

Chapter
01

VR/AR 하드웨어, 인터페이스 최신 기술 동향

이하섭_건국대학교 산학협력단 선임연구원

본 고에서는 VR, AR의 하드웨어와 인터페이스에 관한 최신 기술 동향에 대해 살펴본다. 하드웨어에 관해서는, 웰컴에서 발표한 온보드 동시처리 기능을 갖춘 유선 AR 스마트 뷰어 레퍼런스 디자인과 안경 쓰는 사람들을 위한 오쿨러스 퀘스트2용 처방 삽입 렌즈 기술 및 파나소닉의 새로운 모습의 컴팩트 VR 안경에 대해 살펴본다. 인터페이스 관련 최신 기술로는, 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스, 골전도 타이핑 손목밴드, 텔레프레전스를 제공하는 휴머노이드 로봇에 대해 살펴본다. 우선 페이스북에서 발표한 VR, AR 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스 기술과 골전도 기술을 이용한 VR 타이핑 손목밴드의 연구 결과를 살펴보고, 마지막으로 VR 및 모션 컨트롤러로 텔레프레전스를 제공하는 휴머노이드 로봇 Reachy에 대해 살펴본다.

I. 서론

이제 VR, AR 기술이 없는 사회는 상상하기 힘들 정도로 많은 관련 콘텐츠와 기술에 둘러싸여 있다. 최근 발매된 오쿨러스 퀘스트2는 그 회사가 지금까지 판매한 VR 헤드셋 제품들 전부를 합한 것보다 더 많이 판매되었다고 한다. 국내 대기업에서도 정식 발매를 했다는 것은 그만큼 우리나라에서도 많이 팔릴 것으로 예상한다는 것으로 해석할 수 있다. 현재 사용자용 VR 콘텐츠의 가장 많은 부분을 차지하는 것은 게임으로, 대중들은 오쿨러스 퀘스트2에 대해 기존의 다른 게임 콘솔과 비슷하게 생각하고 있는 듯하다. 하지만 앞으로 VR, AR 하드웨어는 게임에만 그치지 않고, 다른 용도로도 많이 쓰이는 컴퓨터처럼 새로운 응용 분야에도 많이 사용될 것이다. 본 고에서는 이러한 VR, AR의 기술적 발전을 이해하고 응용하기 위해 가장 최근에 공개, 발표된 관련 기술 중 특히 하드웨어와 인터페이스에 관한 주요

* 본 내용은 이하섭 선임연구원(☎ 건국대학교 02-455-4515, hasups@konkuk.ac.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

기술들을 소개하고 자세히 살펴보고자 한다.

하드웨어에 관해서는, 퀄컴에서 발표한 온보드 동시 처리 기능을 갖춘 유선 AR 스마트 뷰어 레퍼런스 디자인과 안경 쓰는 사람들을 위한 VR 헤드셋용 처방 삽입 렌즈 기술 및 파나소닉의 새로운 VR 안경을 살펴보고, 앞으로의 발전 방향을 예상해 본다. 인터페이스 관련 기술로는, 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스, 골전도 타이핑 손목밴드, 텔레프레젠텐스를 제공하는 휴머노이드 로봇에 대해 살펴보고자 한다. 먼저, 페이스북의 VR, AR 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스 기술과 골전도 기술을 이용한 VR 타이핑 손목밴드의 연구 동향에 대해 살펴보고, 이어서 텔레프레젠텐스를 제공하는 휴머노이드 로봇 Reachy에 대해서 살펴볼 것이다.

II. 최신 VR, AR 하드웨어 기술

1. 온보드 동시처리 기능을 갖춘 유선 AR 스마트 뷰어 레퍼런스 디자인-퀄컴[1]

AR 글래스 혹은 AR 헤드셋은 아직 연구 초기 단계라고 말할 수 있다. 메이저 연구 단체나 기업이라면 자체 개발을 할 수 있겠지만, 그 정도의 하드웨어 역량을 소유한 경우는 그다지 많지 않다. 따라서, 안드로이드폰에 사용되는 칩셋이 그다지 많지 않은 것처럼 AR 헤드셋에도 주로 사용되는 칩셋이 나타날 것이며 그것을 사용해서 헤드셋을 개발하는 경우에 레퍼런스 디자인이 있다면 비교적 쉽고 빠르게 개발이 가능해질 것이다.

그런 이유로 주로 모바일 디바이스용 칩을 개발하는 퀄컴이 유선 AR 헤드셋을 위한 레퍼런스 디자인을 발표했다. 주로 폰이나 PC에 연결되지만 온보드 프로세싱을 위한 칩들도 같이 포함되었다. 퀄컴에서는 이렇게 디바이스와 온보드의 프로세싱을 분할하는 방식의 헤드셋을 “스마트 뷰어” 헤드셋이라고 부른다. 퀄컴의 칩은 많은 스마트폰에 내장되고 있으며, 퀄컴은 AR, VR 시장도 공격적으로 공략하고 있다. AR, VR 헤드셋용으로 생산되고 있는 스냅드래곤 XR1, XR2는 이미 오쿨러스 퀘스트2나 홀로렌즈2와 같은 최신 디바이스에 사용되고 있다. 이제 디바이스의 칩 생산을 넘어서 헤드셋 레퍼런스 디자인을 제공함으로써 자체 헤드셋의 경쟁력을 가지지 못하는 기업들에게 새로운 헤드셋을 만들게 도와주고 있다. 당연히 이 헤드셋에는 퀄컴의 칩들이 사용될 것이고 시장에서의 지배력은 더욱 커질 것이다.

퀄컴이 이번에 발표한 레퍼런스 디자인은 “AR 스마트 뷰어”라는 이름의 유선 AR 헤드셋으로, [그림 1]은 디자인의 실물 사진이다. 이 뷰어가 기존의 유선 AR 뷰어와 차이가 나는 점은 디바이스에 전체 헤드셋의 작업 중 일부를 담당하는 온보드 프로세싱 기능이 포함되어 있다는 것이다. 기본적인 유선 AR 뷰어는 센서의 데이터를 주로 스마트폰인 호스트 디바이스로 전송하여 프로세싱하고 그것을 이용하여 AR 환경을 렌더링한다. 이 작업은 지속적인 로드 밸런싱을 위해 설계되지 않았다면 아무리 최신 폰이라도 처리 능력의 최고치에 가까운 성능을 사용하게 된다. 퀄컴의 스마트 뷰어는 온보드 프로세서에서 센서 프로세싱과 디스플레이 작업의 일부를 처리하게 디자인되었다. 그 결과 연결된 호스트 디바이스의 부하를 약 30%까지 줄여준다고 주장했다. 그리고 발표된 디자인에는 스냅드래곤 XR1 칩이 온보드 프로세서로 사용되었으며, 당연히 칩이 포함된 만큼 가격은 더 비싸게 된다.



[그림 1] 퀄컴 스마트 뷰어

AR 스마트 뷰어 레퍼런스 디자인의 사양은 다음과 같다. 이 디자인을 채용하는 기업들은 여기에 커스터마이징을 더 할 수 있겠지만, 앞으로 당분간 많이 출시될 AR 뷰어들이 어떤 모습을 할지 예상할 수 있다.

- Snapdragon XR1 프로세서(추가적으로 호스트 디바이스에 연결됨)
- BOE의 마이크로 OLED 디스플레이(1,920×1,080 @ 90Hz)
- 45도 시야
- 6DOF 추적을 위한 듀얼 흑백 카메라(1,280×800, 150도 FOV)
- 사진/비디오용 RGB 카메라(8MP, 120도 FOV)

스마트 뷰어를 스마트폰에 연결해서 사용하는 경우 몰입형 AR 애플리케이션뿐만 아니라 “플로팅 윈도우”에서 표준 안드로이드 앱이 실행되는 것도 지원한다고 한다. 이 뷰어는 또한 윈도우 PC에도 연결이 가능하다. 뷰어를 통한 “가상 모니터”에서 표준 윈도우 애플리케이션들도 실행이 가능하고 더 많은 기능들이 제공될 것이라고 밝



[그림 2] 퀄컴 스마트 뷰어 윈도우 가상 모니터

했다. 퀄컴 스마트 뷰어를 통해 윈도우 가상 모니터 기능을 실행하는 모습이 [그림 2]에 나와 있다. 마이크로소프트는 PC VR과 홀로렌즈 같은 독립형 기기의 두 가지 방향으로 사업을 전개하고 있는데, 이 AR 스마트 뷰어에 대해서 개방적인 자세를 취하고 있다. 앞으로 현재 유선에서 벗어나 무선으로 연결하는 스마트 뷰어를 개발하는 것이 퀄컴의 개발 방향이다.

2. 안경 쓰는 사람들을 위한 오쿨러스 퀘스트2용 처방 삽입 렌즈-VirtuClear[2]

AR, VR 헤드셋을 사용해야 하는 안경 착용자라면 항상 불편함을 느껴왔을 것이다. 어떤 헤드셋은 안경을 쓰고 사용할 수 있게 충분한 공간을 확보한 스트랩 등을 별도 제공하는 경우도 있다. 그러나 가장 편리하게 헤드셋을 이용하는 방법 중 하나는 자신의 도수에 맞게 렌즈를 제작해 장착하는 것이다.

물론, VR Lens Lab, WIDOVr 같은 기업들이 지난 몇 년간 이러한 삽입 렌즈를 다양한 헤드셋용으로 제공해 왔다. 하지만 최근 가장 널리 사용되고 있는 오쿨러스 퀘스트2의 제작사 페이스북은 아예 삽입 렌즈 기업 VirtuClear와 파트너십을 맺어서 헤드셋 판매 사이트에서 삽입 렌즈를 제공한다. [그림 3]과 같이



[그림 3] 오쿨러스 퀘스트2용 삽입 렌즈

사용자의 시력에 맞게 처방된 렌즈가 오쿨러스 퀘스트2의 내부에 장착이 되는 것이다.

웹페이지에 소개된 제품 사양에 따르면 0에서 -8까지의 SPH 처방과 0에서 -2까지의 CYL 처방으로 제공된다. 이 제품은 눈부심을 최소화하기 위해 코팅된 1.6 Hi Index Essilor 렌즈를 헤드셋에 쉽게 장착해서 사용할 수 있다. 렌즈는 (L) 및 (R)로 표시되어 있으며 기존 헤드셋 렌즈 상단에 끼우기만 하면 된다. 렌즈가 장착된 후에는 렌즈가 사용자의 동공을 기준으로 상대적으로 다른 위치에 있을 수 있으므로 IPD 슬라이더를 약간 조정해야 한다. 얼굴 구조에 따라 퀘스트2와 함께 제공된 안경 스페이서도 도움이 될 수 있다. 이 삽입 렌즈의 가격대는 약 80달러 정도이다.

3. 새로운 모습의 컴팩트 VR 안경-파나소닉[3]

현재 VR 헤드셋이 널리 각광받고 있는 가운데 새로운 디바이스에 대한 연구도 계속 진행

중이다. 그 중의 하나가 안경 형태의 VR 글래스이다. 글래스라면 AR을 떠올리기가 쉽고 VR용 글래스는 아직 널리 이용되는 제품이 거의 없다. 하지만 기술이 계속 발전한다면 언젠가는 헤드셋에서 글래스의 형태로 발전해 나가리라는 것을 쉽게 예측할 수 있다.



〈자료〉 AVWatch

[그림 4] 파나소닉 VR 안경 착용 모습

2020년 CES에서 공개된 파나소닉의 VR 안경은 새로운 모습으로 인해 많은 사용자에게 기대감을 주었다. 그 당시 프로토타입을 사용해 본 소감에 따르면, 룸스케일 추적 기능은 없고 PC에 연결해서 몰입형 비디오를 보는 데 주로 사용될 수 있어서 “VR 뷰어”에 가깝다는 반응이었다. 2021년 디지털 CES에서 파나소닉은 광학식 6DOF 추적 기능이 추가되고 사양이 많이 개선된 버전을 선보였다. 현재 많이 생산되고 있는 VR 기기에 비해 새로운 모습을 보여주고 있으므로 가까운 미래에 어떤 모습을 보여줄 것인가를 조금 보여주는 기기라고 생각된다. 현 상황에서 직접 체험할 기회는 없고 AVWatch라는 출판사에서 체험한 글과 사진을 바탕으로 기기를 유추해 볼 수 있었다. [그림 4]에 나온 모습이 실제 기기를 쓰고 있는 모습이다.

USB-C 케이블로 스마트폰이나 PC에 연결해서 사용하는 방식이지만 파나소닉에서 추구하는 방향은 경량화를 통해 소비자에게 어필하는 방식으로 보인다. 또한, SteamVR과 협업을 통해 게임과 소셜 활동을 지원할 수 있다고 한다. 사양을 살펴보면 2020년 프로토타입은 초고화질(UHD) 해상도를 제공했는데, 2021년에는 픽셀 밀도가 2,245ppi인 듀얼 2,560×2,560 마이크로 OLED가 탑재되었다. 파나소닉이 Kopin과 공동 개발한 OLED 패널은 HDR과 120Hz를 지원한다고 한다. 이 VR 안경도 팬케이크 광학 모듈을 갖추고 있는데 이것으로 전체 부피와 무게를 줄였다. 팬케이크 광학 모듈은 앞으로 출시될 Pico의 G3 프로토타입에도 사용되고 있다. Pico의 헤드셋은 고해상도를 추구하는 제품 중 하나이다.

외형을 살펴보면, 2020년 프로토타입은 전면이 무거워서 미끄러지기 쉬운 형태였는데, 2021년 모델은 안경다리를 강화하고 핀의 모양을 개선하여 무게 배분이 잘 되도록 하겠다고 한다. VR 안경에는 근시 사용자를 위한 IPD 조정 기능 및 디오퍼 조정 메커니즘이 모두 포함되어 있다. 이는 밀착형 VR 헤드셋에 필요한 중요 기능이다. 또한, 오디오도 개선되었는데 2020년 프로토타입에는 선에 매달린 이어버드가 포함되어 있었으나 2021년에는 그것이

사라졌다. 사진으로 보면 오쿨러스 퀘스트나 고에 사용된 온보드 오디오 방식을 사용한 것 같다. 자세한 사진인 [그림 5]를 보면 옆면의 카메라나 오디오 마이크를 확인할 수 있다.

아직도 개발 단계로 보이며 언제 출시될지 어느 정도 가격이 될지는 알 수 없다. 마이크로 디스플레이와 팬케이크 광학 장치는 일반적으로 독립형 기기에 비해 낮은 시야각을 제공한다. 2020년과 비슷하다면 70도 정도의 시야각을 제공할 것으로 예상된다. 이런 단점에도 불구하고 파나소닉의 VR 안경은 가까운 미래에 기기들이 어떻게 발전할 것인가를 보여준다.



〈자료〉 AVWatch

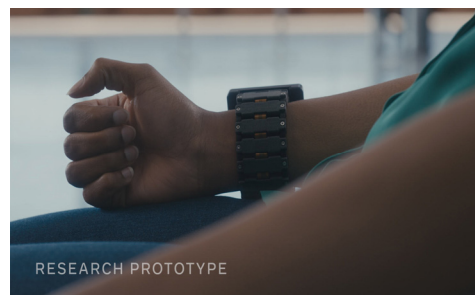
[그림 5] 파나소닉 VR 안경

III. 최신 VR, AR 인터페이스 기술

1. XR 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스-페이스북[4]

VR의 입력으로 손과 팔을 사용하는 것은 PC의 입력처럼 자연스러운 방법이다. 대부분의 VR 기기가 컨트롤러를 손에 쥐고 입력을 하는 방식을 사용한다. 가장 쉽고 직관적이지만 VR 콘텐츠의 현존감 측면에서는 앞으로 더욱 많은 연구가 필요한 것도 사실이다. 그래서 손과 팔에 착용하는 웨어러블 형태의 입력 디바이스에 대한 연구도 많이 진행되어 왔다.

페이스북은 최근 손목에 착용하는 디바이스에 대한 연구 성과와 비전을 공개하였다. [그림 6]은 이 디바이스를 손목에 착용한 모습이다. 이 디바이스가 앞으로 AR, VR 상호작용과 햅틱의 기반이 될 것으로 기대하고 있다. 몇 년 전에 MYO라는 제품을 출시한 CTRL- Labs를 인수하였는데, 이 디바이스가 처음 나왔을 때는 정말 새로운 가능성을 보여주었다. 그러나 실제 사용해본 결과는 상당히 실망스러웠다. 아주 많이 집중해야 인식을 하고 쥐어짜야 할 정도로 힘도 많



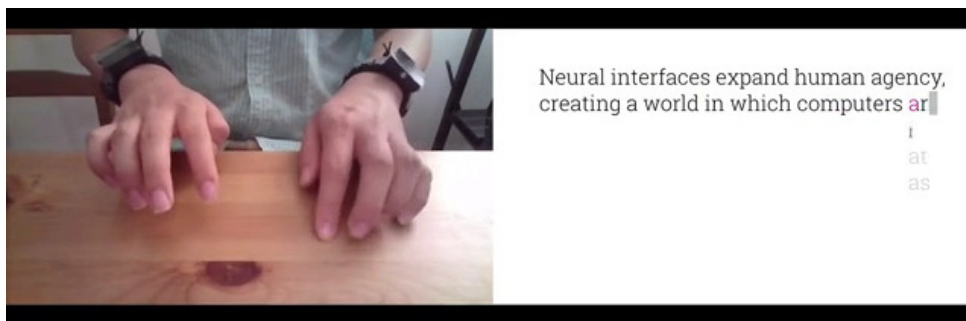
[그림 6] 페이스북 손목 착용 컨트롤러

이 들었다. 페이스북이 인수한 이후 어느 정도 성과가 나왔으니 공개한 것으로 기대를 한다. 이 디바이스는 사용자의 팔에서 전기 신호를 감지하여 의도적인 입력 정보를 감지한다. 단순히 버튼을 누르는 기능보다 정확한 타이핑이 가능하다고 말한다.

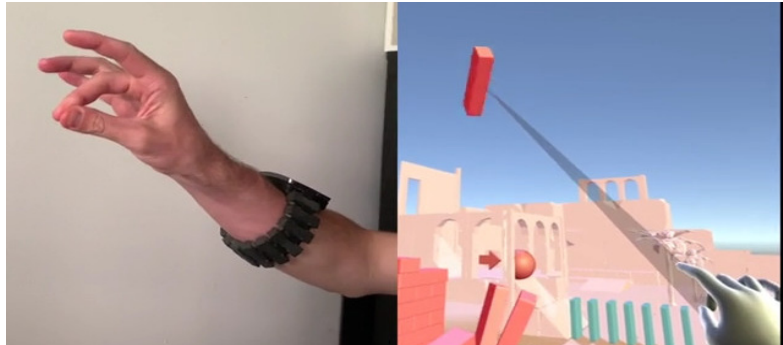
페이스북은 초 저 마찰 상호작용을 할 수 있는 손목 착용 컨트롤러가 AR, VR 체험을 할 때 항상 착용이 가능한 웨어러블 입력 장치 중에 가장 좋은 방법이라고 생각한다. 그래서 2019년에 CTRL-Labs를 인수하여 손목 착용형 입력 기술을 계속 개발해 왔다. 이 컨트롤러의 핵심 기술은 손의 근육을 제어하는 전기 신호를 감지하는 근전도 센서이다. 이 센서로 1mm까지의 움직임도 정밀하게 감지하는 것이 가능해졌다고 한다. 실제 제공되는 결과 비디오를 봐도 손의 움직임을 상당히 정밀하게 감지하는 것으로 보인다. 그러나 역시 손에 힘이 많이 들어가 보이는 것도 발견할 수 있었다.

이 기술은 이제 단지 상황에 맞는 여러 선택 중의 하나를 선택하는 상황뿐만 아니라 가상 인터페이스와 객체의 조작 및 키보드 없는 타이핑도 가능할 것이라고 말한다. 기업 인수 후에 개인 맞춤형 모델과 키보드 모델을 사용자 개인의 타이핑 속도와 기술에 적응하도록 훈련하는 데 많은 개발을 집중했다고 한다. [그림 7]은 이 디바이스를 사용해 타이핑 하는 모습을 보여준다. 실험 결과 비디오를 보면 오타가 많이 생기기는 하지만 상황에 맞는 자동 정정 기능으로 그럴듯한 속도로 아무것도 없는 바닥에 타이핑이 가능해 보이는 모습을 보여준다. 또한, [그림 8]과 같이 서로 다른 손가락을 붙여서 객체를 조작하는 결과도 보여준다. 여전히 근전도의 구분을 위해서는 서로 다른 근육을 쓰기 위해 힘을 많이 써야하는 모습을 보여준다.

페이스북은 하루 종일 편안하게 착용하기 위한 디바이스로서도 손목 착용 컨트롤러가 좋

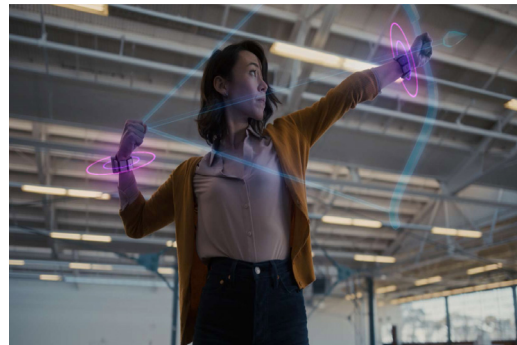


[그림 7] 페이스북 손목 착용 컨트롤러 타이핑



[그림 8] 페이스북 손목 착용 컨트롤러 객체 조작

은 선택이라고 생각한다. 그래서 여러 가지 햅틱 프로토타입을 실험해보고 있다. [그림 9]는 손목 착용 컨트롤러를 사용하여 활쏘기처럼 햅틱 작용을 하는 예이다. ‘Bellowband’라는 프로토타입은 사용자의 손목에 압력을 가하기 위해 부풀리거나 평평하게 할 수 있는 동전 크기의 주머니(bladder)를 장치의 손목 밴드 안쪽에 부착했다. 주머니의 조합을 다르게 하거나 다른 속도로 펴싱하여 다양한 햅틱 효과를 얻을 수 있다. ‘Tasbi’(Tactile and Squeeze Bracelet Interface)라는 프로토타입은 손목 주위에 6개의 진동 액추에이터와 함께 사용자의 손목을 동적으로 조이고 압력을 가할 수 있는 일종의 장력 기반 손목 압박 메커니즘을 사용한다.



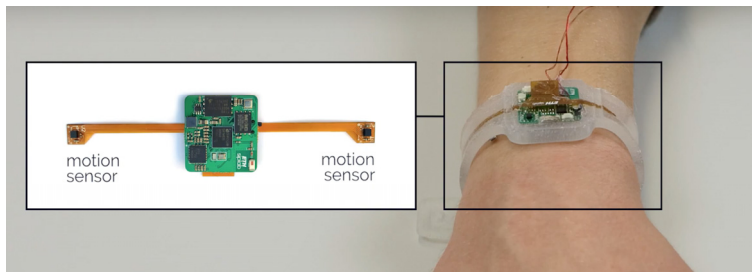
[그림 9] 페이스북 손목 착용 컨트롤러 햅틱 작용

이러한 입력 방식은 상황을 이해하는 인공지능이 수반되어야 한다. 페이스북의 손목 디바이스뿐만 아니라 앞으로 모든 인터페이스에서 상황에 따른 맥락을 이해해서 불편함을 최소화하는 방향으로 개발이 진행될 것이다. 현재는 시간, 위치, 연결된 액세서리 등의 몇 가지 간단한 데이터를 활용해서 추론을 하는 수준에 머물러 있지만, 앞으로는 사용자의 디바이스뿐만 아니라 환경까지 감지해서 추론을 할 수 있는 인공지능이 발전할 것이다. 사용자와 환경의 모든 정보가 감지되고 활용되는 데에 따르는 개인정보보호, 사생활 침해에 대한 이슈도 함께 생각해 보아야 할 것이다.

2. 골전도 기술을 이용한 VR 타이핑 손목밴드-TapID[5],[6]

페이스북이 개발하고 있는 손목밴드형 컨트롤러는 근육에 흐르는 전류를 감지하는 방식이었으며, 이후 골전도 기술을 이용한 타이핑 방법에 대한 연구 결과가 VR2021 학회에서 발표되었다. 취리히 연방 공과대학교(ETH Zurich) 컴퓨터과학부의 연구 그룹은 TapID라는 손목 밴드를 개발하였는데 이것은 더욱 자연스러운 타이핑 체험을 VR에서 제공해 줄 수 있을 것이다. 손 추적 기능과 함께 사용하여 가상 키보드를 타이핑할 때 키감을 느낄 수 있다.

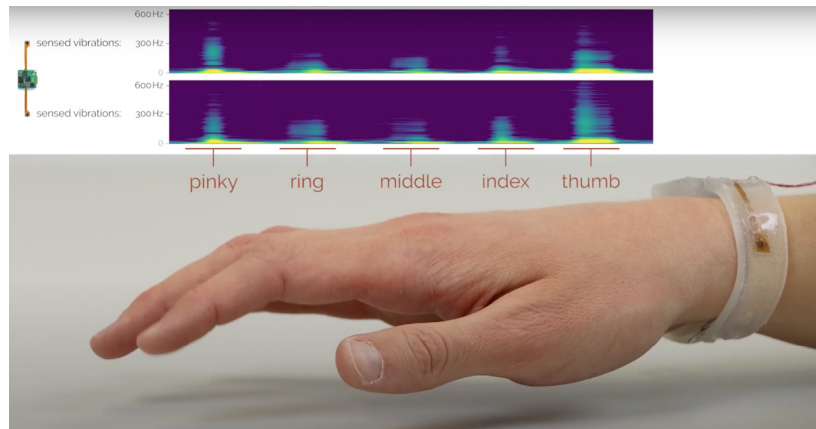
TapID 시스템은 동일한 디바이스 두 개를 두 손목에 각각 착용한다. 스트랩에 내장된 2개의 가속도계 센서가 각 디바이스에 사용된다. 이 센서들은 사용자가 가상 키보드에 단어를 입력할 때 햅틱 피드백을 제공하기 위해 손가락 끝이 물리적 평면에 닿을 때의 빠른 터치를 감지하는 데 사용된다. 이 디바이스는 머신러닝 분류기를 통해 어느 손가락이 바닥에 터치되었는지를 결정한다. 사용자의 터치는 속도에 상관없이 이 디바이스로 쉽게 추적이 가능하다. [그림 10]은 이 디바이스에 사용된 센서의 확대된 모습과 손목에 착용한 모습을 보여준다.



〈자료〉 Manuel Meier, Paul Strel, Andreas Fender, and Christian Holz, "TapID: Rapid Touch Interaction in Virtual Reality using Wearable Sensing," In Proceedings of IEEE VR 2021.

[그림 10] TapID 센서

이 디바이스는 가상현실에서 현재 네 가지 유형의 상호작용을 데모하고 있다. 첫 번째는 문서 편집 같은 상호작용인데 타이핑을 통해 문자를 입력하는 것 외에도 새끼손가락을 이용해 커서의 위치를 이동하게 해서 더욱 편리하게 문서 편집이 가능하게 한다. 두 번째는 사진 정리 유형의 상호작용이다. 실물 사진을 정리하는 것과 유사한 경험으로 이동, 확대, 회전 등을 편리하게 할 수 있다. 세 번째는 조금 간단한 숫자 입력이다. 실제 계산기를 두드리는 느낌으로 가상현실의 계산기에 입력하면 된다. 마지막은 피아노 건반의 입력이다. 이 가상



〈자료〉 Manuel Meier, Paul Strelci, Andreas Fender, and Christian Holz, "TapID: Rapid Touch Interaction in Virtual Reality using Wearable Sensing," In Proceedings of IEEE VR 2021.

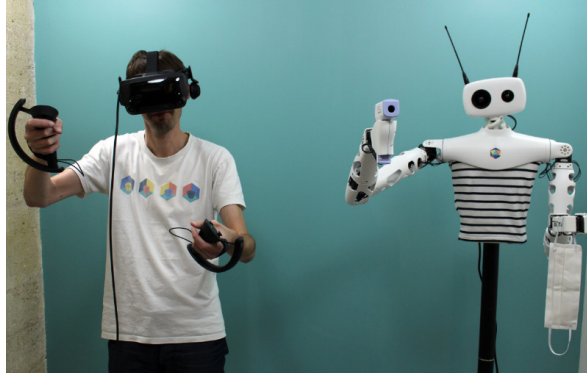
[그림 11] TapID 센싱 결과

피아노 앱은 TapID의 정밀 탭핑 입력과 패시브 햅틱 피드백 기능이 VR에서의 시각 효과와 결합 시 어떻게 탭핑 입력의 정확한 비트를 유지하면서 가상 악기를 시뮬레이션할 수 있는지를 보여준다. [그림 11]은 디바이스를 사용하여 센싱한 결과를 보여준다. 각 손가락의 입력이 각각 다른 패턴을 보여주는 것을 알 수 있다.

TapID는 골전도를 이용하므로 몸을 터치하여 입력하는 것도 지원할 수 있다. 실제 손목을 치거나 쓸어내려서 입력할 수 있고 이것을 이용하면 3차원 가상 객체의 회전, 확대 등도 가능하다. 쓸어내리는 것을 감지할 수 있으므로 볼륨 등의 연속적인 입력도 가능하게 된다. 연구팀은 18명의 실험 참가자로 기능을 테스트해 보았고 위 네 가지 상호작용에 대해 만족할 만한 정확도를 보여주었다. 아직 연구 프로젝트이므로 근시일 안에 상용화될 가능성은 적지만 페이스북의 경우처럼 손목밴드를 이용한 입력이 앞으로 유망한 연구 방향 중의 하나임은 분명하다.

3. VR 및 모션 컨트롤러로 텔레프레전스를 제공하는 휴머노이드 로봇-로봇 Reachy[7]

로봇을 원격으로 조종하는 것은 로봇 발명 초기부터 연구되고 있는 주제이다. 이제는 VR 기술이 활용되어 더욱 다양한 방법으로 연구가 확장되고 있다. CPU의 성능이 더 높아지고



〈자료〉 Pollen Robotics

[그림 12] 로봇 Reachy 가상현실 원격 제어

네트워크의 속도가 더 빨라지면 본격적으로 로봇을 제어하는 방식이 될 것이다.

Pollen Robotics에서 개발 중인 휴머노이드 로봇 Reachy는 VR 헤드셋과 모션 추적 컨트롤러를 사용하여 원격으로 제어할 수 있다. [그림 12]에 나온 사용자와 로봇은 원격 제어를 데모로 보여주고 있는 모습이다. 사용자가 머리를 움직이는 대로 로봇의 머리도 움직이며 손도 마찬가지로 똑같이 움직인다. 우주비행이나 원격 수술 등 이 기술이 통할 분야는 많은데 이것을 텔레프레전스라고 한다. 즉, 원격에 사용자가 존재하는 것처럼 움직이고 몰입하는 환경을 말한다. 실시간으로 움직임이 그대로 전해지는 것만으로는 별로 새로운 것이 없다. 하지만 이 로봇에게는 작업을 어떻게 하는지 방법을 가르칠 수가 있다. 최근 가능한 모든 기술에 인공지능이 적용되고 있다.

텔레프레전스 기술 적용이 당장 필요한 경우 중 하나는 원격 수술이다. 현재에도 필요한 수술을 받기 위해 해외로 나가야 하는 경우가 있고, 국가 간의 의료 불균형 차원의 문제가 아니라도 도시에 집중된 의료 시설은 소외된 지역을 많이 만들고 있다. 인도 같은 경우 병원 자체가 없는 지방도 상당히 많다고 하니 더 저개발된 국가는 어떤 현실인지 짐작할 수 있다. 이제 화성으로 유인 우주선이 갈 상황인데, 오랜 시간 우주 공간에서 고립감을 느끼는 것을 완화하기 위해 이 기술이 활용될 수도 있다. 이미 휴머노이드 스타일의 로봇을 우주선에 탑승시키는 실험은 진행 중이다. 코로나로 인한 현 상황에서 가상현실과 텔레프레전스 기술은 더욱 활용도가 늘어날 것이다.

IV. 결론 및 시사점

본 고에서는 VR, AR의 하드웨어와 인터페이스에 관한 최신 기술 중 가치가 있다고 판단되는 연구, 개발에 대해 살펴보았다.

하드웨어에 관해서는, AR 스마트 뷰어, 헤드셋용 처방 삽입 렌즈, 새로운 모습의 VR 안경에 대해 살펴보았다. 퀄컴에서 발표한 온보드 동시 처리 기능을 갖춘 유선 AR 스마트 뷰어 레퍼런스 디자인은 앞으로 많은 기업들이 커스터마이징을 통해 AR 기기를 발표하게 해줄 것이다. VR 헤드셋 사용 시 상당히 불편했던 안경 쓰는 사람들을 위한 오쿨러스 퀘스트2용 처방 삽입 렌즈 기술은 이제 모든 헤드셋의 기본적 요소가 될 것으로 예상된다. 파나소닉의 새로운 모습의 콤팩트 VR 안경은 앞으로 어떻게 발전해갈지 조금 예상을 할 수 있게 해준다.

인터페이스 관련 최신 기술로는, 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스, 골전도 타이핑 손목밴드, 텔레프레젠텐스를 제공하는 휴머노이드 로봇에 대해 살펴보았다. 페이스북에서 발표한 VR, AR 입력과 햅틱을 위한 손목 착용 디바이스 기술은 아직도 가야할 길이 멀지만 이 분야 발전을 선도하고 있다는 것을 알 수 있다. 골전도 기술을 이용한 VR 타이핑 손목밴드의 연구는 이제 막 시작된 단계이지만 페이스북의 디바이스와는 다른 접근법으로 손목 착용 디바이스를 개발하고 있다. 마지막으로 살펴본 VR 및 모션 컨트롤러로 텔레프레젠텐스를 제공하는 휴머노이드 로봇 Rechy는 이 기술로 로봇을 모듈화해서 생산하고 있고 인공지능이 여기에도 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있었다.

현재 국내 VR, AR 분야는 단기적인 성과를 가져오는 콘텐츠 분야에 투자가 집중되고 있다. 하지만 세계적인 선두 그룹의 연구를 예의 주시하면서 미래지향적인 기술 개발에 연구 역량을 집중한다면, 아직 크게 차이가 나지 않고 있는 VR, AR 분야의 원천 기술에도 앞서갈 수가 있을 것이다. 여전히 VR, AR 기술은 앞으로 갈 길이 멀다고 할 수 있다.

● 참고문헌

- [1] ROAD TO VR, "Qualcomm Announces Tethered AR 'Smart Viewer' Reference Design with Onboard Co-processing," Feb. 23, 2021.
- [2] UPLOAD VR, "Oculus Partners With VirtuClear For Quest 2 Prescription Lens Inserts," Feb. 28, 2021.
- [3] ROAD TO VR, "Panasonic Reveals Improved Specs for Its Impressively Compact VR Glasses

- 6DOF room-scale tracking included,” Jan. 12, 2021.
- [4] ROAD TO VR, “Facebook Reveals Latest Wrist-worn Prototypes for XR Input & Haptics,” Mar. 18, 2021.
- [5] VR SCOUT, “TapID Uses Bone Conduction To Deliver A Better Typing Experience In VR,” Mar. 20, 2021.
- [6] Manuel Meier, Paul Strel, Andreas Fender, and Christian Holz, “TapID: Rapid Touch Interaction in Virtual Reality using Wearable Sensing,” In Proceedings of IEEE VR 2021.
- [7] UPLOAD VR, “This Humanoid Robot Offers Telepresence With VR And Motion Controllers,” Jan. 13, 2021.