

# 전방위 방향을 제시할 수 있는 휴대장치 연구 개발

## Development of haptic device for suggestion of all directions

\*김대진<sup>1</sup>, 강재구<sup>2</sup>, #최인목<sup>2</sup>, 박연규<sup>2</sup>, 강대일<sup>2</sup>

\*D. J. Kim<sup>1</sup>, J.K.Kang<sup>2</sup>, #I. M. Choi(mookin@kriss.re.kr)<sup>2</sup>, Y.K.Park<sup>2</sup>, D.I.Kang<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>한국표준과학연구원 기반표준본부 질량힘센터 (과학기술연합대학교대학원 측정과학),  
<sup>2</sup>한국표준과학연구원 기반표준본부 질량힘센터

Key words : Direction, Tactile, Geomagnetic sensor, Vibration

### 1. 서론

휴대폰은 이제 명실상부한 현대인의 필수품이다. 시간이 지나면 스마트폰이 휴대폰을 대체하게 될 것이라 예상된다. 이제 휴대폰은 단순히 전화를 걸고 받는 기능을 넘어서 휴대기기들의 복합체라고 할 수 있다. 이러한 휴대폰의 발전은 현대인들이 작은 휴대기기 하나를 통해서 여러 가지를 충족하고 싶은 욕구에서 시작되기도 하였지만 한편으로는 휴대폰이 현대인의 필수품으로 자리매김 하였기 때문이다. 이러한 휴대폰의 특성을 살려 시각장애인들을 위한 정보 전달기기를 휴대폰과 접목시키는 방안을 연구하였다.

시각장애인들은 그들의 이동을 도와주는 도구로 지팡이를 많이 사용한다. 기존에 상용화 되어 있는 제품은 방향을 제시하기 보다는 전방 장애물의 유무 정보를 제공하여 주기 때문에 그들의 이동 반경 또한 국한될 수밖에 없었다[1]. 이제는 시각장애인들도 전방 장애물의 유무 정보뿐만 아니라 자신이 가야하는 방향성과 그 방향성에 대한 감성 정보 까지 함께 얻고 싶어 한다[2].

본 논문에서는 시각장애인들이 전 방위 방향을 제시하는 휴대장치를 통하여 지자기 센서로 방위 정보를 얻은 다음 원하는 방향으로 이동할 수 있도록 진동 모터 4개를 이용 하여 방향을 제시하여 준다. 이 때 진동 모터는 단지 방향 정보만을 제시하는 것이 아니라 방향성을 느낄 수 있도록 감성정보를 함께 제시하려고 한다.

### 2. 전 방위 방향제시장치

전 방위 방향 제시장치는 방향을 제시하기 위한 4 개의 BLDC 진동모터와 방위 정보를 얻을 수 있는 1 개의 지자기 센서(cmps 03 모델)로 제작하였

고, 제어부는 atmega128로 제작하였다. 4개의 모터는 최대한 서로 간섭을 받지 않고 독립적인 동작을 하기 위하여 모터를 세로로 장착하고, 케이스는 진동 전달이 적은 아크릴을 사용 하였다. 각 모터 장착 구역마다 0.2 mm의 홈을 주고, 모터와 케이스 사이도 0.5 mm의 간격을 주어서 다른 구역으로의 진동 전달을 최소화 하였다(Fig.1).

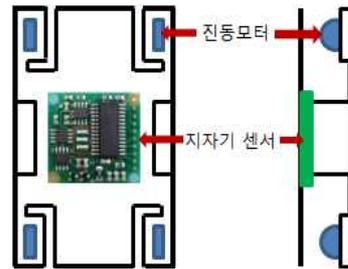


Fig.1 Design of haptic device

시각장애인들에게 가장 정확한 방향을 제시할 수 있는 방법은 음성 전달이다. 하지만 음성으로 방향을 제시할 경우에는 환경 소음과 같은 문제점으로 전달 받지 못하는 경우가 발생 할 수도 있고 실시간으로 정보를 전달 받기가 어렵게 된다. 그리고 음성 전달 시 가장 큰 문제점은 방향 감성정보를 전달 받을 수 없다는 것이다.

그래서 본 연구에서는 방향 감성 정보를 전달하기 위해서 음성이 아닌 촉감을 제시 하였다. 시간 지연(time delay)을 이용하여 시작점에 위치한 모터는 가장 큰 세기부터 6단계로 가장 작은 세기까지 감소하게 되고 도착점에 위치한 모터는 가장 작은 세기부터 가장 큰 세기로 6단계로 증가하여 동작한다(Fig.2). 전방으로 방향을 제시할 경우에는 아래 모터 두 개가 시작점이 되고 위의 모터 두 개가

도착점이 된다. 모터의 세기는 PWM(Pulse Width Modulation)을 이용하여 제어한다[3].

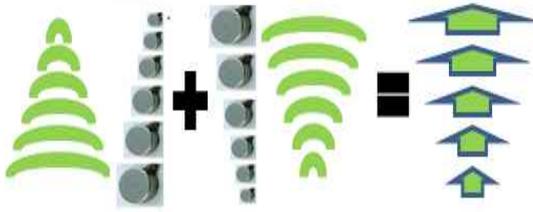


Fig.2 Vibration pattern

### 3. 방향제시 기법 연구

기준방위가 150°일 경우 0°~60°, 60°~120°, 120°~140°, 140°~160°, 160°~180°, 180°~240°, 240°~300° 총 7 방위에 대한 6 가지의 패턴을 만들었다. 방위가 기준 방위 150°에서 좌우 10°씩 20°의 범위에서 감지되었을 경우 정확한 방위로 간주하여 전방 방향 패턴을 빠르게 동작 시킨다. 기준 방위 범위에서 좌우 20°씩은 기준 방위 패턴과 세기는 같지만 시간 지연을 느리게 하여 나침반의 방위가 기준 방위 범위 안에 들어오지 못했다는 것을 제시하여 왼쪽에서 오른쪽으로 이동할 경우에는 오른쪽으로 좀 더 이동하게 하고 반대일 경우에는 왼쪽으로 좀 더 이동하게 하여 기준 방위 범위 안에 들어오게 한다(Fig.3).

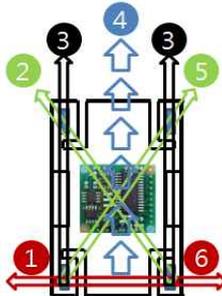


Fig.3 Pattern for six direction

기준 방위를 설정하고 제시장치가 기준 방위에서 좌우 변위각도에 따라 기준점이 되는 방향의 패턴으로 동작 하도록 프로그래밍 하였다. 예를 들어 90°를 기준으로 하였을 때 0°에서 45° 사이에는 90° 방향의 패턴으로 동작하고 45°에서 75° 사이에는 45° 방향의 패턴으로 동작한다. 사용자가 기준점으로 이동하는 패턴의 진동감을 느끼게 되면 방향이 틀렸다는 것을 알고 기준점으로 몸을

움직이게 되어 기준 방위인 90°가 되었을 시에는 전방으로 이동하는 빠른 진동 패턴이 동작하여 이동하려는 방향이 정확한 방향이라는 것을 알게 된다(Fig.4).



Fig.4 Vibration for standard direction

### 4. 결론

본 논문에서는 지자기 센서를 이용하여 방위 정보를 받아서 기준점이 되는 방향으로 이동하기 위한 수단으로 전 방위 방향 제시장치를 개발 하려고 한다. 진동 모터 4개를 이용하여 방향정보만을 제시하는 것이 아니라 각 모터의 진동 세기와 시간을 제어하여 사용자에게 정확한 방향뿐만 아니라 방향에 대한 감성정보까지 전달하려고 한다. 현재는 기준 방위 값을 설정해야 하지만 후에는 초음파 센서와 적외선을 이용하여 사용자의 위치를 인식하여 고정적인 기준방위를 설정하지 않아도 사용자가 기준점까지 정확하게 이동할 수 있을 것으로 기대된다.

### 후기

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 휴먼인지환경사업본부-신기술융합형 성장동력사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2010K001125)

### 참고문헌

1. 이창조, 강태화, 김성현, 양승만, 이정광, 김중준, 최영휴, “초음파 센서를 이용한 시각 장애인용 보행지팡이에 관한 연구,” 한국 정밀공학회 춘계학술대회논문집, 837-838, 2009.
2. 최인묵, 이성준, 박연규, 강대임, “복합 감각형 도우미 기술”, 정보처리학회지, v.17 no.5, 2010
3. 김대진, 강재구, 최인묵, 이성준, 박연규, 강대임, “시각도우미를 이용한 방향제시 장치 개발”, 정밀공학회 추계학술대회 논문집, 197-199, 2010