

샤워 캐리어의 승하강 속도패턴에 따른 생체역학적 특성 검토

Review on Biomechanical Characteristics due to Lifting Speed Patterns of Shower Carrier

*# 고철용¹, 조덕연¹, 김수택¹, 전경진¹, 손익수², 김진²

*# C.W. Ko(cheko@kitech.re.kr)¹, D.Y. Cho¹, S.T. Kim¹, K.J. Chun¹, I.S. Son², J. Kim²

¹한국생산기술연구원 실버기술개발단, ²(주)나라컨트롤

Key words : Shower Carrier, Lifting Speed Pattern, Body Pressure, Contact Force

1. 서론

최근 고령화의 급속한 진행은 세계적인 추세이며, 커다란 사회 문제로 부각되고 있다. 한국은 이미 2000년에 고령화 사회(65세이상, 7%)로 진입한 이래, 2050년의 65세 이상 인구는 전체의 약 40%가 될 것으로 전망된다¹. 고령자의 경우, 약 4%는 간병 수발 혹은 요양원 수용(장애 1,2등급), 나머지에서 8.3%는 허약(Frail), 49.3%는 전허약(Prefrail) 상태로 독거 혹은 재가의 생활 형태이다. 요양원에서 간병수발의 4대 요소는 식사, 목욕, 배변 및 이와 관련된 이송/이동이며 (2008년도 노인 실태조사, 보건복지부), 일반적으로 목욕행위에서 수발자의 Care Cost가 매우 높다 (Fig. 1).

대형 요양원의 경우, 주로 승하강 구동모듈이 구비된 Lift나 Shower Carrier 등을 이용하여 고령자를 침실에서 욕실까지의 이동시킨다. 이러한 승하강 모듈의 개발에는 사용자에게 미치는 생체역학적 특성 검토에 의한 최적설계가 필수적이나, 이에 대한 연구는 미흡하다. 본 연구에서는 Shower Carrier의 승하강 구동모듈 실험 장치를 제작하고, 다양한 속도 패턴에 의한 사용자의 체압 및 접촉하중 변화를 측정/분석하였다.

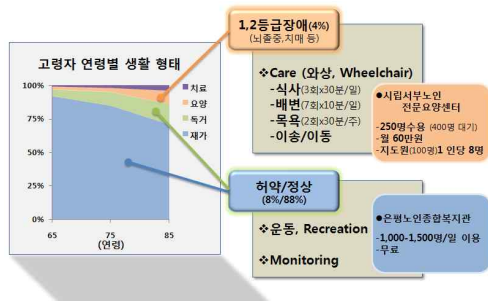


Fig. 1 Summary of Life Pattern of the Elderly

2. Shower Carrier 승하강 모듈 실험장치

2.1 실험장치 주요 설계변수

실험장치의 전체적인 구조물의 크기를 결정하기 위하여 한국인 60대 고령자의 신체정보를 조사하였다(한국인표준체형보고서, Sizekorea, 2004). Bed 부 길이에 대해서는 60대 고령자의 최대신장(1,816mm)에 여유를 고려하여 2,000mm로 설정하였고, Bed 부 폭에 대해서는 60대 위팔사이너비(507mm)와 손너비평균(80.7mm*2)을 고려하여 1,000mm로 설정하였다. 최대 허용하중은 사용자 및 구조물 무게를 고려하여 2,500N 이상으로 설정하였고, Bed 부의 Stroke는 승하강 구동 실험을 위하여 최대 500mm로 설정하였다. 또한, 2단 Column 내부에 취부된 Motor에 의해 Bed 부의 승하강 구동을 실현하였다 (Fig. 2).

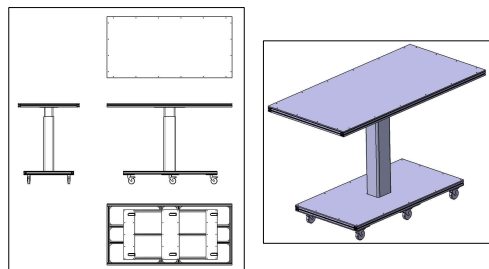


Fig. 2 Test Equipment with Lifting Module

2.2 승하강 구동모듈의 속도패턴

실험 장치에 적용된 승하강 구동모듈의 속도패턴은 5 Type 으로 선정하였고, 각각의 속도패턴에 대하여 Stroke 500mm를 달성하는 시간은 30sec로 설정하였다(Fig. 3).

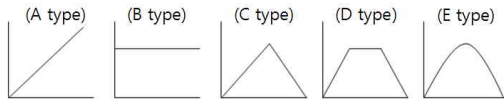


Fig. 3 Lifting Speed Patterns (5 Types)

3. 속도패턴에 따른 승하강 실험 및 고찰

3.1 승하강 실험방법

본 연구에서는 Shower Carrier의 속도패턴에 대한 체압 및 사용자와 Bed 부 사이의 접촉하중의 변화를 확인하기 위해 체압 측정기기(2.0m*1.0m, Novel, Germany)를 이용하였다 (Fig 4). 실험은 20대 성인 남성 3명의 피검자(평균 연령: 27 세, 평균 신장: 173cm, 평균 체중: 81kg)를 대상으로 진행하였고, Bed 부의 최저 높이에서 최고 높이까지 이동 시간에서 체압 분포 및 피검자와 Bed 부 사이의 접촉하중의 변화를 측정하였다. 피검자 별 속도패턴마다 총 8회를 실시하였으며, 최대/최소를 제외한 6회의 평균값을 이용하였다. 피검자의 특정 신체 부위에서 발생한 Noise는 배제하였다.

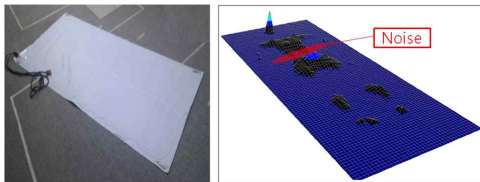


Fig. 4 Body Pressure Distribution and Noise Area

3.2 실험결과 및 고찰

승하강 속도패턴의 영향을 조사하기 위하여 피검자와 Bed 부 사이의 접촉하중을 비교하였다 (Fig 5). 전체적으로 승하강 도중의 접촉하중(약 693.4N)은 속도패턴 조건에 의하여 큰 영향을 받지 않았다. 하지만, A type(직각삼각)에서는 구동모듈의 정지 구간(673.3N)에서, B type(사각)에서는 시작 구간(698.8N)과 정지 구간(685.2N)에서 변화가 확인되었다. 반면에, C type(이등변삼각), D type(사다리꼴), E type(Sine파)에서의 접촉하중 변화는 상대적으로 크지 않아, 사용자에게 편의성 제공이 가능한 승하강 속도패턴의 Concept Design Guide가 정량적으로 도출되었다.

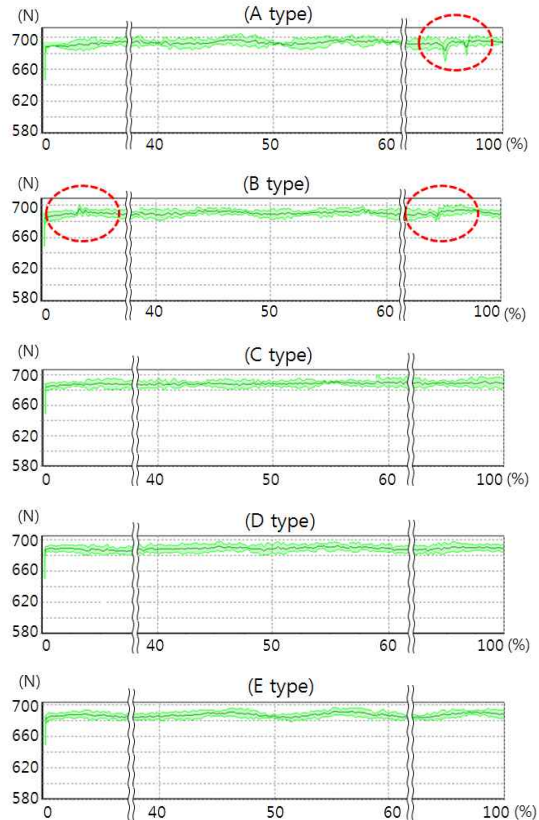


Fig. 5 Comparison of Contact Forces between Human Body and Bed Surface by Lifting Speed Patterns

4. 결론

본 연구에서는 Shower Carrier에 사용되는 승하강 모듈의 최적설계를 위해 5 Type의 구동속도패턴을 설정하여 체압분포 및 접촉하중을 측정하였고, 급격한 변화가 적은 승하강 속도패턴을 정량적으로 확인할 수 있었다. 향후, 본 연구 결과를 바탕으로 고령자에게 최적의 편의성 제공이 가능한 Shower Carrier의 승하강 구동모듈의 속도패턴에 대한 최적설계가 가능할 것으로 기대된다.

후기

본 연구는 보건복지부 보건의료연구개발사업의 연구비 지원으로 수행하였다 (과제번호 A101945).

참고문헌

1. 통계청 자료 및 저출산 고령사회 기본계획 대비 심층분석, 보건복지부, 2006.