는 약 10 cm가 증대된 100 cm로 기준의 변경이 필요 한 것으로 검토되었다. 본 연구에서 제안된 새로운 기준은 장애인 뿐만 아니라 비장애인의 활동에도 긍정적인 영향을 주어, 모든 사용자에게 편리한 Design for All의 철학을 구현 할 것으로 기대된다. 즉, 복지국가의 기본적 요소는 최저생활을 보장 할 수 있을 뿐만 아니라, 전방위적 상황조정을 통하여 보다 많은 사람이 인간다운 삶을 영위해나가도록 노력해야하기 때문이다¹⁵⁾.

사회학적인 측면에서 유니버설디자인 개념을 지방 정부의 정책에 반영 하는 것은 고령화 및 저 출산, 세계화 등의 사회전반적인 변화에 따른 것으로 반드시 필요한 사항이지만 상위법령이 없어 법적 · 제도적 · 재정적 지원의 근거 마련을 위한 조례 제정은 반드시 필요하다. 그러나 조례 제정에 그치지 않고, 실행력을 확보하는 것도 매우 중요하므로 유니버설디자인의 기본 이념을 명확히 하고 실천방안은 각 지자체 실정에 맞춰 가능한 범위부터 규정하여 단계별로 확대해 나가는 것도 무방할 것이다. 다만, 실천력을 갖추기 위하여 현재 대부분 권고사항으로 되어있는 것은 강제 적용하여 의무화 할 필요가 있다. 또한, 유니버설디자인을 도시 전반으로 확대 보급하기 위하여 현재 도시 · 디자인 분야에서 담당하고 있는 유니버설디자인 정책을 상위부서에서 담당하도록 하고, 업무중복에 대한 합리적인 방안 등 각 부서 간 통합 · 조정을 위한 조직체계 정비와 운영방안 마련도 필요하다. 또한, 주민 스스로 유니버설디자인의 필요성을 인식하고 정책에 반영하도록 시민이 적극적으로 정책에 참여할 수 있는 방안을 제시 하여 유니버설디자인을 활성화하고 궁극적으로는 상위법령 제정을 통한 체계적인 정책 추진으로 유니버설 디자인이 지역사회복지정책의 전 분야로 확대되도록 도모해야할 것이다.

본 연구는 인터뷰 및 문제점의 실측, 법규 비교 등을 통해 문제점을 확인하고 일부 디자인에 대해 개선안을 제안하였다. 위와 같은 이유로 실제 휠체어 사용자의 물리적 심리적 불편도를 정량화 할 수 없었다. 따라서 실험실 환경에서 실제로 휠체어 사용자의 생체신호 등을 분석하는 방법을 통해 보다 정확하고 사용성에 대한 다양한 측면의 토의가 가능할 것으로 예상된다.

5. 결 론

본 연구에서 휠체어 사용자가 공공시설 사용 시 경험하게 되는 주요 불편요소를 도출 하였으며, 두 가지 주요 불편사항에 대해 개선 방안을 인간공학적 기법을

통해 새롭게 제시하였다. 그 결과, 경사로의 접근성, 출입문의 사용성, 강의실 책상 높이의 사용성 등이 주요 문제로 확인되었다. 또한, 책상 높이 기준은 95%의 장애인 인구를 수용하기 위해 현행 71 cm에서 80 cm로 약 9 cm 증대되어야 하며, 출입문 폭은 현재 90 cm에서 100 cm 증대되어야 99%의 인구가 수용 가능한 것으로 확인되었다. 본 연구의 결과물은 장애인 인체계측치를 활용한 유니버설디자인의 콘셉트가 다양한 시설물 설계 기준의 수립 시 유용하게 사용될 수 있음을 보였으며, 향후 다양한 새로운 시설물 설계 기준의 설정에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글: 이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음.

References

- 1) E. S. Kim, J. S. Lee, J. H. Kim and M. H. Kim, "A Study on Walking Speed of the Disabled by Welfare Center Classification, J. Korean Soc. Saf., Vol. 31, No. 5, pp. 124-132, 2016.
- 2) S. D. Lee and B. C. Yoo, "Ergonomic Design of Standard Wheelchair for Korean Adults", J. Korean Soc. Saf., Vol. 8, No. 2, pp. 94-98, 1993.
- 3) National Law Information Center, Retrived May 5, 2018, from <http://www.law.go.kr/>
- 4) Yonhapnews, Retrived Feb 5, 2018, from <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2018/02/08/0200000000AKR20180208059900017.HTML>
- 5) Enhanced Local Laws and Regulations Information System, Retrived May 5, 2018, from <http://www.elis.go.kr>
- 6) Ministry of Government Legislation, Retrived May 5, 2018, from <http://www.moleg.go.kr>
- 7) Korea Statistical Information Service. Retrived May 5, 2018, from www.kosis.or.kr
- 8) 2017 The disabled white book, 2017.
- 9) R. Likert, "A Technique for the Measurement of Attitudes", Archives of Psychology. Vol, 140, pp. 1-55, 1932.
- 10) H. Y. Yoon, S. G. Jung, S. D. Lee and D. C. Lee, "Human Body Measure and Illustration of Korean Adults for Industrial Design", IE Interfaces, Vol 13, No. 1, pp. 120-132, 2000.
- 11) D. J. Shin, K. T. Jung, K. S. Lim, K. J. Chun, B. H. Won, J. S. Hong and J. H. Kim, "Design Improvement and Anthropometric Analysis of Four-wheeler Walker", KSDS Conference Proceeding, pp. 36-37, 2008.
- 12) Sizewkorea, Retrived May 5, 2018, from www.sizekorea.or.kr
- 13) M. S. Sanders and E. J. McCormick, "Human Factors in Engineering Design", McGRAW-HILL, Seventh Edition, 1993.
- 14) S. J. Choi, "A Case Analysis of Public Facilities Design Utilized Universal Design Concept", Journal of the Korean Society Design Culture, Vol. 16, No. 2, pp. 465-473, 2010.
- 15) Y. M. Yoo, "Research on the Legal Rights to Claim for Social Welfare Benefits under Public Aid Legislations", Gachon Law Review, Vol. 9, No. 3, pp. 183-202, 2016.