

멀티입력 유형에 따른 터치 압력 측정 Touching Pressure According to Multi-input Types of Smartphone

*박정홍^{1#}, 김광훈², 손 권²

*J. H. Park(zhengh@pusan.ac.kr)¹, #K. H. Kim², K. Son²

¹부산대학교 기계공학부 BK 사업단, ²부산대학교 기계공학부

Key words : multi-input, touching pressure, smartphone, repetitive fatigue

1. 서론

휴대용 모바일 통신기기의 대중화와 함께 모바일폰의 사용빈도가 점차 많아짐에 따라 컴퓨터 사용과 같은 원인 이외의 다른 원인으로 근골격계 문제가 발생하고 있다. 최근 모바일폰에서 문자를 주고 받는 양이 급격히 증가하면서 반복적으로 손가락을 사용하여 야기되는 수관절 통증이나 근육 통증이 문제가 되고 있다. 외국의 경우 문자메세지 상해(text message injury), 블랙베리 thumb, iphone thumb 과 같은 용어가 만들어질 정도로 모바일 폰 입력으로 인한 문제가 대두되었다.

근육의 반복사용은 반복사용긴장상해(RSI, repetitive strain injury)를 일으킬 수 있고 이로 인해 일상생활의 활동에 지장을 주게 된다. 이전의 모바일폰은 음성 통화 위주였으나 문자 활용, 그리고 스마트폰의 대중화로 인해 다양한 입력 형태가 존재하고 그 사용 빈도도 크게 증가하고 있다. 과거 엄지손가락을 버튼식 문자판에 입력하던 형태에서 최근에는 터치 방식으로 전환되었고 입력 방식 또한 멀티 입력이 가능하게 되었다. 스마트폰에서 멀티입력이란 손가락이 하나가 아니라 여러 손가락을 동시에 사용해서 정보나 이벤트를 입력할 수 있게 구현한 것이며 손가락을 드래그 혹은 스크롤하여 화면을 넘기거나 화면 이미지를 확대/축소 할 수 있게 되었다.

미국 애플사에서 구현하고 대중화한 멀티입력방식은 현재 모든 스마트폰에서 부분적으로 혹은 동일하게 사용되고 있으며 다양화된 문자 입력뿐 아니라 멀티미디어 사용, 게임 실행에서 다양하게 사용되고 있다¹. 대부분의 스마트폰은 터치 입력 방식을

이용하여 이러한 멀티 입력을 지원하고 있으며 사용자들이 점차 직관적인 입력 방식에 익숙해져 가고 있다.

이 연구는 이처럼 새로운 입력 형태를 일상에서 빈번하게 사용하게 될 경우 발생할 수 있는 근골격계 질환을 예측하고 분석하기 위한 목적으로 시작되었다. 이를 위해 일차적으로 기존 버튼식 입력과 터치식 입력의 입력 방식 차이에 따른 힘의 차이를 분석하였다². 분석결과 엄지손가락을 사용하여 동일한 문자입력을 할 경우 터치식(약 0.17 N)에 비해 버튼식(약 0.70 N)이 약 4 배 정도 더 큰 힘이 필요함을 알 수 있었다. 버튼식은 일정 힘 이상이 가해져야 기계적으로 접촉이 이루어져 신호가 입력되나 터치식(정전방식)의 경우 미세 전류만 흘러도 입력이 되기 때문에 손가락이 입력화면에 닿기만 하여도 신호가 입력된다.

본 연구는 버튼식과 터치식과 같은 입력 방식의 차이 외에 터치식 입력 방식에서 다양화된 입력이 가능해짐에 따라 이에 따른 입력 압력의 차이를 알아보고자 하였다. 이를 위해 터치식 입력에서 가장 많이 사용되는 유형을 정하고 이때 입력시 작용하는 힘을 측정하였다.

2. 연구 방법

터치 압력을 측정하기 위해 Flexforce A201(range:0~450g, Telescan, USA) 필름형 압력센서를 사용하였다. 사용전 캘리브레이션을 통해 얻은 값을 이용하여 최소제곱 근사값을 다음과 같이 계산하였다($y=5.364x$, x : mV, y : N, $R^2=0.968$).

입력 유형은 최근 스마트폰에서 가장 많이

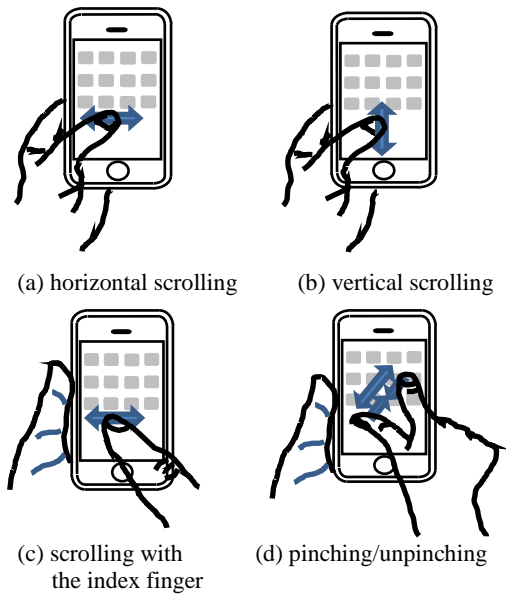
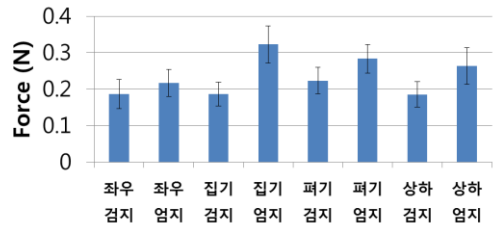


Fig. 1 Representative input types using smartphone

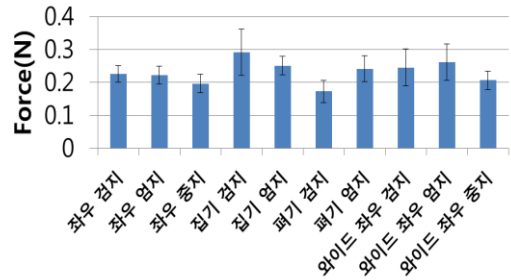
사용하고 보편적으로 알려진 기능 가운데 대표적인 것을 설정하였다(Fig. 1). 본 연구에서는 그림과 같이 스마트폰에서 주로 많이 사용하는 기능으로 좌우/상하 스크롤과 화면 확대/축소 기능으로 많이 알려진 집기/펴기 유형을 정하고 엄지손가락, 검지손가락, 그리고 엄지와 검지를 동시에 사용하는 경우에서 나타나는 접촉면의 압력을 측정하였다. 입력유형에 대한 힘의 차이를 알기 위해 동일인에 대하여 측정하였으며 10 회 반복자료를 획득하여 평균과 표준편차를 계산하였다. 실험에 사용한 스마트기기는 애플사의 아이폰과 아이패드였다.

3. 결과

Fig. 2(a)는 아이폰을 사용하여 좌우/상하 스크롤을 엄지, 검지에 대해 수행하고 엄지와 검지를 동시에 사용하여 집기/펴기를 수행하였을 때의 작용력을 나타내었다. Fig. 2(b)는 아이패드를 사용하였을 때이며 상하 스크롤 대신 화면을 긴 방향으로 놓고 엄지, 검지, 중지를 사용할 때의 경우를 고려하였다. 측정된 압력은 0.105~0.413 N 범위 내 (평균 0.232 ± 0.056)에 있었다. 크기가 작은 아이폰에 대해 아이패드에서 좌우스크롤이 10~25% 높았다.



(a) Touching forces (iPhone)



(b) Touching forces (iPad)

Fig. 2 Results of touching forces according to the input types

4. 결론

실험결과 입력유형에 따라 작용하는 힘은 약 0.2~0.3 N 의 범위로 나타났다. 입력시 타나는 힘의 크기는 작으나 터치 상태와 손의 운동 범위에 따라 피로가 커질 수 있기 때문에 추후 이를 고려하여 반복사용위험도를 예측할 필요가 있다.

후기

본 연구는 한국연구재단(기초연구 일반연구자 지원사업, 2010-0023826)의 지원을 받아 수행되었음.

참고문헌

- Jobs et al., "Touch screen device, method, and graphical user interface for determining commands by applying heuristics," US Patent 2008/0122796 A1, May 29, 2008.
- 김철민, 박정홍, 김광훈, 손권, "모바일 폰의 반복 사용 시 입력방식에 따라 엄지손가락에 발생하는 힘과 피로에 대한 비교평가," 대한의용생체공학회지, 32(4), 312-317, 2011.