

# 촉각센서 활용한 똑똑한 마우스 나왔다

글 | 김종호 \_ 한국표준과학연구원 물리표준부 선임연구원 jhk@kriss.re.kr

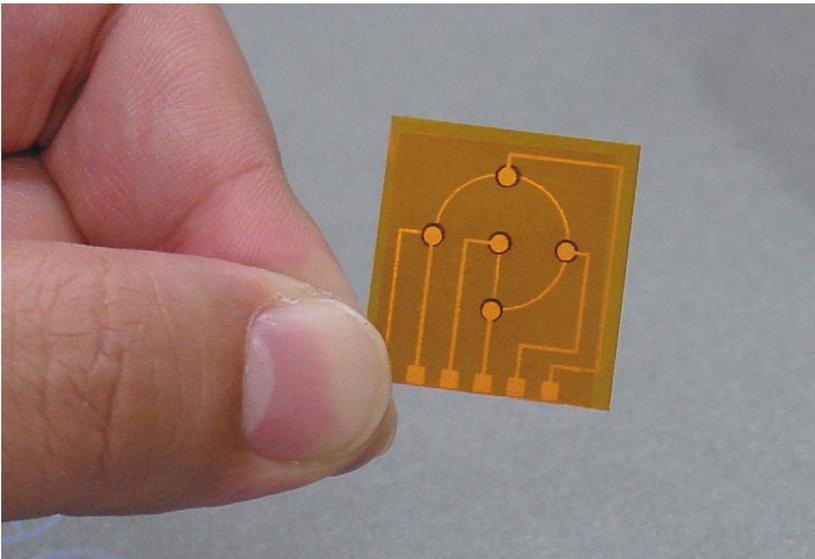
**최** 근 대중매체를 통해 '손 안의 PC' 시대가 성큼 다가오고 있다는 기사를 자주 듣고 있다. 마이크로소프트사와 인텔사는 급격히 줄어들고 있는 PC 시장을 돌파하기 위해 휴대성이 좋고 사용이 편한 울트라 모바일 PC(UM PC) 개발에 힘을 쏟고 있으며, 최근 몇 개의 제품을 내놓고 있다. 가정내에서의 데스크탑 PC 뿐만 아니라 그 동안 기업용 제품으로 인기를 끌었던 태블릿 PC 대신 UM PC가 성능·휴대성·태블릿 기능까지 갖춘 강점을 앞세워 이를 대체해 가고 있다. 노트북PC 시장도 휴대 개념이 접목되며 집집마다 한 대의 PC가 아닌 개인마다 하나씩 필요한 PC로 인식이 바뀌고 있다. 한편 '손 안의 PC' 시대로 생활 패턴도 바뀌고 있다. 모든 기능이 하나로 통합되면서 음악·영화·드라마·만화 등 다양

한 콘텐츠가 하나의 단말기로 모이면서 UM PC가 휴대폰 못지않은 휴대형 기기라는 인식이 확산되고 있다.

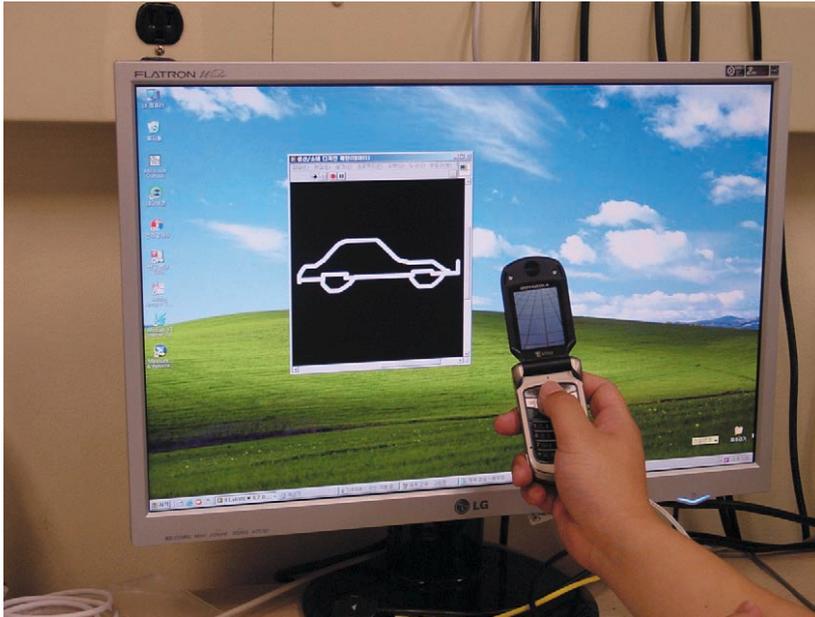
PC가 점차 우리 생활과 함께하는 휴대기기라는 인식도 빠르게 확산되고 있다. 휴대 인터넷 환경과 맞물려 시간과 장소에 제약 없이 PC를 들고 다니는 시대가 다가오고 있는 것이다. 최근 출시된 애플의 '아이폰'을 보면 어느 정도 미래를 짐작할 수 있다. 아이폰은 강화된 멀티미디어 기능을 가지고 있으며 인터넷 브라우징이 가능하다. 또한 카메라, 비디오 또는 음악 기능을 가지고 있어서 소비자들의 관심을 끌고 있다.

사실 5년 전 만해도 MP3, 카메라 등은 휴대폰과는 거리가 먼 기능이었다. 휴대폰의 컬러해상도와 벨소리 화음이 경쟁의 척도였다. 하지만 이제 카메라가 없는 휴대폰은 찾기 힘들 정도로 기본기능으로 자리 잡았다. 또한 휴대폰, MP3P, PMP 등 모바일 기기들은 이처럼 다양한 기능을 가지면서도 '슬림화' 추세로 발전하고 있다.

최근에는 슬림화 열풍이 휴대전화, MP3P 등 휴대용 정보통신 기기에서 데스크톱PC, 프린터 등 거치형 IT기기로 번지는 양상이다. 거치형 IT기기는 상대적으로 높은 가격 때문에 디자인보다 성능에 초점을 맞춰왔었다. 그러나 최근 출시되는 초슬림형 제품은 책상 위 공간을 확 넓혀주면서도 사용환경을 편리하게 해주는 기능을 대거 탑재하고 있다. 이런 추세로 보면 향후에도 UMPC, 휴대폰 등 모바일 기기들은 슬림화와 동시에 사용자 편의성을 고려한 다양한 기능들이



촉각센서를 이용한 마우스



휴대폰에 적용하여 마우스 기능 구현

탐재될 것으로 기대된다.

### 손가락 힘만으로 커서 위치·방향·속도 조절

최근 한국표준과학연구원 힘 측정 및 평가 연구실에서는 지능로봇 피부센서로 개발된 촉각센서를 활용하여 휴대폰, UMPC 등에 적용 가능한 '초슬립형 마우스'를 개발하였다. 일반적으로 PC에서 사용하는 마우스 및 조이스틱은 화면상에서 포인터의 이동과 파일 선택 및 스크롤 기능을 통하여 문서편집 또는 그림 그리기, 그리고 게임을 하는데 있어서 매우 중요한 정보입력기이다. 이처럼 마우스가 다양한 기능을 하기 위해서는 평면상에서의 상하좌우 및 회전방향 등 자유로운 움직임을 가지는 것이 필요하다.

1960년대 미국의 더글러스 앵겔바트가 만든 세계 최초의 마우스는 나무로 만든 케이스에 톱니바퀴로 가로, 세로 좌표를 인식했다. 당시에는 최신 입력 장치였지만 이제는 한 세대를 주름잡던 볼 마우스가 사라지고 누구나 광마우스를 사용하게 됐다. 더불어 개발한 아이디어로 탄생한 한방 수치침 원리 응용 '건강 마우스', '뿔형 마우스' 등 그 종류 또한 다양해졌다. 그러나 다기능의 마우스를 사용하기 위해서는 책상, 탁자 등 비교적 넓은 마우스 패드를 필요로 한다.

최근 다양한 첨단 모바일 기기(핸드폰, MP3 플레이어, 뮤직폰, 게임폰 등)가 출시됨에 따라 기존의 마우스 기능을 갖는 모바일용

정보입력기기가 속속 개발되고 있다. 예를 들어 손가락의 이미지를 포착하는 휴대폰용 광마우스, 스크롤을 통한 이동형 마우스, 홀센서를 이용한 마우스 등이 있다. 그러나 이들 마우스는 커서를 자유롭게 움직이지만 정확도가 떨어지거나 두께가 커서 슬림화 추세에 있는 모바일 기기에 적합하지 않은 단점을 가지고 있다. 또한 사용자의 편의성을 제공하지 못하고 있는 실정이다.

따라서 모바일 기기에 위치를 인식하여 포인터를 이동시키는 기존 마우스방법을 적용하는 것은 한계점을 가지고 있다. 따라서 공간의 제약을 받지 않으며 사용자 편의성을 고려하여 포인터를 자유자재로 움직이는 마우스의 개발이 요구되고 있다. 위치가 아닌 힘을 이용할 경우 모바일 기기 같은 좁은 영역에서 마우스 포인터를 움직이는 것이 가능하다. 한편 게임기에서 사용되는 조이스틱은 힘의 세기를 통해 포인터를 조작하고 있으나 슬림화한 모바일 기기에는 적합하지 않은 문제점을 가지고 있다.

한국표준과학연구원에서 개발한 촉각센서 기반 마우스는 기존 마우스의 기본원리인 위치 이동 개념이 아니라, 촉각센서를 활용한 힘 분포를 이용하여 사용자의 손가락 움직임을 통하여 커서의 위치 및 방향, 그리고 속도를 조절하는 것이다. 기존 마우스를 이용하여 모바일 게임을 하는 경우 위치나 방향의 이동을 위해 커서를 끊임 없이 눌러야 하지만, 새로운 촉각 센서를 활용한 마우스를 적용할 경우 위치, 방향, 이동 속도를 자유롭게 조절할 수 있어 '손맛'을 느끼는 실감나는 게임이 가능해진다. 마우스에 사용된 촉각센서는 기존에 주로 사용하였던 실리콘 웨이퍼 대신 잘 구부러지고 값이 저렴한 폴리이미드 필름을 사용하여 제작하였다.

이 센서는 2003년부터 산업자원부 프런티어 사업(인간기능 생활지원 지능로봇)의 일환으로 사람의 피부처럼 힘과 열을 감지할 수 있는 '생체모방형 인공피부센서' 과제를 통하여 나왔다. 개발된 촉각센서에는 5개의 힘 센서가 분포되어 있으며, 0.5 N(1N은 대략 최신 휴대폰을 들고 있을 때 손이 느끼는 무게 정도)의 힘을 측정할 수 있다. 엄지손가락으로 핸드폰 버튼을 누르는 힘의 크기 정도다. 그리고 순수 촉각센서의 두께는 0.1mm 이하이며 휴대폰 키패드 두께를 고려하였을 경우 1mm 정도다. 촉각센서를 이용하여 실제 휴대폰 케이스에 적용한 결과 기존 PC의 마우스 기능을 원활하게 수행

함을 확인하였다. 따라서 기존 마우스의 한계로 인식되었던 공간상의 제약을 없애 다양한 모바일 기기에 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

유연성을 가지는 필름을 사용한 촉각센서는 지능로봇용으로 제작되었기 때문에 다양한 곡면에 부착할 수 있는 장점을 가지고 있다. 따라서 감성을 고려한 다양한 디자인의 마우스 제작이 가능하다. 또한 이번에 개발한 마우스는 3차원(X, Y, Z) 공간상에서 포인터를 자유자재로 움직일 수 있어 평면상에서만 주로 사용할 수밖에 없었던 기존의 한계를 벗어났다.

### 미래엔 휴대폰으로 감정·촉감도 전달 가능

그럼 휴대폰의 미래는 어떻게 될까? '사랑하는 애인과 멀리 떨어져 있는 남성들, 먼 이국땅으로 출장을 왔는데 집에 두고 온 딸의 볼을 쓰다듬어 볼 수 있기를 희망하는 남성들의 필수품'과 같은 광고문구가 미래의 휴대폰 광고라면 믿을 수 있을까? 향후에는 공항에서 멀리 출장을 떠나는 애인을 배웅하면서 눈물을 흘린다는지, 그리고 집에 둔 가족을 그리워하면서 눈시울을 적시는 광경은 사라질 것으로 보인다. 최근 휴대폰의 진화 속도를 보면 상상 속에서나 그리던 것이 현실로 되는 날이 멀지 않은 것 같다.

이제 휴대폰은 더 이상 '이동통신용 단말기'라는 사전적 의미로 해석하기 힘들 정도로 우리 생활에 깊숙이 들어와 있다. 정보를 입수하고 감성을 전달하는 좌뇌와 우뇌를 모두 만족시키는 기체가 바로 휴대폰으로, MP3 플레이어 및 디지털카메라와 성공적으로 결합을 하고 있다. 이미 휴대폰은 단순히 음성과 음성을 전달하는 '줄 없는 전화기'에서 벗어나 개인과 개인의 관계를 설정 짓는 중요한 요소로 작용하고 있다. 특히 최근 몇 년 사이에 카메라폰의 기존 최대 화소가 700만이었던 것이 1천만 화소로 높아지면서 음성과 영상전달기술이 한층 업그레이드되고 있다. 그러나 차세대 정보 전달 기술인 촉각전달 기술의 개발과 이의 휴대폰 적용에 대한 연구는 아직 걸음마 단계에 있다.

현재 인공촉감이 가장 효과적으로 쓰이고 있는 제품은 핸드폰, 개인용 휴대 단말기, 마우스, 자동차 등으로 진동형 촉각재생기술을 사용하고 있다. 소형모터, 압전재료 등의 액추에이터를 사용하는 이 기술은 진동을 발생시켜 표면의 단차를 인식하는 방법이다. BMW 자동차에 장착된 아이드라이브(iDrive)는 운전중 디스플레이를 보지 않아도 조작버튼의 진동 차이로 오디오 등 다양한 장치의 상태를 알 수 있다.

최근에는 초소형 모터의 개발로 착용형 컴퓨터, 항법장치 개발에도 진동을 이용한 촉각 재생장치가 사용되고 있다. 그 예로 미국의 카네기 멜론대학에서는 상하좌우, 속도 증가·감소의 촉각 정보를 전달할 수 있는 장치를 이용하여 대학내의 방문자나 사막이나 황야에서 작전을 수행하는 특수 군인들에게 도움을 줄 수 있는 나침반과 지도를 대신 할 수 있는 착용형 항법장치를 개발하고 있다. 또한 최근 MIT에서는 컴퓨터와 정보기술에 영상과 소리는 물론 접촉의 느낌까지 넓히기 위해 휴대폰을 통화할 때 한쪽에서 휴대폰을 꼭 잡으면 다른 한편에서는 장갑과 비슷한 장치를 통해 꼭 잡히는 느낌을 전달받을 수 있는 초보적인 기술을 개발했다고 밝혔다.

한편 휴대폰을 통해 사랑하는 애인 사이의 촉감을 나누기 위해서는 휴대폰에 나의 피부감촉을 느낄 수 있는 고감도 '촉각센서' 기능과 상대방으로부터 전달된 감촉 데이터를 재생시킬 수 있는 인공촉감 재생기능이 부착되어야 한다. 한국표준과학연구원에서는 사람 손가락처럼 촉감을 느낄 수 있는 촉각센서를 개발하고 있다. 손가락의 경우 미세한 힘뿐만 아니라 열을 감지할 수 있다. 이것은 단순한 온도감지를 나타내는 것이 아니라 열의 흐름을 감지한다는 것을 의미한다. 즉 주변온도가 20℃인 방 안에 금속과 천이 있을 경우 사람은 눈을 감고 열전도를 감지하여 두 물체를 구분할 수 있는 것이다. 또한 사람은 거칠기, 진동 및 습도를 감지할 수 있는 기능을 가지고 있다. 그러나 이 모든 기능을 가지는 센서를 개발하는 것은 쉽지 않기 때문에 현 단계에서는 가장 중요한 요소인 힘과 열만을 감지할 수 있는 촉각센서로 한정시켰다.

이번 연구에서 개발한 촉각센서를 이용할 경우 접촉 영역을 임의의 구역으로 나누어서 사용할 수 있기 때문에 기존의 키패드 형태는 물론 데이터 검색을 위한 스크롤 기능, 방향 검색 등을 할 수 있다. 또한 게임폰의 경우 방향 및 힘 감지기능이 가능하므로 기존 핸드폰에 구비된 키패드를 이용하여 게임을 수행하는 것에 비해 보다 용이하면서도 편리하게 게임을 진행할 수 있다. 한편 가상공간에서 개발되는 유비쿼터스 로봇과 같은 캐릭터에게 쓰다듬기, 혼내기 등의 감정을 전달할 수 있는 입력장치도 가능하다. 그리고 이것이 발전하면 향후 멀리 떨어져 있는 애인을 내 가까이에 있는 것처럼 느낄 수 있는 '인공촉감 재생폰'이 될 수 있을 것이다. 



글쓴이는 경북대학교 기계공학과 졸업 후 한국과학기술원에서 석사 및 박사학위를 받았다.