JESK J Ergon Soc Korea 2023; 42(6): 549-569
https://dx.doi.org/10.5143/JESK.2023.42.6.549
https://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

Classification and Structural Analysis of Human-Centric Pedestrian Assistance Products in South Korea

Gil Ho Jung[1], Jinhee Park[2]

[1]Lifepacking, Seoul, 03391
[2]Department of Fashion Industry, Incheon National University, Incheon, 22012

국내 보행 보조기의 인간공학적 제품 분류 및 구조 분석

정길호[1], 박진희[2]

[1]라이프패킹
[2]인천대학교 패션산업학과

Corresponding Author
Jinhee Park
Department of Fashion Industry, Incheon National University, Incheon, 22012
Email : jinhee.park@inu.ac.kr

Received : August 07, 2023
Revised : November 13, 2023
Accepted : November 19, 2023

Copyright@2023 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: This study is a foundational research aimed at improving domestic walking aids, including not only defining the terms but also categorizing them. The study intends to organize the terminology, analyze the types, and examine the structures of walking aids available in the domestic market.

Background: In the domestic context, the lack of an established national standard for the terminology and classification of walking aids poses challenges for potential users seeking to acquire and utilize welfare devices. The presence of diverse terms and types for walking aids further hinders the development and production of such aids in the growing market for elderly walking aids, making it difficult to set a clear direction for their advancement and manufacturing.

Method: To serve as fundamental data for standardization of walking aids, (1) various materials and previous research from multiple countries, as well as terms related to walking aids found in online markets, were collected and organized. (2) The types of walking aids were classified according to ISO's product classification criteria. (3) The structures of walking aids defined by ISO were integrated and reanalyzed, and the structures of walking aids available in the domestic market were also reorganized.

Results: Due to the absence of specific criteria for nomenclature and types, various terms and designs of walking aids have been distributed in the domestic market. Therefore, we organized the inconsistent terminology, types, and dimension elements. We reclassified the types of walking aids according to the definitions provided in ISO 11199 and reestablished their structures. The structural analysis, segregated by types in ISO, was consolidated to facilitate easy utilization of structural elements in diverse walking aid designs.

Conclusion: The term most commonly used for walking aids designed for the elderly is 'adult walking aids', which is currently considered the most appropriate. However, the inclusion of the specific term 'adult' in the terminology is not deemed suitable according to KS (Korean Standards). Instead, it would be more appropriate to use terms that accurately reflect the characteristics of the devices, such as 'walking aids' or 'assistive devices', when defining them according to KS criteria. The 'Rollator Type B', although not defined in international standards, is a widely sold form in the domestic market. Hence, for the development of domestic walking aids, employing a more detailed classification criterion than the international standard to analyze the structure would be more appropriate.

Application: This study constitutes fundamental research aimed at enhancing domestic walking aids, where both terminology and classifications have not been well-established. The importance of this study lies in organizing the terminology and conducting a systematic analysis of the various types and structures of walking aids. The anticipated outcome of this research is to serve as foundational data, providing objective criteria for defining, classifying, and analyzing domestic walking aids.

Keywords: Walking assistive device, Rollator, Walking frame, Walking table

1. Introduction

우리나라의 고령 인구 비율은 2022년을 기준으로 17.5%을 차지하며 고령 사회에 속한다. 고령자 비율은 빠르게 증가되어 2026년에 초고령 사회에 도달할 것으로 예상되고 있다(Statistics Korea Home page, 2020). 이에 따라 고령 사회의 복지를 위한 여러 사회 제도와 실버 산업에 대한 관심이 점차 높아지고 있으며, 고령자들의 삶의 질을 향상시키기 위한 다양한 실버 용품들이 개발되고 있다. 자세 및 골격계의 변화로 자세가 불균형해지면서 고령자에게 제일 먼저 나타나게 되는 운동 장애는 보행 능력의 저하이다(Kwon, 2021). 고령자는 통행하는 수단 중에 특히 보행의 비중이 높은 반면, 20대에 비하여 약 70% 수준의 보행 능력을 갖게 된다(Noh and Park, 2018). 이에 따라 고령기에 접어들면서 거동이 불편해질 경우, 일상 생활에서 사용이 불가피한 대표적인 실버 산업의 주요한 품목이 보행 보조기이다(Choi, 2007).

'지팡이'를 제외한 고령자의 보행을 돕는 보조기는 국제적으로 ISO 11199-1, 2, 3에서 '워킹프레임(Walking frames)', '롤레이터(Rollators)'와 '워킹테이블(Walking tables)'의 세 종류로 분류하여 규격을 정의하고 있다(ISO 9999, 2022). '워킹프레임'은 걷거나 서있을 때 안정성을 제공하고 넘어질 위험을 줄이기 위한 보조기로, 보행용으로만 사용된다. 사용자의 체중을 지지하는 프레임으로 구성되기 때문에 프레임 다리쪽에 바퀴가 없는 지지대가 구성되어 있다는 특성이 있다. '롤레이터'는 프레임 내에서 사용자의 체중을 지지하며 보행할 수 있어서 프레임의 다리에 바퀴가 있고, 좌석 시트나 등받이 또는 가방 걸이와 같은 구성으로 되어있어, 브레이크를 걸어 둔 상태에서 휴식 시트를 제공한다. '워킹테이블'은 세 개 이상의 프레임 다리가 있고, 수평 지지대 또는 두 개의 수평 팔뚝 지지대가 포함되어 있으며 워킹프레임처럼 보행용으로만 사용된다.

반면 국내의 보행 보조기의 경우, 용어 및 종류에 대한 국내 규격이 확립되어 있지 않아 혼돈을 주고 있다. 국가기술표준원의 '자율안전확인 안전기준부속서19'와 '부속서 20'에서는 '고령자용 보행 보조차'와 '고령자용 보행차'로 언급되어 있으나, 보건복지부의 '복지용구 급여범위 및 급여기준 등에 대한 고시'에서는 '성인용 보행기'라고 칭하며(보건복지부고시 제2008-524호, 2008. 12. 31. 제정, 2009.01.01 시행) 법제처 국가법령정보센터의 자치 법규에서는 '성인용 보행기', '보행 보조기', '보행 보조차'로 사용되고 있다(지역별 노인 및 성인용 보행기 지원 조례). 보행 보조기의 종류를 분류한 경우에도 연구자마다 각각 다른 기준으로 연구되어, 사용성과 용도에 따른 경량 휴대용, 표준형, 운동용 보행 보조기의 분류(Moon and Kim, 2016), 경량 휴대용, 다용도용, 보행운동용 보행 보조기의 분류(Park and Yoon, 2016), 경량형, 표준형, 운동형, 기타 보행 보조기의 분류(Kang et al., 2021) 등으로 구분하고 있다. 이러한 보행 보조기의 종류 및 용어에 대한 혼재는 점점 넓어지는 고령자용 보행 보조기 시장의 개발 방향 설정에 어려움을 줄 수밖에 없다.

또한 국내에서 시판중인 고령자용 보행 보조기 제품들은 수입된 대만, 일본, 중국 제품들이 대다수를 차지한다(Choi, 2007). 실버 산업 내의 보행 보조기는 아직까지 내수 시장의 적절한 포지셔닝이 없고 값싼 수입 제품들이 시장에 포진하고 있어 개발비용에 비하여 수익이 낮은 이유로 체계적인 연구 개발이 이루어지지 못하고 있다. 수입 제품들의 경우 국내의 환경과 복지 실정 뿐만 아니라 국내 고령자들의 체형에도 맞지 않아, 국내의 실수요자들은 복지 기기들의 구입과 사용에 어려움을 겪고 있지만 체계적인 생산이 되고 있지 않는 국내의 현실로 인해 여전히 수입품에 의존하는 악순환을 거듭하고 있는 실정이다(Kim et al., 2013; Sung and Lee, 2016).

인간공학적인 보행 보조기를 개발하기 위해서는 인간의 생체적, 물리적 특성이 반영된 인체 모델과 제품의 설계와 인체와 제품의 적합성 평가, 사용자의 요구에 대응하는 맞춤형 설계를 종합하여 설계(Kim and Chae, 2008)해야 한다. 하지만 새로운 제품을 설계하는 디자인 초기에는 완벽한 사용자 인터페이스를 구현하는 것이 불가능하므로, 일반적인 설계 지침을 고려한 발견적 평가(heuristic evaluation)를 수행할 수밖에 없으며 이를 사용성 지침의 기초로 활용한다(Lim and Lee, 1993). 발견적 평가는 제품의 아이템과 카테고

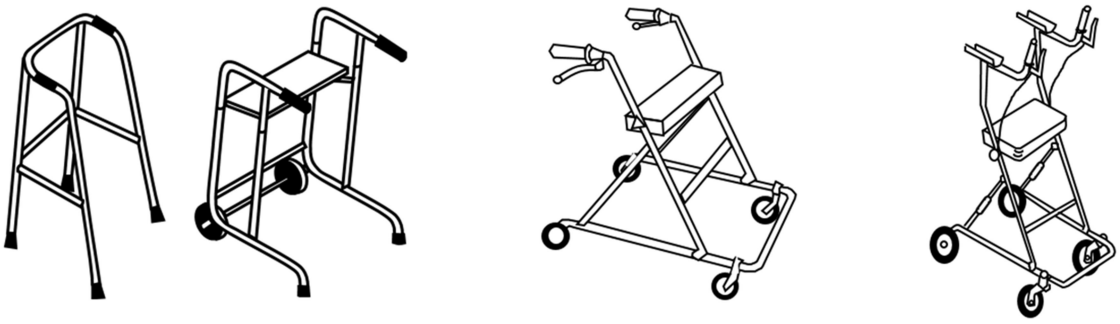
리를 구성하고 사용자 정보를 정립하는 것을 의미(Kim et al., 2000)한다. 하지만 보행 보조기의 경우 정의 및 분류에 대한 기준 조차 마련되어 있지 않기 때문에, 정확한 제품의 컨셉을 설정하는 연구의 초기 단계부터 어려움을 겪는다.

이에 따라 본 연구는 보행 보조기의 용어를 정리하고 종류 및 구조를 분석하여 설계 요소를 추출함으로써 인간공학적 보행 보조기 개발의 기초 자료를 확립하고자 하였다. 이를 위하여 보행 보조기 규격화의 기초 자료로 활용될 수 있도록 여러 국가기관 등의 자료나 선행연구들에서 혼재되고 있는 보행 보조기의 용어들을 정리하고, ISO의 제품 분류 기준에 따라 보조기들의 종류를 분류하였다. 또한 ISO 분류 기준에 따라 분류된 보조기 종류별로 국내의 온라인 마켓에서 가장 많이 시판되는 종류와 제품을 분석함으로써 국내 보행 보조기 시장의 종류별 판매 추이를 살펴보고 국내 보조기 시장에 적합한 분류 방법을 고안하였다. 재분류된 보행 보조기들은 종류별로 구조를 비교 분석하여 설계 요소의 공통적인 부분과 종류별로 예외적인 부분을 체계적으로 제안함으로써, 이후 연구 개발 단계에서 사용자 및 사용성 평가의 기초 자료로 활용하고자 하였다.

2. Literature Review

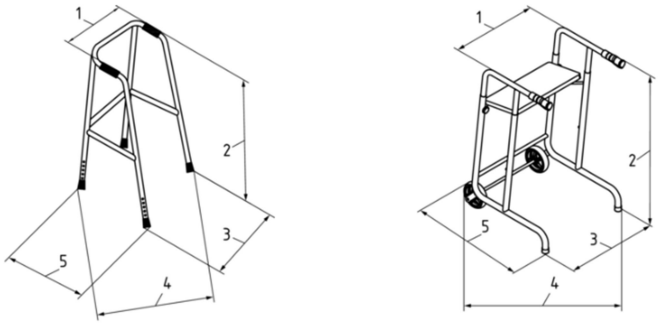
2.1 Nomenclature and types of walking assistive devices

지팡이를 제외한 보행 보조기는 걷거나 서 있을 때 안정성을 제공하여 보행에 도움을 주고 낙상의 위험을 줄이는 프레임 형태의 지지물들을 의미한다(ISO 11199-1, 2021). ISO 11199에서는 보행 보조기를 '워킹프레임', '롤레이터', '워킹테이블'의 총 세 가지로 분류하고 있다(Figure 1). 분류된 보조기의 종류에 따라 구조적 특성뿐만 아니라 핸드 그립과 핸들, 최대 허용 중량과 넓이, 브레이크 사양 및 전체 프레임 사이즈 등을 규격화 하고 있기 때문에 제품의 규격화가 유용하다(Figure 2).



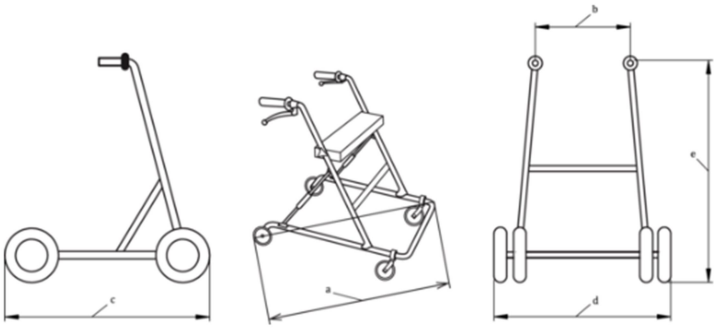
(1) (2) (3)

Figure 1. Classification of walking assistive device products according to ISO 11199-1, 2, 3: (1) Walking Frame (2) Rollator (3) Walking Table (ISO 11199-1, 2021; ISO 11199-2, 2021; ISO 11199-3, 2005)



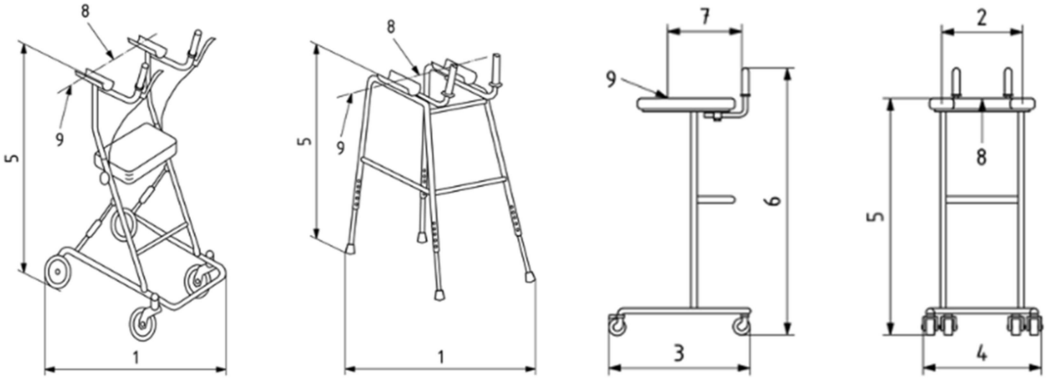
(1)

1 width between handles, 2 height, 3 width, 4 turning diameter, 5 length



(2)

a Turning width, b Width between handles, c Length, d Width, e Height



(3)

1 turning width, 2 width between supporting points, 3 maximum length, 4 maximum width, 5 supporting height, 6 maximum height, 7 distance from handgrips to datum line, 8 datum point, 9 datum line

Figure 2. Definition of walking assistive device structures according to ISO 11199-1, 2, 3 (1) Walking Frame (2) Rollator (3) Walking Table (ISO 11199-1, 2021; ISO 11199-2, 2021; ISO 11199-3, 2005)

반면 국내에서 판매되는 보행 보조기들은 '실버카', '보행차', '보행기' 등의 다양한 용어로 연구자나 판매자 마다 제각기 다른 제품의 분류 기준을 사용하고 있어, 보조기 제품의 규격화가 어려운 실정이다. Table 1에서는 보행 보조기의 용어가 국내의 기관마다 다양하게 사용되고 있음을 알 수 있으며, 이를 통하여 국내의 보행 보조기에 대한 명칭이나 분류의 기준이 부재하다는 것을 파악할 수 있다. 이중 특히 '성인용 보행기' 용어가 가장 많이 사용되며 보조기, 보행 보조차, 보행 보조기 순으로 사용된다.

국제 표준에서는 워킹프레임, 롤레이터, 워킹테이블의 정확한 종류별 분류가 가능하나 국내의 보행 보조기는 다양한 용어와 제품 분류들이 혼용되고 있어 종류에 따른 명칭의 구분이 어렵다. 보행 보조기를 설계한 선행연구에서는 연구자들뿐 아니라 국가 기관마다 제각각 다른 기준으로 제품의 유형을 분류하였기 때문에 개발자가 보조기의 구조나 치수를 설계하는 데에 혼선을 주고 있다. 또한 수입 제품을 판매하는 경우, 국제적 보행 보조기의 종류와 구조적 해석이 상이하여 국내 고령자에 맞도록 치수를 제안하는 데에도 어려움을 준다.

Table 1. Terminology of walking assistive devices used in domestic national institutions and regulations

Number of institutions	Number of institutions	Institutions	Types	Reference
Adult Walker (성인용 보행기)	1	Ministry of Health & Welfare	Ministry of Health & Welfare Notice No. 2008-524	- Notification on Welfare Aid Payment Range and Criteria (복지용구 급여범위 및 급여기준 등에 관한 고시) January 1, 2009
	68	Ministry of Government Legislation	Local ordinance	- Local Ordinance on Senior and Adult Walker Support by Region (In addition to 'Gyeongsangnam-do, Gyeongsangbuk-do, Daegu City, Busan City', a total of 68 places)
Mobility Aid (보조기)	4	Ministry of Government Legislation	Local ordinance	- Local Ordinance on Senior and Adult Walker Support by Region (Osan, Ulsan, Jeongeup, Pohang City)
Walking Frame (보행차)	1	Korea Health Industry Development Institute	Supplementary Standards of Safety Verification for Household Goods20	National Institute of Technology Standards Notification 'Elderly Walking Assistive Cart' (고령자용 보행 보조차) Document No. 2017-032
Walking Assistive Cart (보행 보조차)	3	Ministry of Government Legislation Korea Health Industry Development Institute	Local ordinance Supplementary Standards of Safety Verification for Household Goods19	- Local Ordinance on Senior and Adult Walker Support by Region (Anseong, IKsan City) - National Institute of Technology Standards Notification 'Elderly Walking Assistive Cart' (고령자용 보행 보조차) Document No. 2017-032
Walking Assistive Device (보행 보조기)	1	Ministry of Government Legislation	Local ordinance	- Local Ordinance on Senior and Adult Walker Support by Region (Hongseong County)

Search basis: July 13, 2023

Table 2의 보행 보조기의 종류를 분류한 선행연구에서는 형태 및 구동방식, 사용성과 같은 분류의 기준이 제각각 일 뿐만 아니라, 동일 방식의 기준으로 분류하는 경우에도 연구자마다 분류된 종류의 수나 용어, 각 분류 종류별 보조기의 예시 역시 상이하다는 것을 알 수 있다. 다만, 보행 보조기를 분류한 기준의 경우 타 기준들보다 '사용성'의 기준으로 분류된 선행연구가 가장 많은 것을 확인할 수 있다. 보행 보조기를 분류한 기준은 보행 보조기 제품 개발의 기준으로도 적용되었다.

Table 2. Classification of walking assistive devices in previous studies

Criteria	Walking assistive device types	Number of types	Reference
Shape	Compact, Mobility aid, Rollator	3	Kim, 2017

Table 2. Classification of walking assistive devices in previous studies (Continued)

Criteria	Walking assistive device types	Number of types	Reference
Frame Type	Single post, Double post, L-shaped frame, Reverse T-shaped frame, Triangle frame	5	Lee and Lee, 2018
Propulsion System	Manual, Electric	2	Kim et al., 2014
Usability	Lightweight portable, Standard, Exercise	3	Moon and Kim, 2016
	Lightweight portable, Multipurpose, Walking exercise	3	Park and Yoon, 2016
	Lightweight, Standard, Exercise, Other	4	Kang et al., 2021
	Standard, Compact, Seatless	3	Chey et al., 2008 Choi, 2007

2.2 Development methodology of previous research

보행 보조기를 개발한 선행연구들에서는 보행 보조기의 특성 분석, 사용 대상에 대한 분석, 사용성 분석을 통하여 제품을 개발하거나 설계 가이드를 제시하는 방향으로 이루어졌다(Figure 3). 하지만 보행 보조기의 형태와 특성을 분석하여 바로 설계에 활용하거나(Kim et al., 2014; Lee and Cho, 2015; Gu et al., 2021) 제품의 시장이나 구조를 분석하지 않거나 사용자에 대한 정보나 사용성 분석이 부재한 경우(Mansouri and Goher, 2016; Choi, 2007; Lee and Lee, 2018; Lee and Yang, 2020), 사용자의 인체 치수와 같은 특성만 분석하여 바로 설계에 적용(Gao et al., 2013)하는 식으로 제한적인 연구들이 이루어진 경우가 대다수이다. 보행 보조기의 특성과 사용 대상, 사용성을 모두 분석하여 보조기를 개발한 경우는 Chey et al. (2008)의 연구에 불과하였다(Table 3).

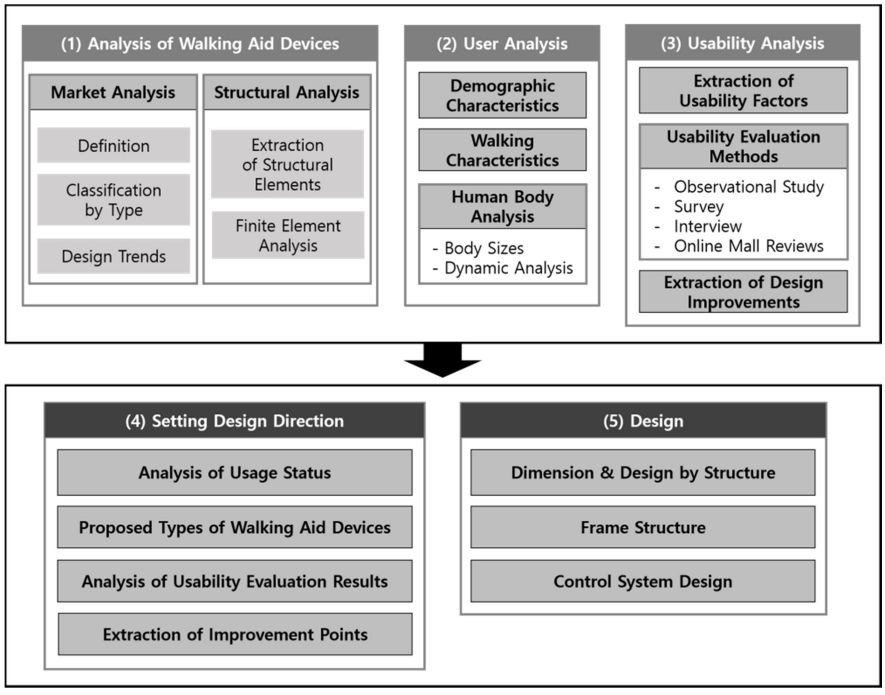


Figure 3. The resulting process based on the development methodology of walking assistive devices in previous research

Table 3. Development methodology for walking assistive devices based on previous research

Reference	Methods				Result	
	Analysis of walking aid devices		User analysis	Usability analysis	Providing design direction	Design
	Market analysis	Structural analysis				
Gao et al., 2013	–	–	Human Body Analysis	–	–	Dimension & Design by Structure
Kim et al., 2014	Classification by Type	Extraction of Structural Elements	–	–	–	Dimension & Design by Structure
Lee and Cho, 2015	Classification by Type	Finite Element Analysis	–	–	–	Frame Structure
Gu et al., 2021	Definition Classification by Type	–	–	–	–	Frame Structure
Mansouri and Goher, 2016	Definition Classification by Type	–	Demographic Characteristics	–	Proposed Types of Walking Aid Devices	–
Choi, 2007	Definition Classification by Type	Extraction of Structural Elements	–	Extraction of Usability Factors Usability Evaluation Methods	Analysis of Usage Status	–
Lee and Lee, 2018	Classification by Type	Extraction of Structural Elements	–	Extraction of Usability Factors Usability Evaluation Methods Extraction of Design Improvements	–	Dimension & Design by Structure Control System Design
Lee and Yang, 2020	–	Extraction of Structural Elements	Walking Characteristics	Extraction of Usability Factors Usability Evaluation Methods	–	Dimension & Design by Structure
Chey et al., 2008	Design Trends Classification by Type	Extraction of Structural Elements	Demographic Characteristics Walking Characteristics	Human Body Analysis Extraction of Usability Factors Usability Evaluation Methods	–	Dimension & Design by Structure

현재 보행 보조기 시장은 용어나 종류, 구조 분석에 대한 표준이 부재하므로 보행 보조기의 설계는 연구자들마다 목적에 맞는 보조기의 시장과 구조를 분석한 후에 사용자나 사용성 분석까지 진행하여 연구 결과에 추가하는 방식으로 연구되고 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 보행 보조기를 인간공학적으로 개발한다는 것은 제품의 특성 및 사용자의 인체 사이즈 등을 분석한 공학적 설계뿐만 아니라

사용자인 고령자의 니즈가 개발 단계에서 통합적으로 적용되어야 한다는 것을 의미한다.

2.3 Human-centered product development & Usability evaluation process

인간중심의 제품 설계는 인간의 생체적, 물리적 특성이 반영된 인체 모델과 제품의 설계와 인체와 제품의 적합성 평가, 사용자의 요구에 대응하는 맞춤형 설계를 종합한 설계를 의미한다(Kim and Chae, 2008). 사용자의 요구에 대응하는 설계는 사용자 인터페이스의 효능을 의미하는 사용성, 또는 사용편의성으로 표현하며(Yook et al., 2004), 제품 혹은 시스템이 인간의 인지적, 지적, 신체적 요구와 어느 정도 부합하는지 평가하므로 인간중심의 제품 설계는 제품 자체와 인간의 특성에 대한 분석을 반영한 설계와 평가를 기반으로 사용성 분석을 대응한 설계가 이루어진다.

인간공학적 제품 개발 프로세스의 첫 번째 특성은 정확한 제품(시스템)의 컨셉을 만드는 것이다(Park, 2009). 이 컨셉은 가장 먼저 제품의 아이템과 카테고리의 정보를 구성하고 사용자의 정보와 제품 사용 과업에 대한 컨셉을 정립하는 것을 의미하며(Kim et al., 2000), 이는 사용성의 수준을 측정하기 위한 첫 단계인 사용성 차원을 분류하는 과정에서 제품과 사용자, 작업에 대한 차원을 분류하여 정의하게 되는 과정과도 일치한다(Lee et al., 2020). 하지만 제품을 설계하는 디자인 초기에는 완벽한 사용자 인터페이스를 구현하는 것이 불가능하므로, 일반적인 설계 지침을 고려한 발견적 평가(heuristic evaluation)를 수행하는 것이 좋다고 여기며, 이를 사용성 지침의 기초로 활용한다(Lim and Lee, 1993). 또한 초기 설계 과정에서 제품의 인간 요소(human factor)를 추출할 때에는 제품의 여러 요소 중 인체 사이즈나 3차원 동작 분석, 사용성 평가 등이 활용될 수 있도록 인체 측정 데이터가 활용되는 요소를 분류해 내는 것을 의미한다(Cho and Lee, 2008; Lee et al., 2020).

따라서 설계의 초기 단계에 있는 인간중심의 제품 설계는 추후 사용성 평가의 기초로 활용될 제품 사용 과업에 대한 정립(Figure 3 - (1)) 및 제품의 인간 요소 추출과 설계 요소 분류(Figure 3 - (2))가 우선되어야 한다.

3. Method

3.1 The process of this study

인간공학적 설계의 초기 단계에서 가장 우선적으로 수행되어야 하는 분석은 제품의 사용 과업에 대한 정립이므로, 본 연구에서는 보행 보조기의 컨셉 형성을 위한 아이템과 카테고리의 정립 및 구조에 대한 분석을 하였다. 제품 분석을 위한 본 연구의 프로세스는 Figure 4와 같다.

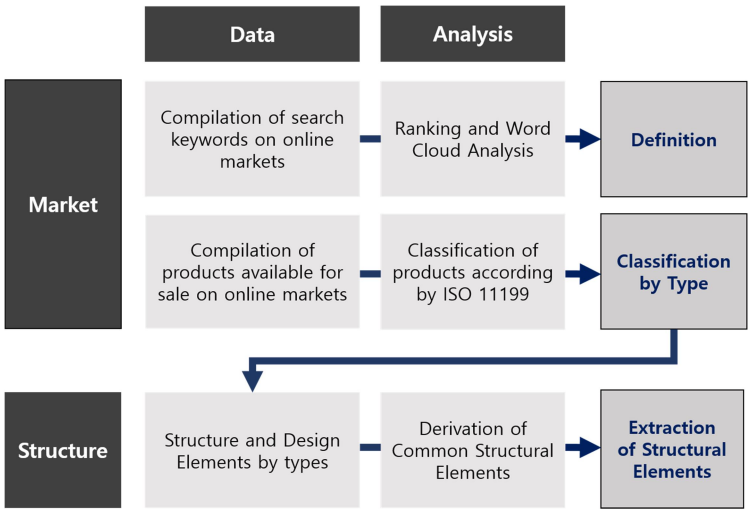


Figure 4. The analysis process of this study

제품에 대한 아이템과 카테고리의 정립을 위하여 사장 먼저 시장 분석을 하였다. 주요 온라인 마켓에서 판매되는 보행 보조기의 검색 키워드를 분석하고 모든 제품을 ISO 11199의 기준에 분류하였다. 키워드 분석과 제품 종류 분석 결과는 보행 보조기의 아이템 및 카테고리 정립의 결과로 활용하였다. 또한 분류된 카테고리는 구조 분석의 데이터로 활용하여, 종류별로 필요한 설계 요소를 분석하였다.

3.2 Classification of terminology and types of walking assistive device

혼재되어 사용되는 용어만큼 보조기의 종류 역시 특정한 분류 기준이 없으며 동일한 보조기의 용어로 판매자마다 제각기 다른 종류의 제품들이 판매되고 있다. 따라서 본 연구에서는 보조기의 종류를 ISO 11199의 분류 기준에 따라 제품들을 선행연구 자료 및 국내 주요 쇼핑 사이트 두 곳(N사, C사)을 검색하여 판매하는 보행 보조기들을 취합하고 정리하였다. 두 사이트는 2019년 기준으로 전체 모바일 쇼핑몰 중 85% 이상의 이용 점유율을 보임에 따라 검색 툴로 선정하였다(OpenSurvey Mobile Shopping Trend Report Home page, 2019). 제품의 검색 시 국가기술표준원, 보건복지부, 한국보건산업진흥원, 법제처와 같은 국가기관의 보고서에서 사용하는 용어를 중심으로 키워드를 선정하되, 네이버 데이터랩(https://datalab.naver.com/)에서 제공하는 판매량 순위에 따른 인기 검색어와 일치하는 키워드로 최종 선별하였다. 제품은 '판매량 순'으로 정렬하여 검색하였으며 각 사이트의 키워드별로 100개씩 수합하였다. 보조기는 다리가 4개 이상인 제품만 대상으로 조사하였기 때문에, 목발이나 지팡이, 워킹벨트와 같은 제품은 제외하였다.

쇼핑 사이트 검색에 활용된 모든 보행 보조기 용어는 취합하여 질적 분석 프로그램인 QSR international의 NVIVO 14를 활용하여 워드클라우드를 생성함으로써, 가장 많이 검색되는 용어를 추출하여 용어 정립에 활용하였다.

3.3 Analysis of structure and components of commercial products

국내 주요 쇼핑 사이트 두 곳(N사, C사)을 검색하여 판매하는 보행 보조기들을 취합하고 정리한 표를 ISO 11199의 항목을 기준으로 바탕으로 종류를 분류하였으며 국내 시장 여건 상 추가되는 종류는 하위 종류로 분류하여 제시하였다. 보조기의 구조는 국제적인 규격화도 가능하도록 ISO 11199에서 제시한 방식을 기반으로 각 보조기 종류마다 공통적인 부분에 해당하는 항목을 우선 추출하고, 보조기의 종류마다 추가되는 항목을 추가하여 분석하였다. ISO 기준에 따라 종류를 분류하여 1차 분류를 한 이후, 분류된 결과에 예외적 사항이 발견된 경우는 새로운 종류로 하위 분류하였다. 제품을 종류별로 분석한 후, 각 종류별 보행 보조기의 종류 분류 방법에 대하여 정의하고 표로 정리하였다. 이때, 보조기의 설계 요소들은 공통적 항목과 종류별로 예외적인 항목으로 분류하여 정리하였다.

4. Result

4.1 Terminology of walking assistive devices

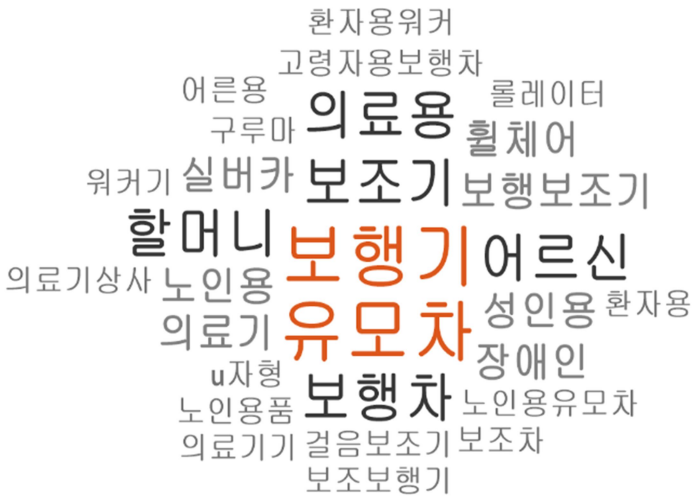
보행 보조기와 관련한 연관 키워드를 판매량 순위에 따라 추출한 결과(Table 4) 유사 키워드가 총 74개로 검색이 되고 있어, 혼재된 보행 보조기의 명칭과 종류가 보행 보조기를 구매하고자 하는 소비자들에게 검색 및 쇼핑에 어려움을 줄 수밖에 없음을 알 수 있다. 보행 보조기의 검색어는 '보행 보조기', '노인 및 어르신 보행기', '노인 보행 보조기'에 이어 '실버카'가 판매량 순서로 상위에 분포하였다. ISO 11199에서 정의한 '워킹프레임', '워킹테이블'은 해당순위에 없었으며 '롤레이터'는 34위에 분포하여, ISO에서 정의하고 있는 보행 보조기기들의 용어가 국내의 보조기 시장 상황과 다르다는 것을 알 수 있었다. 또한 검색되는 용어에는 '노인'이나 '어르신', '할머니', '어른', '성인', '환자', '장애인'과 같은 사용 대상을 직접적으로 언급한 용어들이 전체의 절반 가량이 되는 것을 통하여, 보행 보조기기에 대한 인식이 특정 대상을 위한 제품으로 한정되고 있음을 알 수 있었다.

보행 보조기와 관련된 검색어는 사용 대상과 보조기 용어를 구분하여 워드클라우드를 생성하였다(Table 4 하단). 검색어 중 가장 많이 활용된 단어는 '보행기'와 '유모차'였으며, 사용 대상은 '할머니', '어르신'이 가장 많이 사용되었다. 국가 기간뿐만 아니라 인터넷 검색어에서도 '보행기'가 가장 보편적인 단어인 만큼, 보건복지부와 국가법령정보센터에서 가장 많이 사용하는 '성인용 보행기'가 보행 보조기의 가장 적합한 용어일 것으로 사료된다.

Table 4. Search ranking and word cloud analysis related to walking assistive devices

Ranking	Keyword	Ranking	Keyword	Ranking	Keyword	Ranking	Keyword	Ranking	Keyword
1	Elderly Walker (노인보행기)	16	Adult Walker (어른보행기)	31	Patient Walking Aid (환자보행기)	46	Walking Aid Walker (보행기워커)	61	Walking Aid Wheels (보행기바퀴)
2	Walking Assistive Device (보행보조기)	17	Grandma's Walker (할머니보행기)	32	Welfare Aid Walking Aid (복지용구보행기)	47	Medical Equipment Walker (의료기기워커)	62	Disabled Walker (장애인워커)
3	Seniors' Walker (어르신보행기)	18	Senior Walker (노인워커)	33	Silver Walking Aid (실버보행기)	48	Seniors' Walking Assistive Device (어르신보행보조기)	63	Disabled Walking Aid (장애인보행기)
4	Elderly Walking Assistive Device (노인보행보조기)	19	Senior Walking Aid (노인용보행기)	34	Rollator (롤레이터)	49	Seniors' Walker (어르신워커)	64	Senior Goods (노인용품)
5	Silver Car (실버카)	20	Shoulder Walking Cart (어깨보행차)	35	Senior Aid (노인보조기)	50	Walking Assistive Device Rental (보행보조기대여)	65	Adult Stroller (성인용유모차)
6	Grandma's Stroller (할머니유모차)	21	Welfare Aid (복지용구)	36	Walking Cart /Silver Car (보행차/실버카)	51	Silver Stroller (실버유모차)	66	Motorized Walking Aid (전동보행기)
7	Adult Walker (성인용 보행기)	22	Walking Assistive Cart (보행보조차)	37	Adult Stroller (성인유모차)	52	Walker Rental (워커대여)	67	Walker Machine (워커기)
8	Senior Stroller (노인유모차)	23	Adult Stroller (어른유모차)	38	Rehabilitation Walker (재활워커)	53	Elderly Assisted Walking Device (노인보조보행기)	68	Elderly Mobility Cart (고령자용보행차)
9	Seniors' Stroller (어르신유모차)	24	Walking Cart (보행차)	39	Rehabilitation Walking Aid (재활보행기)	54	Walking Aid (보행기)	69	Medical Walker (의료워커)
10	Adult Walking Aid (성인보행기)	25	Medical Walking Device (의료 보행기)	40	Senior Welfare Aid (노인복지용구)	55	Medical Equipment Supply (의료기상사)	70	Senior Cart (노인카트)
11	Gait Assister (걸음보조기)	26	Patient Walker (환자용워커)	41	Senior Stroller (노인용유모차)	56	Welfare Aid Walker (복지용구워커)	71	Medical Assistive Device (의료보조기)
12	Medical Walker (의료용워커)	27	Walker Walking Aid (워커보행기)	42	Patient Walking Aid (환자용보행기)	57	Shoulder Walking Aid (어깨보행기)	72	Silver Goods (실버용품)
13	Assisted Walking Device (보조보행기)	28	Walking Assistive Device/ Seniors'Walking Aid (보행보조기/ 어르신보행기)	43	Medical Equipment (의료기)	58	Senior Medical Assistive Device (노인의료보조기)	73	Foldable Senior Walking Aid (접이식노인보행기)
14	Medical Walking Aid (의료용보행기)	29	Medical Equipment Walker (의료기워커)	44	Wheel Walker (바퀴워커)	59	Assisted Walker (보조워커)	74	U-shaped Walking Aid (u자형보행기)
15	Walking Walker (보행워커)	30	Foldable Wheelchair (간이휠체어)	45	Walker Assistive Device (워커보조기)	60	Indoor Walking Aid (실내보행기)		

Table 4. Search ranking and word cloud analysis related to walking assistive devices (Continued)

Word Cloud	(Korean) 

Search criteria for July 13, 2023. https://datalab.naver.com/
Numbers represent sales ranking. Brand and product model names excluded

4.2 Classification of walking assistive devices

국가기관 보고서 및 선행연구에서 사용하는 보행 보조기의 용어들과 관련한 Table 4의 1, 2, 3위의 검색어인 '노인 보행기', '보행 보조기', '어르신 보행기'와 국가기관에서 지정하여 사용하고 있는 용어인 '성인용 보행기', '보행 보조차'를 사용하여 국내의 주요한 온라인 쇼핑 포털인 N사와 C사의 제품들을 검색하였다. 검색된 제품들은 ISO 11199에 따라 바퀴가 없는 프레임 형태를 '워킹프레임 형태의 제품', 바퀴와 휴식용 시트가 부착된 '롤레이터 형태의 제품', 바퀴와 수평 팔뚝 지지대가 있는 '워킹테이블 형태의 제품', '기타 제품'으로 분류하였다. 보행 보조기의 형태는 Table 5에서 확인할 수 있으며 분류된 제품들의 비율은 Table 6, Table 7에 정리하였다.

Table 5. Types of walking assistive devices and presence in major domestic online shopping portals

Types		Examples
Walking Frame		
Rollator	Type A	

Table 5. Types of walking assistive devices and presence in major domestic online shopping portals (Continued)

Types		Examples
Rollator	Type B	
Walking Table		
Others		

Table 6. Search results for walking assistive devices based on keywords

Classification	Elderly Walking Assistive Device (노인보행보조기)		Seniors' Walker (어르신보행기)		Elderly Walker (노인보행기)		Adult Walker (성인용 보행기)		Walking Assistive Cart (보행보조차)		Total	
	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios
Walking Frame	70	33.3%	57	27.1%	55	26.2%	51	24.3%	34	16.2%	267	25.4%
Rollator Type A	51	24.3%	42	20.0%	37	17.6%	49	23.3%	36	17.1%	215	20.5%
Rollator Type B	63	30.0%	90	42.9%	96	45.7%	79	37.6%	126	60.0%	454	43.2%
Walking Table	16	7.6%	12	5.7%	15	7.1%	20	9.5%	13	6.2%	76	7.2%
Others	10	4.8%	9	4.3%	7	3.3%	11	5.2%	1	0.5%	38	3.6%
Total	210	100%	210	100%	210	100%	210	100%	210	100%	1,050	100%

Classifying Products up to Rank 105 for Each Keyword.
Search Basis: November 30, 2022, and December 1, 2022 (Integration of N-Site and C-Site)

Table 7. Search results for walking assistive devices by shopping site

Classification	C-site		N-site		Total	
	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios	Product counts	Ratios
Walking Frame	168	32.0%	99	18.9%	267	25.4%
Rollator Type A	75	14.3%	140	26.7%	215	20.5%
Rollator Type B	215	41.0%	239	45.5%	454	43.2%
Walking Table	35	6.7%	41	7.8%	76	7.2%
Others	32	6.1%	6	1.1%	38	3.6%
Total	525	100%	525	100%	1,050	100%

Search Basis: November 30, 2022, and December 1, 2022

'노인 보행 보조기'로 제품을 검색하는 경우, 워킹프레임이 가장 많은 비율로 검색이 되었으며 롤레이터 B형과 A형이 뒤를 이었다. 세 종류의 보행기들이 검색되는 비율은 큰 차이는 없었다. '어르신 보행기', '노인 보행기', '성인용 보행기'로 검색하는 경우는 롤레이터 B형, 워킹프레임, 롤레이터 A형의 순으로 제품들이 검색되었다. 이러한 검색어에 따른 제품 검색 결과는 앞서서 지적한 바와 같이, 보조기 판매자와 소비자 모두 제품에 대한 종류가 구분되어 있지 않은 상태로 보조기를 사고팔고 있음을 알 수 있는 부분이다. 반면, '보행 보조차'의 경우 특히 롤레이터 B형이 60% 이상의 비율로 검색됨에 따라, 많은 판매자와 소비자들이 등받이와 바퀴가 달린 형태의 보조기를 '보조차'로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 하지만 이러한 인식 역시 특정 분류 기준에 따른 바가 아닌, 보조기의 형태에 따라 사람들이 추측하여 보조기를 구별하였다고 사료된다.

검색된 보조기 제품들을 쇼핑사이트에 따라 분류한 결과 C사의 경우 롤레이터 B형, 워킹프레임, 롤레이터 A형의 순서로 제품 비율이 차지한 반면, N사는 롤레이터 B형, 롤레이터 A형, 워킹프레밍의 순서로 제품이 검색되었다. 이러한 결과 역시 검색어 별로 살펴본 결과처럼, 보조기 시장에서 보조기들의 종류에 대한 정립이나 일관된 분류가 되어있지 않다는 것을 알 수 있었다.

국내에서 가장 많이 판매하고 있는 보행 보조기는 의자와 바퀴가 달린 형태인 '롤레이터 형태의 제품'임을 알 수 있었다. 롤레이터 제품은 ISO 11199-2의 롤레이터와 동일한 형태를 가진 제품(롤레이터 A형)과 등받이가 있는 의자 형태의 제품들(롤레이터 B형)로 형태가 분류되었다. 특히 롤레이터 B형의 경우, 국내 및 일본에서 주로 판매되고 있는 제품으로 국내 보행 보조기 시장에서는 가장 많은 판매 비율을 보이고 있다. 이러한 특징은 국제 기준인 ISO 11199를 그대로 활용하여 국내 보조기를 구분하는 데에는 어려움이 있다는 것을 보여준다. 국내의 보조기 시장에 맞추어 보조기를 분류하는 경우 롤레이터를 A형과 B형의 두 가지로 분류하여 용어를 재정립할 필요가 있다. Table 8의 분류 기준 통하여 국내 시판 중인 보행 보조기의 종류를 분류할 수 있다.

Table 8. Classification of domestic walking assistive device products

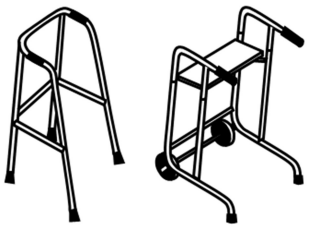
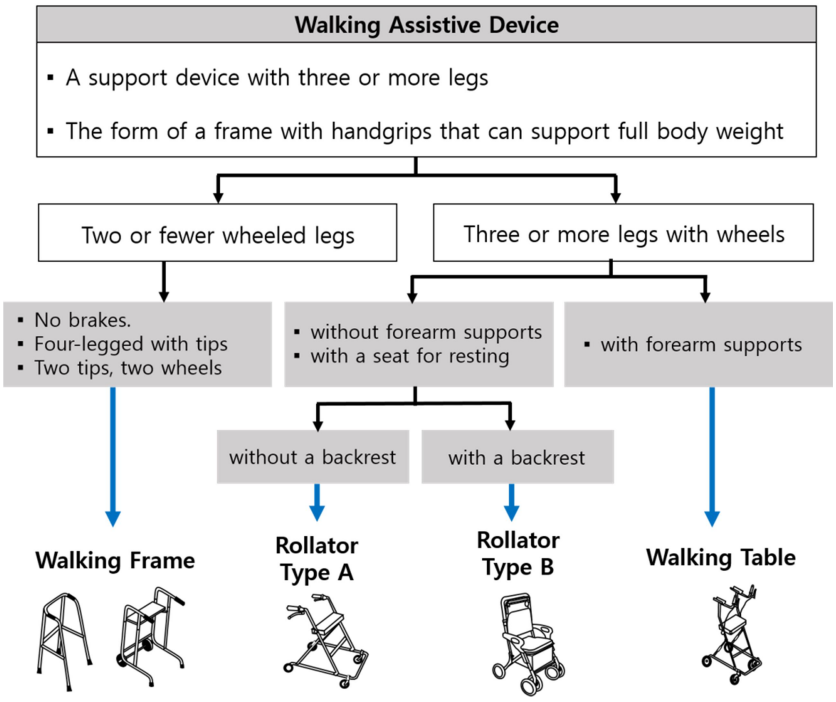
Classification	Forms of assistive devices	Criteria for classification
Walking Frame		Frame that a person lifts to move, which enables to support full body weight and to maintain stability and balance while walking or standing with hand grips, without forearm supports and with either four tips or two tips and two castors/wheels. (ISO 11199-1, 2021)

Table 8. Classification of domestic walking assistive device products (Continued)

<table>
<tr><th>Classification</th><th>Forms of assistive devices</th><th colspan="2">Criteria for classification</th></tr>
<tr><td>Rollator Type A</td><td> </td><td rowspan="2">Walking device, which can be moved by pushing or pulling, that enables a person to maintain stability and balance while walking that has handgrips or a transverse bar and three or more castors/ wheels without forearm supports.</td><td>Included are, for example, rollators with a seat for resting, knee walkers, reverse rollators that are pulled with the opening in the front. (ISO 11199-2, 2021)</td></tr>
<tr><td>Rollator Type B</td><td> </td><td>Included are, for example, rollators with a seat and panel-shaped backrest for resting like a chair, knee walkers, reverse rollators that are pulled with the opening in the front.</td></tr>
<tr><td>Walking Table</td><td> </td><td colspan="2">Walking aid with three or more legs with wheels and/or tips and supporting table or horizontal forearm supports, pushed forward by the upper arms, possibly in combination with the upper body. (ISO 11199-3, 2005)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Classification criteria</td></tr>
<tr><td colspan="4"> 
</td></tr>
</table>

본 연구에서는 3개 이상의 다리를 가지며 전신 무게를 지지할 수 있는 프레임 형태의 보조기를 보행 보조기로 정의하였다. 보행 보조기는 두 개 이하의 바퀴를 갖는 구조와 세 개 이상의 바퀴를 갖는 구조로 분류할 수 있다. 두 개 이하의 바퀴를 갖는 경우, 나머지의 다리에는 보행 시 움직이지 않도록 팁이 달려있어 브레이크가 없는 구조로 되어있으며 네 개의 팁으로 구성되거나 두 개의 바퀴와 두 개의 팁으로 구성된 제품들을 '워킹프레임'이라고 하였다. 세 개 이상의 바퀴가 달린 경우, 팔꿈치와 같은 전완 지지대가 있는 경우와 없는 경우로 분류한다. 전완 지지대가 없는 경우, 휴식용 의자의 등받이가 없는 제품들을 '롤레이터 A형', 등받이가 있는 제품들을 '롤레이터 B형'이라고 정의하였다. 전완 지지대가 있는 경우, 팔꿈치와 같은 상반신 무게를 지지할 수 있으며 이러한 제품들을 '워킹테이블'로 분류하였다.

4.3 Structural analysis of pedestrian assistance devices

국내에서 판매되고 있는 롤레이터 B형의 경우, ISO 11199에서 정의된 분류에 속하지 않는 종류이다. 이 외의 보조기들은 워킹프레임, 롤레이터 A형, 워킹테이블에 분류가 가능하여 ISO 11199에서 정의한 대로 구조와 치수를 분석해 볼 수 있지만, 롤레이터 B형은 분류된 종류에 속하지 않으므로 구조를 새롭게 정립해야 할 필요가 있다. 이러한 구조 분석은 기존에 분류된 종류들의 정의에 기반하였다.

롤레이터 B형은 워킹프레임에서 보이는 일자형 손잡이를 가지며, 롤레이터 A형의 휴식 의자와 브레이크, 네 개의 바퀴 구조를 가진다. 또한 기존의 다른 보행 보조기보다 의자와 더욱 비슷한 형태를 가지며 판형 등받이가 추가된 형태이다(Figure 5). 롤레이터 B형의 구조 분석은 A형의 정의를 토대로 하였다. 롤레이터 A형의 경우 응력 버팀대(Figure 5의 6)가 정면에 하나 분포하는 경우가 대다수이나, 의자 형태와 매우 유사한 B형은 응력 버팀대가 정면과 후면에 두 개 분포한다. 또한 등받이의 경우(Figure 5의 8) 판 형태의 고정식으로 구성되어 있으며 시트의 손잡이(Figure 5의 9)도 추가된 경우가 많다. 다만, 시트의 손잡이는 무게 감소를 위해 생략되는 경우도 있다.

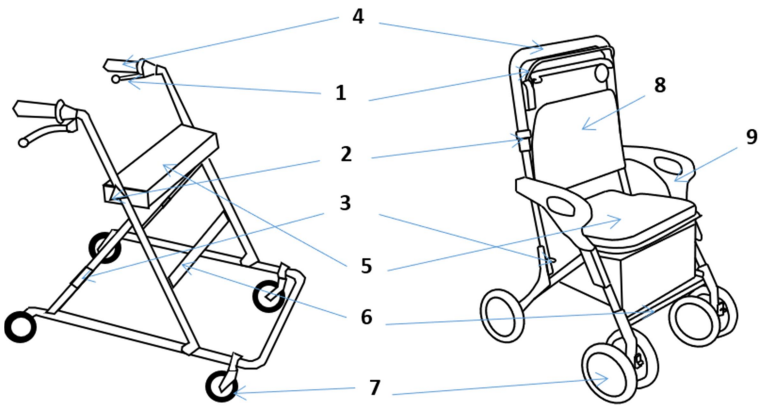


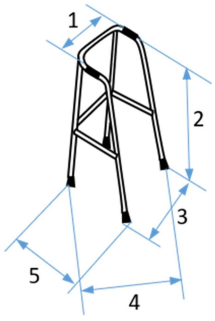
Figure 5. Structure and Items of type B Rollator. 1 brake handle, 2 height adjustment mechanism, 3 folding mechanism, 4 handle, 5 resting seat, 6 bracing member, 7 wheels, 8 backrest plate, 9 handle of seat

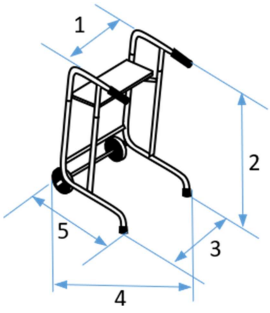
모든 보행 보조기들은 그 종류 및 구조에 따라 치수 항목을 설정한다. 반드시 필요한 치수 항목은 앞서 구조분석에서 언급한 바와 같이 ISO 11199에서 정의하고 있으나, 각 종류별로 치수 항목의 정의를 따로 언급하고 있기 때문에 본 연구에서는 치수 항목을 종합하여 공통적 항목과 추가적으로 필요한 치수 항목을 분류하였다(Table 9). 모든 종류의 보조기들은 핸들의 너비, 보조기의 높이, 보조기 전체 너비, 보조기 바닥의 대각선 너비, 보조기 길이를 공통 치수 항목으로 갖는다. 롤레이터는 의자가 있기 때문에 의자에 대한 높이, 의자 너비, 의자 길이가 추가되어야 한다. 롤레이터 B형에서는 의자 손잡이의 높이, 워킹테이블은 손잡이를 포함한 보조기 최대 높이가 추가된다.

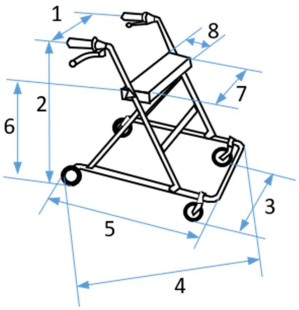
보조기의 핸들은 좌우 하나씩 분리되어 따로 잡고 걷는 A형과 좌우 구분없이 하나의 바(bar) 형태로 이루어진 B형으로 분류할 수 있

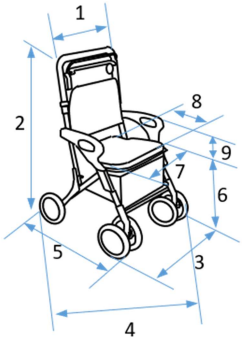
다. A형은 ISO에서 정의하고 있는 치수 항목을 그대로 정리하였으나, B형의 경우 롤레이터 B형에서 주로 나타나는 구조이므로 이에 대한 정의가 부재하였다. 따라서 B형 손잡이에 필요한 치수 항목을 설정하였으며, 핸들과 브레이크 사이 최대 거리를 추가하였다. 바퀴에서는 휠의 크기를 설정하는 방법을 정의한 ISO 기준에 따라 바닥으로부터 5mm 높인 평면에서의 바퀴 너비를 측정하는 방식으로 동일하게 정리하였다.

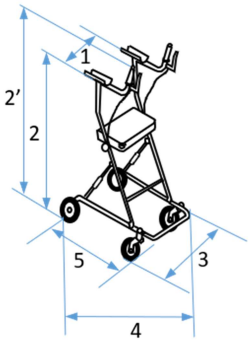
Table 9. Dimensional item analysis of walking assistive device structures by type

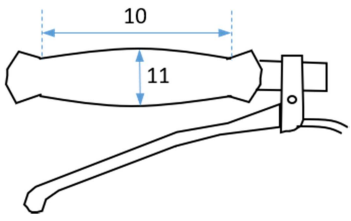
<table>
<tr><th>Types</th><th colspan="2">Diagram and Items of dimensional analysis</th></tr>
<tr><td rowspan="5">[1] Dimensional Item Locations by Walking Assistive Device Type</td><td colspan="2"> 

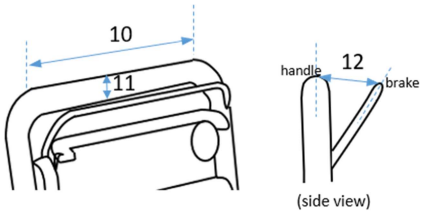
(a) Walking frames


(b) Walking frames


(c) Type A of Rollators</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

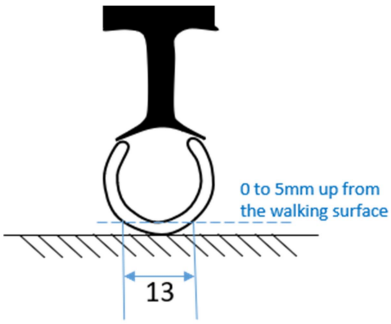
(d) Type B of Rollators


(e) Walking tables</td></tr>
<tr><td>Common Items</td><td>1 width (between) handles, 2 height, 3 (maximum) width, 4 turning width, 5 (maximum) length</td></tr>
<tr><td>Additional Items by Device Type</td><td>2' maximum height, 6 height of seat, 7 width of seat, 8 length of seat, 9 height of seat handle</td></tr>
<tr><td rowspan="3">[2] Handle Dimensional Item Locations</td><td colspan="2"> 

(a) Type A of handle


(b) Type B of handle</td></tr>
<tr><td colspan="2">10 handgrip length, 11 handgrip width, 12 width between handgrip and brake handle</td></tr>
</table>

Table 9. Dimensional item analysis of walking assistive device structures by type (Continued)

Types	Diagram and Items of dimensional analysis
[3] Wheel Dimensional Item Locations	
	13 wheel width

보조기 제품을 개발하고자 할 때, Table 9의 자료를 바탕으로 [1]의 개발될 보조기 종류별로 필요한 기본 치수 항목을 정리하고, [2]의 핸들 종류별로 필요한 치수와 바퀴 유무에 따라 [3]의 치수 항목을 추가하여 보조기의 전체 치수를 정리할 수 있다.

5. Dsicussion

본 연구에서는 보행 보조기 제품의 개발을 위하여 보행 보조기의 카테고리 및 아이템의 분류, 설계 요소를 분류하였다. 인간공학적 제품 설계를 위해 가장 먼저 진행되는 프로세스는 정확한 제품(시스템)의 컨셉을 만드는 것이지만(Park, 2009), 현재 국내의 보행 보조기 시장은 제품에 대한 정확한 정의나 카테고리 분류가 부재하므로 제품의 컨셉을 정의하는 것이 매우 어려운 실정이다. 이러한 시장의 현실은 보행 보조기 개발 프로세스의 첫 단계인 제품 아이템과 카테고리 구성 및 제품의 설계 요소 추출이 우선적으로 확립되어야 한다고 사료되었다. 따라서 본 연구에서는 사용성 차원을 분류하기 위한 기초 과정으로 제품의 시장 분석, 구조 분석, 설계 요소 분석 단계 까지를 연구 목적으로 설정하였다. 이는 Figure 3에서 언급한 바와 같이, 각 카테고리 별 제품 개발의 단계의 기반이 될 사용성 평가 지침의 기초로 활용될 것이다.

고령자들을 위한 보행 보조기의 용어는 주요 온라인 마켓 뿐만 아니라 국가기관에서 공통적으로 가장 많이 활용되는 용어는 '성인용 보행기'이므로 이를 활용하는 것이 현재에는 가장 적합할 것으로 사료되는 바이다. 다만, ISO 11199에서는 보행 보조기의 용어를 'Assistive products for walking'로 사용하고 있기 때문에 사용 대상을 용어에 포함하고 있는 '성인용 보행기'는 국제 표준의 기준과 다소 차이를 보여줄 뿐만 아니라, 의료용 보조기와 같이 다양한 연령을 대상으로 개발하는 보조기의 일반적 정의로는 부적합할 수 있는 단점이 있다. 따라서 차후 보행 보조기의 정의에 관한 KS 기준을 정립할 때에는 사용 대상을 제외한 '보행기' 혹은 '보조기'와 같은 기구의 특성을 활용한 용어를 적용할 필요가 있다. 본 연구에서 사용한 용어인 '보행용 보조기'나 '보행 보조기'가 '보행을 돕는 기기들'의 사전적 정의에 활용되기에 적합할 것으로 보여진다.

ISO의 국제 표준이 국내 보행 보조기의 종류나 구조 파악에 그대로 활용될 수 없는 이유는 국내 시장에서 '롤레이터 B형'의 점유율에 있다. 롤레이터 B형은 국내와 일본에서 특수하게 다수 판매되고 있는 형태의 보조기로, 기존의 롤레이터에 비하여 더욱 의자와 유사한 형태를 보인다. 이러한 국내 시장 상황은 국제 표준에서 정의하는 워킹프레임, 롤레이터, 워킹테이블의 세 종류만으로는 분류가 어렵다. 따라서 본 연구에서는 롤레이터 B형으로 새롭게 종류를 구분하고 정의했다. 특히 롤레이터 B형의 경우 핸들이 좌우 한 쌍이 아닌 하나의 일체형 핸들과 브레이크로 구성되어 있기 때문에 제품 설계 시 해당 구조에 대한 치수 항목 설정이 다소 달라져야 한다. 또한 기존의 롤레이터보다 의자 형태와 유사하게 디자인되어 있어, 등받이가 판형을 보이며 의자 손잡이까지 추가되어 판매되는 경우가 대다수이다. 롤레이터 B형은 국내에서 가장 많이 판매되는 디자인의 제품인 만큼, 종류를 세분화하여 설계 요소를 보다 정밀하게 분류하는 것이 필요하였다.

6. Conclusion

본 연구에서는 국내 고령자를 위한 보행 보조기 개발을 위한 기초연구의 일환으로 혼재되는 용어와 종류, 치수 항목을 국제 표준에 근거하여 일관성 있게 정리하고자 하였다. ISO 11199-1, 2, 3에서 보행 보조기를 세 가지의 종류로 분류하고 구조를 각각 분석하였다. 본 연구에서는 국내에서 판매되는 보조기의 한 종류를 분류 기준에 추가하였으며, ISO 11199에서는 보조기 별로 각각 제시한 설계 구조를 공통 구조와 종류별 추가되는 구조로 분류하여 최종 구조 항목들을 정리하였다. Table 8을 통하여 국내 시판중인 보행 보조기를 분류할 수 있으며, Table 9를 통하여 보조기의 공통 구조와 보조기의 종류에 따라 추가적으로 필요한 치수들을 종합적으로 파악할 수 있다. 특정 보조기 제품을 개발하고자 한다면, Table 8의 자료를 바탕으로 개발할 보조기의 종류를 선정하고, Table 9를 바탕으로 종류별로 필요한 기본 치수 항목 5가지를 우선 정리하고 종류에 따라 추가되는 치수 항목을 추가한 후, 핸들 종류별로 필요한 치수와 바퀴 유무에 따라 필요한 항목을 추가하면 보조기 개발에 필요한 구조와 치수 항목들을 선정할 수 있을 것이다.

국내의 보행 보조기의 경우, 용어 및 종류에 대한 국내 규격이 확립되어 있지 않아 구입자는 검색이나 적합한 제품 구입에 어려움이 있으며 판매자는 체계적인 연구와 생산이 어려운 실정이다. 이러한 상황은 점점 넓어지는 보행 보조기 시장의 연구 개발과 시장 확장에 어려움을 줄 수 밖에 없을 뿐만 아니라, 인간공학적 제품 설계의 기반 확립이 부재하여 사용성 증대를 위한 다양한 구조별 개발에도 한계를 준다. 이에 따라 본 연구는 보행 보조기의 용어를 정리하고 종류 및 구조를 체계적으로 분석하여 국내 보행 보조기의 개선을 위한 기초 자료를 마련하였다는 데에 의의가 있다. 보행 보조기의 용어 정리는 해당 분야의 용어 표준화를 도모할 것이며, 종류와 구조의 분석은 국내 보조기의 특징과 용도 파악에 도움을 줄 것이다. 본 연구의 결과는 국내 보행 보조기 정의와 분류 및 설계와 인체 데이터 분석에 객관적 기준이 될 수 있는 기초 자료로, 사용자 인터페이스 구현을 위한 사용성 지침으로 활용될 것으로 기대한다.

Acknowledgement

이 논문은 인천대학교 2022년도 자체연구비 지원에 의하여 연구되었음.

References

Cho, H.K. and Lee, J.H., The development of usability evaluation criterion for sensor based smart clothing. *Fashion & Textile Research Journal*, 10(4), 473-478, 2008. https://koreascience.kr/article/JAKO200823659446487.pdf (retrieved November 1, 2023).

Choi, D.S., A Study on the Usability of the Walking Aids. *Journal of Basic Design & Art*, 8(1), 621-629, 2007. https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE09033460 (retrieved November 1, 2023).

Chey, H.C., Moon, C. and Hwang, K., Walkers invented with concepts of universal designs. *Journal of Basic Design & Art*, 9(1), 741-753, 2008. https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE09034622 (retrieved November 1, 2023).

Gao, Z., Sun, S. and Yang, Z., On the design and evaluation of wheeled walking aids for the elderly. In IEEE Conference Anthology, 1-5, 2013.

Gu, J., Wang, J., Sun, M. and Wu, Q., Design of multifunctional combined walking aid., In Journal of Physics: Conference Series: IOP Publishing, 1937(1), 012005, 2021. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1939/1/012005/pdf (retrieved November 1, 2023).

ISO 11199-1:2021, Assistive products for walking manipulated by both arms – Requirements and test methods – Part 1: Walking frames, https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11199:-1:ed-2:v1:en (retrieved August 3, 2023).

ISO 11199-2:2021(en), Assistive products for walking manipulated by both arms – Requirements and test methods – Part 2: Rollators, https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11199:-2:ed-3:v1:en (retrieved August 3, 2023).

ISO 11199-3:2005(en), Walking aids manipulated by both arms – Requirements and test methods – Part 3: Walking Tables 2005-04-01 (first edition), https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11199:-3:ed-1:v1:en (retrieved August 3, 2023).

ISO 9999:2022(en) Assistive products – Classification and terminology, https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9999:ed-7:v1:en (retrieved August 3, 2023).

Kang, S.J., Ryu, J.C., Kwon, C.Y. and Moon, M.S., Analysis of Muscle Fatigue by Wrist Joint Angle during Walking with Walking Aids for the Elderly, *Proceedings of the Korean Society for Precision Engineering Conference*, 237-238, 2008. https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE01208520 (retrieved August 3, 2023).

Kang, S., Kim, S., Park, C., Sin, H., Lee, J., Lee, H. and Jeong, M., Usability Test of Rollator Walkers and Effect of Rollator Walkers on The Lives of The Senior Citizens. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 7(4), 385-390, 2021. https://www.earticle.net/Article/A403557 (retrieved August 3, 2023).

Kim, B.M., Lee, W.Y. and Lee, E.H., Foldable Electric Walking Design and Production for the Elderly. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*, 8(4), 299-303, 2014. https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE06140631 (retrieved November 1, 2023).

Kim, J.R., Yun, S.Y., Pyeon, H.G., Jo, Y.J. and Kim, M., SDesign of Ergonomic Chair Considering Consumer's Emotional Preference and Usability, and Development of Interface for Designers. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 19(1), 23-36, 2000. https://koreascience.kr/article/JAKO200025458940263.pdf (retrieved November 1, 2023).

Kim, J.S., Lim, S.H. and Shin, Y.J., A study on Crutched Walking Frame with One-wheel drive. *Journal of the Korean Society of Mechanical Technology*, 15(3), 351-356, 2013. https://koreascience.kr/article/JAKO201307159870506.page (retrieved August 3, 2023).

Kim, M., Development of Elderly-Friendly Products for Senior Mobility. *The Journal of Korea Institute of Electronics Engineers*, 44(12), 38-43, 2017. https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07293155 (retrieved August 3, 2023).

Kim, Y.J. and Chae, S.W., Center for Human-Centered Product Innovation Research. *CDE Review*, 14(3), 37-48, 2008. https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE02321085 (retrieved November 1, 2023).

Kwon, C.Y., Study on Walking Stability and Brake Type of Walking Aids for the Elderly, *Design Convergence Research*, 20(2), 129-143, 2021. https://kiss.kstudy.com/Detail/Ar?key=3881713 (retrieved August 3, 2023).

Lee, J.H. and Cho, J.U., Study on Convergence Technique through Structural Analysis due to the Height of the Walker. *Journal of the Korea Convergence Society*, 6(2), 19-24, 2015. https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE09012049 (retrieved November 1, 2023).

Lee, I.K. and Lee, E.H., Study on Development of a Robotic Walker Supporting the strength of lower extremity. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*, 12(4), 256-267, 2018. doi: 10.21288/resko.2018.12.4.256

Lee, W., Jung, H. and You, H., Application of 3D Human Body Template Model for Ergonomic Product Design. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 39(3), 223-241, 2020. doi: 10.5143/JESK.2020.39.3.223

Lee, H. and Yang, S., A Study on the Design Guidelines of the Elderly Walker for safety walking. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(1), 161-168, 2020. https://koreascience.kr/article/JAKO202011951162192.pdf (retrieved November 1, 2023).

Lim, C. and Lee, M., Usability Evaluation Method of Information Technology Product. *Journal of Korean Society of Industrial and Systems Engineering*, 16(28), 69-76, 1993. https://koreascience.kr/article/JAKO199311921457789.page (retrieved November 1, 2023).

Mansouri, N., and Goher, K.M., Walking aids for older adults: review of end-user needs. *Asian Social Science*, 12(2), 109-119, 2016. doi: 10.5539/ass.v12n12p109

Moon, C.W. and Kim, K.H., Study on Design Satisfaction and Requirements Based on Users' Experience of Walking Aids, *Journal of Basic Design Studies*, 17(4), 2016. https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE09034170 (retrieved August 3, 2023).

Noh, C.K. and Park, B.J., Study on Facility Limitations of Sloped Walking Paths Considering Elderly Walking Characteristics (Establishment of Walking Facility Design Standards through Actual Measurement of Elderly Walking Variables - Part 2), *Journal of the Korean Society of Transportation*, 36(5), 383-391, 2018. doi: 10.7470/jkst.2018.36.5.383

OpenSurvey Mobile Shopping Trend Report Home page, https://blog.opensurvey.co.kr/trendreport/mshopping-2019/ (retrieved August 3, 2023).

Park, J. and Yoon, J., The smart walker design for the new silver generation. *The Journal of Design Studies*, 13(0), 41-51, 2016. https://kiss.kstudy.com/Detail/Ar?key=3633461 (retrieved August 3, 2023).

Park, S.H., Product Development Informed by Usability Evaluation - A Human-Centered Design Approach. *CDE Review*, 15(1), 5-9, 2009. https://koreascience.kr/article/JAKO200912651525032.pdf (retrieved November 1, 2023).

Statistics Korea Home page, https://kostat.go.kr/anse/ (retrieved August 3, 2023).

Sung, K.E. and Lee, D.T., Study on the Future Scenario of Futuristic Walker Design to Improve Activity of Senior -focused on the Women Active Senior in Baby Boom Generation-. *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, 17(1), 295-306, 2016. https://kiss.kstudy.com/Detail/Ar?key=3412045 (retrieved August 3, 2023).

Yook, H., Jeon, M., Oh, C. and Sohn, Y., Study on Usability Evaluation for Wearable Computer: Evaluation Scale for User-Centered Smart Jacket Design. *Korean Journal of the Science of Emotion & Sensibility*, 7(3), 7-13, 2004. https://db-koreascholar-com-ssl.access.inu.ac.kr/Article/Detail/246372 (retrieved November 1, 2023).

Author listings

Gil Ho Jung: riverhoo@naver.com

Highest degree: MPA, Public Administration, kookmin University
Position title: CEO, Lifepacking
Areas of interest: Gerontology

Jinhee Park: jinhee.park@inu.ac.kr
Highest degree: Dr., Department of Fashion and Textiles, Seoul National University
Position title: Assistant professor, Department of Fashion Industry, Incheon National University
Areas of interest: Human centered Apparel Design, Clothing Ergonomics, 3D virtual body, Body sizing system, body shape and size of elderly