

시각도우미를 이용한 방향제시 장치 개발

Development of haptic device for an integrated navigation system of an eye helper

*김대진¹, 강제구², #최인택², 이성훈², 박연규², 강대일²

*D. J. Kim¹(djkim0901@kriss.re.kr), J. K. Kang², #I. M. Choi², S. J. Lee², Y. K. Park², D. I. Kang²
¹한국표준과학연구원 역학센터(과학기술연합대학원대학원 측정과학), ²한국표준과학연구원 역학센터

Key words : Eye helper, vibration, direction, tactile

1. 서론

시각장애인들의 이동을 도와주는 도구로는 지팡이와 도우미 견이 대표적이었다. 지팡이는 단순히 진방 장애물의 유무 정보를 제공하여 주고, 도우미 견은 동물이기 때문에 그들의 이동 반경 또한 국한될 수밖에 없었다. 하지만 최근에는 시각장애인들이 보다 편리한 이동을 할 수 있도록 여러 가지 도우미 장치들이 개발 되고 있다. 최근에 개발된 보행보조도구(SmartWand)는 초음파 센서로 진방 장애물의 유무를 감지하여 진동으로 제시하여 준다. 과거 지팡이가 물체에 닿았을 때 지팡이를 통하여 손으로 감지되는 약간의 진동을 지팡이가 닿기 전에 사람이 감지할 수 있도록 한 것이다[2]. New Vibrotactile Rendering Method는 여러 개의 진동 모터를 시간차를 두고 작동하여 사람에게 방향성을 제시하여 준다. 진동 모터가 유, 무의 정보만을 제공하여 주던 1차원적인 제시 장치가 아닌 다양한 정보를 제공하여 줄 수 있는 제시 장치로 변화 하게 된 것이다[3].

이러한 최근의 연구 동향을 고려하여 본 논문에서는 한 개의 진동 모터를 이용하여 진방 장애물 유, 무의 정보만을 제공하는 방법이 아니라 여러 개의 진동모터를 이용하여 방향을 제시할 수 있는 방향제시 장치를 이용한 실험을 통하여 어떠한 진동패턴이 사람들에게 2차원 적인 방향성을 전달해 줄 수 있는지 분석하고 제시하려고 한다.

2. 방향제시 장치 설계 및 제작

방향제시 장치의 설계에서 제일 먼저 고려하게 된 것은 휴대성이었다. 시각 장애인들은 지팡이를 들고 다닌다는 고정관념에서 벗어나 Fig. 1 과 같이 최근에 보편화된 스마트폰 디자인에 기본

초점을 맞추어 설계하였고, 정확한 진동 위치를 파악하기 위하여 기본 설계에서 벗어나지 않게 개선하였다.



Fig. 1 Design of vibrotactile device

정확한 진동 위치를 파악하기 위해 Fig. 2(a)와 같이 소재를 알루미늄에서 아크릴로 개선하였고, 각 모터가 독립적인 작동을 할 수 있도록 Fig. 2(b)와 같이 영역을 나누어 주고, 편심모터의 특징을 고려하여 Fig. 2(c)와 같이 모터를 수직방향으로 장착하였다.

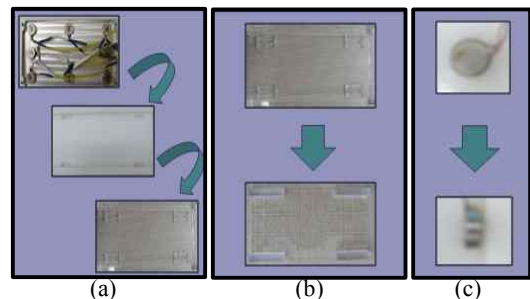


Fig. 2 Improvement of device

제어장치는 Fig. 3(a)와 같이 Atmega128을 이용하여 제작하였고, 실험을 위한 GUI(Graphical User Interface)는 Fig. 3(b)와 같이 Matlab을 이용하여 구성하였다.

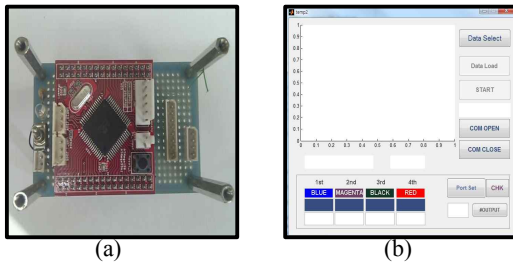


Fig. 3 Controller & GUI

3. 방향성 평가실험

4개의 모터 중에 수직, 수평, 대각선으로 두 개의 모터를 사용하여 어떠한 패턴이 0°, 45°, 90°, 방향을 정확히 제시하는지에 대하여 실험 하였다. Fig. 4에서 볼 수 있듯이 5 가지의 패턴으로 실험을 하였고, 마지막 종합 그래프에서는 제시하는 패턴들이 어떠한 느낌의 진동이라는 것을 도식화 하였다.

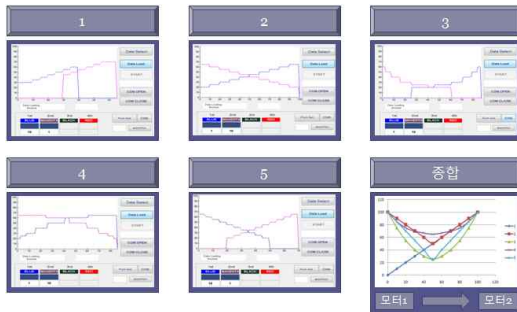


Fig. 4 Five vibration patterns

총 10명을 대상으로 한 실험에서 Table 1에서 볼 수 있듯이 패턴 5가 다른 패턴들 보다 정확한 방향성을 제시해 주었다. 그러나 사람마다 느끼는 진동 세기가 다르고, 한 사람일지라도 손바닥의 부위 마다 각 각 다르기 때문에 상용화가 되었을 때에는 그 부분도 고려하여 사용자에게 맞게 튜닝(tuning)을 하는 것이 필요할 것이다.

가로와 세로의 길이가 다르므로 방향성의 세기에도 차이가 있을 수 있으며 이에 따른 장치 형상의 개선도 필요하다.

Table 1. Survey of preference about vibration patterns

Vibration Pattern No.	Person 1 ~ 10 Score										Result Score
1	3	2	4	1	3	3	3	4	2	2	2.7
2	4	5	3	4	4	5	4	3	3	4	3.9
3	2	3	1	2	1	1	2	1	1	3	1.7
4	1	1	2	3	2	2	1	2	4	1	1.9
5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4.8

4. 결론

본 논문에서는 방향제시 장치가 단지 전방 장애물의 유무만을 판단하는 것이 아니라 시각장애인들에게 정확한 방향 정보를 전달하고 원하는 목표지점까지 갈 수 있도록 도와주는 역할을 하도록 한다. 장애인용 지팡이라는 디자인에 국한하지 않고, 휴대성을 고려하여 스마트 폰과의 접목을 위한 설계를 하였고, 정확한 진동 전달을 위하여 소재, 모터의 독립적인 작동 방법, 모터 장착 방향을 개선 하였다.

다양한 패턴 실험을 통하여 정확한 방향성을 제시하는 패턴을 찾았지만 사람마다 느끼는 진동 세기와 한 사람의 손바닥이지만 부분마다 각각 느끼는 진동 세기가 다르기 때문에 추후 사용자에게 맞게 튜닝 하는 방법을 고려할 예정이다. 방향제시 장치란 1차적으로는 시각장애인들을 위한 도우미 장치가 되겠지만 후에는 차세대 멀티미디어산업에도 적용이 가능할 것으로 기대된다.

후기

" 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 휴먼인지환경사업본부-신기술융합형 성장동력사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2010K001128)."

참고문헌

1. 손승우, 경기육, 양기훈, 권동수, "질감 제시 장치를 이용한 촉각 인지 특성 연구", 자동화 시스템공학 논문지, **11**, 451-456, 2005.
2. 조현철, 김래현, 한만철, 박세형, 하성도, "시각장애인의 보행 보조를 위한 단말기 : SmartWand", 한국차세대컴퓨팅학회 논문지, **3**, 32-38, 2007
3. S. Y. Kim, J. O Kim, K. Y Kim, "Traveling Vibrotactile Wave - A New Vibrotactile Rending Method for Mobile Devices", Consumer Electronics, IEEE, **55**, 1032-1038, 2009