

단축 4 개 손가락 힘 측정장치의 환자 적용 특성 실험 Characteristics of Cylindrical-Type Finger Force Measuring System

*김용국¹, #김갑순¹, 김현민¹

*Y. G. Kim¹, #G. S. Kim(gskim@gnu.ac.kr)¹, H. M. Kim¹

¹경상대학교 제어계측공학과

Key words : Finger Force, Finger Rehabilitation, Cylindrical Object

1. 서론

뇌졸중환자 및 손을 원활하게 사용할 수 없는 사람은 손가락들은 재활훈련을 통해 일부는 회복되고 재활정도를 파악하기 위한 하나의 방법으로 원통물체잡기를 실시한다. 현재 병원에서 원통물체로 사용되는 것은 단지 플라스틱으로된 원통물체고, 잡는 힘을 측정할 수 있는 장치가 내장되어 있지 않다. 그러므로 의사는 손가락으로 원통물체를 잡는 지만 눈으로 확인하여 재활정도를 대략적으로 판단하고, 원통물체를 어느 정도 힘으로 잡는지를 확인할 수 없어 재활정도를 정확하게 파악할 수 없는 실정이다. 시중에 유통중인 제품은 일 방향 힘센서가 내장되어 있는 두 손가락 힘측정장치를 개발하였고 이를 통하여 두 손가락의 힘을 측정한 연구결과를 발표하였다. 현재까지 원통물체 잡기 힘측정하는 힘측정장치는 개발되지 않았다.

따라서 본 연구에서는 환자가 어느 정도의 힘으로 원통물체를 잡을 수 있는 지를 측정할 수 있는 원통물체를 잡는 힘측정장치를 개발한다. 또한 개발한 4 개 손가락 힘 측정장치를 환자에게 적용하는 특성실험을 실시한다.

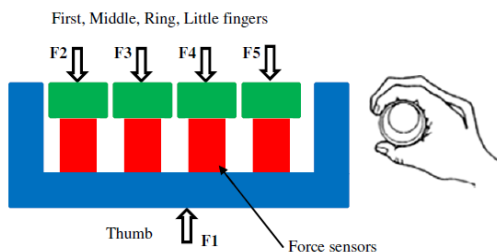


Fig. 1 Finger force measuring principle for gripping a cylindrical-object

2. 4 개 손가락 힘 측정장치의 원리

Fig. 1 은 단축 4 개 손가락 힘 측정장치의 힘 측정 원리를 나타내고 있다. 원통형을 제작된 외부 케이스의 중앙에 4 개의 단축 힘센서를 각각 부착하고, 엄지손가락을 제외한 4 손가락을 손가락 받침위에 올리고 원통을 쥘다. 준비된 각각의 센서에 손가락별 힘을 측정하고 합산하여 현재 치료자의 손가락 재활정도를 힘을 통해 표시된다.



Fig. 2 Manufactured cylindrical-type finger force measuring system.

3. 4 개 손가락 힘 측정장치의 제작

Fig. 2 는 제작된 오른손용 4 개 손가락 힘 측정 장치와 고속측정기이다. 힘측정 원리와 마찬가지로 제작된 힘측정 장치에 손가락을 각각의 손가락 받침대 위에 올리고 힘을 가하게 되면 스트레인 게이지 4 개를 휘스톤 브릿지로 구성하여 주어지는 힘을 전압으로

표현하고, 이 변화된 미소전압을 고속 측정장치에서 AD627 OPAMP 를 이용하여 증폭한다. 이렇게 측정된 센서의 값을 고속 측정장치에서 측정하여 각 손가락에서 가해진 힘을 계산하고 합산하여 LCD 표시 장치에 숫자로 표시한다. 또한 CAN 통신 장치를 이용하여 연결된 컴퓨터로 각 손가락별 데이터 및 손가락힘 합산 데이터를 전송한다.



Fig. 3 Characteristics test of patients with finger paralysis using cylindrical-type finger force measuring system

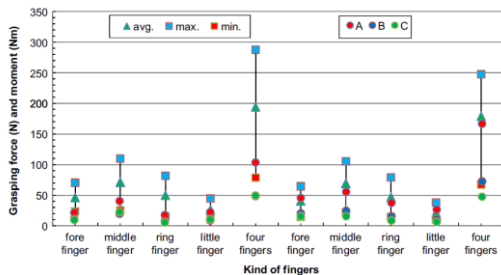


Fig. 4 Graph of grasping force of patient with finger paralysis

4. 4개 손가락 힘 측정 장치 특성 실험

Fig. 3 은 제작된 4 손가락 힘 측정장치를 환자가 직접 실험하는 모습이다. 기준이 되는 손가락 힘 데이터를 얻기 위해 성인 남성을 대상으로 특성실험을 실시하여 평균을 통해 각 손가락 힘의 범위를 구성하였다. 그리고 환자의 측정된 힘을 범위에 표현 함으로서 환자의 재활 정도를 수치적으로 정확하게 표현

되도록 구성 하였다.

성인 남성의 오른손 손가락의 평균 힘은 검지 31N, 중지 36N, 약지 27N, 소지 13N, 총합 108N 이고, 왼손의 경우 검지 27N, 중지 32N, 약지 24N, 소지 12N, 총합 95N 으로 나타났다. 실험에 참가한 환자의 경우 Fig. 4. 에서 나타나는 것 처럼 왼손의 경우 정상인과 차이가 거의 없으나 오른손의 경우 전체적으로 평균보다 낮은 힘을 보이고 있어 재활의 더 필요함을 알 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 4 개 손가락 힘 측정 장치를 제작하고, 특성실험을 성인 남성과 환자에게 특성 실험을 실시하였다. 성인 남성의 힘 평균은 오른손 108N, 왼손 98N 으로 나타났고, 환자의 경우 오른손 49N, 왼손 73N 으로 나타났다. 개발된 4 개 손가락 힘 측정장치는 환자에게 적용 시킬 수 있는 것으로 판단된다.

후기

이 논문은 2009 년도 정부(교육과학기술부) 의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행 된 기초연구임(No. 2009-0087281)

참고문헌

1. S. Li, F. Danion, M. L. Latash, J. M. Li, and V. M. Zatsiorsky, "Bilateral deficit and symmetry in finger force production during two-hand multifinger tasks," *Exp Brain Res*, Vol. 141, pp. 530 - 540, 2001.
2. G. S. Kim, and J. W. Yoon, "Development of 6-axis force/moment sensor for robot's intelligent foot," *KSPE*, Vol. 24, No. 7, pp. 90-97, 2007.
3. G. S. Kim, and J. W. Yoon, "Development of Calibration System for Multi-Axis Force/Moment Sensor and its Uncertainty Evaluation," *KSPE*, Vol. 24, No. 10, pp. 91-98, 2007.