

## 디지털 서보모터를 이용한 손가락 재활기구의 설계

최덕규<sup>0</sup>, 문민기<sup>\*</sup>, 서지훈<sup>\*</sup>, 문인주<sup>\*</sup>

<sup>0\*</sup>경원대학교 항공전자공학과

e-mail: dkchoi@ikw.ac.kr<sup>0</sup>, {mng821, tjwlgns939, ansdls1015}@naver.com<sup>\*</sup>

## Design of Finger rehabilitation device using Digital Servo-Motor

Duk-Kyu Choi<sup>0</sup>, Min-Gi Mun<sup>\*</sup>, Ji-Hun Seo<sup>\*</sup>, In-Ju Mun<sup>\*</sup>

<sup>0\*</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

기존의 재활치료기구는 부피가 크고 고비용으로 재활치료센터 운영시간에 맞춰 통원하며 이용해야 하는 불편함이 있었다. 이러한 불편함을 해소하기 위해 제안하는 디지털 서보모터 재활 보조기구는 사용자의 상태에 맞게 전문가와 상의하여 구동수치와 손 인쪽의 와이어의 길이를 수정 한 후 사용하는 것을 원칙으로 사용자가 손가락 끝(지문)에 부착된 감압센서를 누르는 강도와 힘의 유지 유무에 따라 손가락을 굽히거나 펴는 행위를 훈련 할 수 있도록 한 재활치료기구이다. 본 논문의 구현결과는 향후 프로토타입을 보완하여 출력과 운용 방법을 기존과 달리 한다면 다양한 재활기구에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

**키워드:** 재활기구(rehabilitation device), 디지털 서보모터(Digital Servo Motor), 손가락 재활(Finger rehabilitation), 아두이노(Arduino)

### I. Introduction

현대의 재활치료는 재활치료 기술 관련 자격증 자격이 있는 전문가의 처방과 재활치료기구의 운용으로 신체의 움직임을 통제하고 도와주는 기구들을 사용하는 것으로 되어있다. 하지만 재활치료 기간이 길 경우 소모되는 통원비의 누적으로 인한 금전적 부담과 개인의 일정을 재활치료 센터의 운영시간에 맞춰야 한다는 불편함이 있다. 이를 개선하기 위해 전문가의 처방 의존도를 낮춘 제품이 사판되고 있지만 기본적으로 재활기구는 재활치료센터에서 운용하기 위해 개발 된 만큼 높은 가격과 넓은 공간을 차지하기에 이를 개선하기 위해 재활치료기구의 가격과 크기를 줄여 개인이 휴대하며 사용할 수 있도록 개발되어 판매중인 제품의 수는 적으며 매우 한정적인 신체 부위에 적용되며 그렇게 구매한 재활치료기구를 통한 재활치료 효과는 실제 재활치료 센터를 통원하는 것에 비해 가성비가 매우 떨어지는 상황이다.

본 연구에서는 기존 재활치료기구의 금전, 공간, 시간적 불편함을 해소하고 전문가의 의존도를 낮춘 가벼운 무게와 휴대하기에 큰 무리가 없는 크기의 디지털 서보모터 재활 보조기구를 제안한다. 제안하는 시스템의 전체적인 구성은 Fig.1과 같다.

### II. Design and Implementation

#### 1. Finger rehabilitation device

회로도의 구성은 제어부, 입력부, 구동부, 전원부로 나뉘어져 있다. 제어부는 입력부(감압센서)에서 입력된 신호 값(Analoge, A0)을 구동부(디지털 서보모터)에 다른 유형의 신호(Digital, PWM 13-10, PWM 7-4)로 변환하여 입력해주며 입력부는 감압센서를 입력부(손가락)로 눌러 그 세기로 감압센서의 출력 신호 값(Analoge)을 조정 가능하며 제어부에 그 신호 값(Analoge, A0)을 입력하고, 구동부의 경우 제어부에서 변환되어 출력되는 신호 값(Digital, PWM 13-10, PWM 7-4)에 의해 동작하고, 전원부의 경우 전력을 전달해(5V, VIN, GND00, GND01) 입력부와 연결된 감압센서와 구동부(디지털 서보모터)를 구동시킨다.

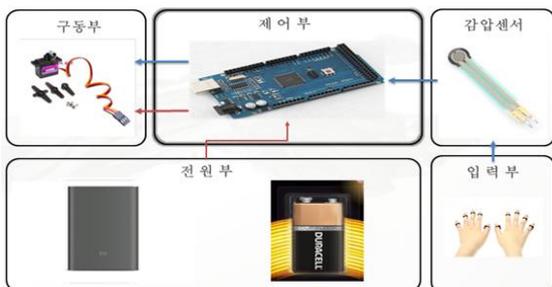


Fig. 1. Diagram of Finger rehabilitation device

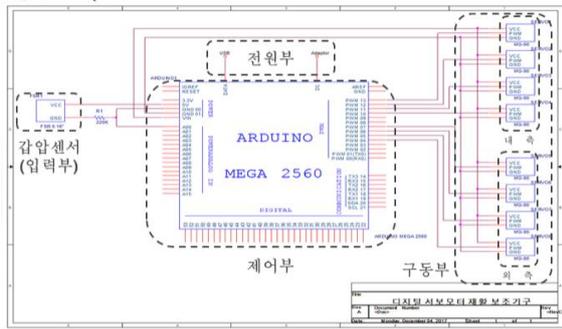


Fig. 2. Circuit Diagram

### 2. Flow Chart for Control

최초 전원이 입력이 될 경우 디지털 서보모터와 감압센서의 값이 초기 값으로 설정(손가락 펴짐)된다. 그 다음 손가락의 압력이 감압센서에 입력이 될 경우 감압센서는 그 아날로그 신호 값을 측정하고 아두이노 메가에 입력하고 그 신호 값을 아두이노 메가에서 변환된 디지털 신호 값(PWM)으로 변환해 서보모터를 구동시킨 이후 감압센서의 신호를 측정 한 이후 잠시 대기하며 그 이후 감압센서의 추가 입력 여부를 확인해 구동을 반복한다.

### 3. Implementation

구동부인 외측, 내측의 서보모터는 서로 대칭으로 구동하며 간팔 보조기의 손목부분 외곽쪽에 부착된 서보모터 고정기에 부착되어있으며 서보모터의 혼 끝에 길이 조절이 가능한 1mm 두께의 와이어가 걸려있고 이를 슬리브로 고정했고 이 와이어를 장갑 끝부분에 손가락 보호기를 부착, 이후 손가락 보호기와 와이어를 슬리브로 고정했다. 구현된 결과는 Fig 4와 같다. ① 부직포 지지대를 체형에 맞게 조절해 떨어지지 않도록 착용한다. ② 디지털 서보모터 재할 보조기구에 전원을 입력한다. ③ 디지털 서보모터가 초기 값으로 이동(10초간 대기한다.)한다. ④ 손가락 외측, 내측 와이어의 길이를 손가락을 폼 때 팽팽하도록 조절해준다. ⑤ 10초 후 착용한 장갑 손가락 검지 지문부분의 감압센서를 일정한 힘을 가해 눌러준다.

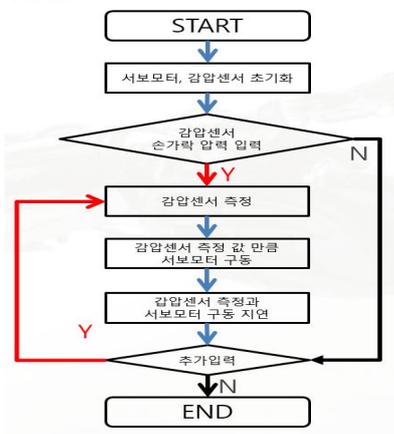


Fig. 3. Flow Chart

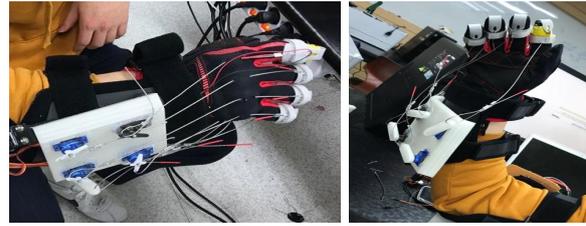


Fig. 4. Finger rehabilitation device

### III. Conclusions

향후, 감압센서가 손가락의 압력을 안정적이고 확실하게 측정 가능하도록 장갑이 고정된 부분의 지지를 보완할 것이며 개별 손가락 구동이 가능하도록 손가락마다 감압센서를 부착 할 것이다.

### REFERENCES

[1] Hyeon Min Kim, Gab Soon Kim. "Design of Link-type Thumb Rehabilitation Robot for Finger Patients." Journal of the Korean Society for Precision Engineering, 30.7 , pp. 709-716, 2013.7