

RIIA
Gangwon Regional Institute of Industrial Advancement

ISSUE PAPER



한기성
원주의료기기테크노밸리 팀장

기술사업화

웨어러블 디바이스의 개발 동향 및 기술 현황, 전망

I. 서론

- 1) 웨어러블 디바이스의 연구 배경 및 목적
- 2) 웨어러블 디바이스의 개요
- 3) 웨어러블 디바이스의 정의 및 기술 요소

II. 본론

- 1) 웨어러블 디바이스의 시장 동향
 - ① 국외 현황
 - ② 국내 현황
 - ③ 강원특별자치도 현황
- 2) 웨어러블 디바이스의 기술 동향
 - ① 국외 현황
 - ② 국내 현황
 - ③ 강원특별자치도 현황
- 3) 웨어러블 디바이스의 국가 동향

III. 결론

- 1) 웨어러블 디바이스의 한계 및 해결 방안
- 2) 웨어러블 디바이스의 시사점
- 3) 웨어러블 디바이스의 향후 전망

I 서론

1 웨어러블 디바이스의 연구 배경 및 목적

연구 배경

- 4차 산업혁명 도래에 따라 ICT분야에서 주목할만한 이슈는 “입는 컴퓨터(Wearable Computer)” 즉 “Wearable Device” 시대의 개막임. 그 중심에는 구글이 내놓은 구글 글라스와 삼성 기어가 있으며, 구글 글라스와 삼성 기어가 본격적으로 팔리기 시작하면서 경쟁사들도 비슷한 제품을 내놓으며 시장이 확산되고 있음

연구 목적

- 웨어러블 디바이스의 개발 동향 및 기술 현황, 전망 등의 정보를 제공함으로써 관련 연구를 통한 산업 및 시장 활성화에 그 목적이 있음

2 웨어러블 디바이스의 개요

발전 과정

- **(1960)** 웨어러블 디바이스 연구가 처음 시작된 것은 1960년대 MIT 미디어랩에서 초기 부착형 타입의 웨어러블 컴퓨팅에 대한 연구가 시초이다. 이후 카네기멜론 대학 등을 거쳐 초기 모델이 완성되었다. 그러나 1960년대~1970년대까지의 초창기 웨어러블 디바이스는 전자기기를 단순히 몸에 부착하는 형태로 시계나 신발에 계산기나 카메라를 부착하는 수준이었음
- **(1980)** 1980년대에 이르러 보다 발전한 기술이 등장하여 입출력 장치와 컴퓨팅 기능의 발달로 디바이스를 몸에 착용하고 손이나 발에 부착한 입력장치를 이용하여 결과물이 출력되는 다양한 형태의 프로토타입이 등장함
- **(2000)** 2000년대 중반부터 섬유센서 섬유회로보드 등 핵심기술과 생체 모니터링 및 소방과 군사용 등 특수 분야 의복에 대한 연구가 활발해 졌으나 핵심 응용부품의 부족과 기술적 한계로 인하여 직물에 완전히 일체화된 제품은 상용시장에 진출하지 못함
- **(2010)** 웨어러블 디바이스의 본격적인 Connected Device로의 확장 시도는 스마트폰 활성화 이후인 2010년대에 접어들면서 일어나기 시작했다. 2013년 발표된 삼성 기어, 구글 글래스, 스마트워치 등에 이어 최근에 삼성기어S, 애플워치가 발표되면서 앞으로 새로운 형태의 웨어러블 디바이스들의 발전 방향에 관심이 집중되고 있음
- **(2020~2021)** 코로나19로 촉발된 웨어러블 기술 개발
 - 2020년은 코로나19의 확산과 함께 이를 추적하기 위한 웨어러블 기술의 개발이 활발하게 이루어졌음. Trace Together는 코로나19 추적을 위한 웨어러블 단말기를 출시하였으며, PGA 투어는 골퍼들의 코로나19 감염 여부를 확인하기 위한 스마트 밴드를 도입했다. 이를 계기로 2021년에는 다양한 신기술이 개발되었는데, Arizona University는 3D 프린팅 기술을 활용한 맞춤형 웨어러블 기술을 개발했으며, CU Boulder는 인체 에너지를 배터리로 전환할 수 있는 웨어러블 개발하였음

■ (2022~2023) 다양한 산업에 적용되는 웨어러블 기술

- 2022년에는 다양한 산업에 웨어러블 기술이 적용되었음. 국방 분야에서는 미국 공군이 병력 고갈에 대응하기 위해 수백만 달러 규모의 웨어러블을 투입했으며, 의료 분야에서는 MIT가 최대 48시간 동안 사람의 장기 초음파를 촬영할 수 있는 웨어러블 패치를 개발했음. 2023년에는 여기서 더욱 발전해 다양한 신기술이 개발되었는데, Humane이 옷에 착용하는 경량 인공지능 기기 Ai Pin을 개발한 것이 대표적인

〈2020~2023년 웨어러블 부문 주요 핵심 이슈〉

구분	주요 이슈
2020	▶ Trace Together, 코로나19 추적 위한 웨어러블 단말기 출시
	▶ PGA 투어, 골퍼들의 코로나19 감염 여부 확인 위한 스마트 밴드 조달
	▶ 美 보건부-Evidation Health, 코로나19 증상 조기 식별 위한 웨어러블 연구에 협력
2021	▶ Arizona University, 3D 프린팅 기술 활용한 맞춤형 웨어러블 개발
	▶ CU Boulder, 인체 에너지를 배터리로 전환할 수 있는 웨어러블 개발
	▶ Nielsen, TV와 라디오 시청자 수 측정을 위한 웨어러블 단말기 배포
2022	▶ 美 공군, 병력 고갈에 대응하기 위해 수백만 달러 규모의 웨어러블 투입
	▶ MIT, 최대 48시간 동안 사람의 장기 초음파 촬영이 가능한 웨어러블 패치 개발
	▶ Billboard, 비접촉 결제를 지원하는 웨어러블 출시
2023	▶ Apple, 헤드셋 형태의 웨어러블 공간 컴퓨터 Vision Pro 공개
	▶ Humane, 옷에 착용하는 경량 인공지능 기기 Ai Pin 개발
	▶ Adobe, 원하는 형태로 디자인을 바꿀 수 있는 인터랙티브 드레스 개발

* 출처: ICT 글로벌 마켓 분석, 품목별 ICT 시장동향(2023, NIPA)

웨어러블 디바이스의 유형 및 특징

■ 유형

- 웨어러블 디바이스는 크게 4가지 유형으로 나눌 수 있으며, 형태와 목적에 따라 고유의 기능을 가지고 있다. 즉, 휴대하는 형태의 제품 및 액세서리와 같은 액세서리형, 의류 형태인 의류 일체형, 신체에 부착할 수 있는 형태의 신체 부착형, 신체에 직접 이식하거나 복용하는 형태의 생체 이식형으로 분류할 수 있음

〈웨어러블 디바이스의 유형〉

액세서리형	의류 일체형	신체 부착형	생체 이식형
- 시계, 안경, 목걸이 등의 액세서리 형태 - 스마트안경, 스마트워치 등	- 직물 또는 의류에 일체화된 형태 - 스마트웨어, 의류일체형 컴퓨터 등	- 신체에 부착할 수 있는 형태 - 스킨패치형 센서 및 장치 등	- 생체에 이식할 수 있는 형태 - 이식형 센서 및 장치 등
			

* 출처: ICT 국내 웨어러블 산업 동향(2020, KOTRA)

■ 특징

- 우리가 입고 다니는 옷이나 액세서리와 같이 착용을 의식하지 않을 정도로 자연스럽게 착용할 수 있어야 하며(편의성), 사용자 요구에 즉각적인 반응을 제공하기 위하여 컴퓨터와 사용자간 끊임없는 통신을 지원할 수 있는 채널이 존재하여야 하며(항시성), 장시간 착용에 따른 불쾌감과 신체적 피로감을 최소화하고 전원 및 전자파 등에 대해 안전해야 하며(안정성), 착용에 따른 문화적 이질감을 배제하고 사회문화적 환경과 조화되어야(사회성) 함

3 웨어러블 디바이스의 정의 및 기술 요소

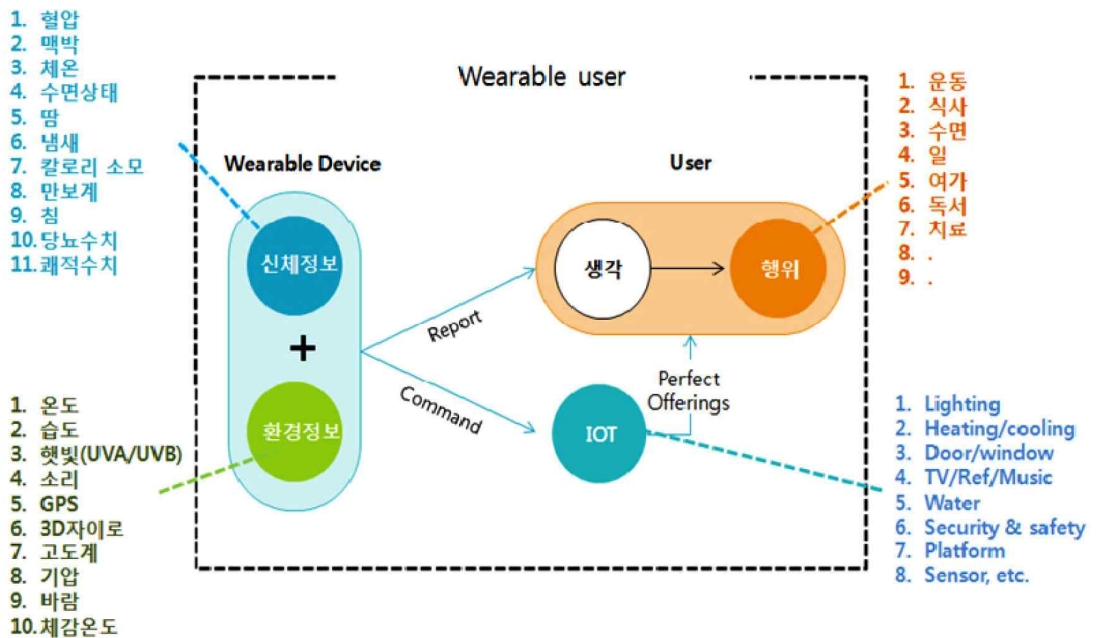
정의

- MIT 미디어랩(MIT Media Lab)에서는 웨어러블 디바이스를 “신체에 부착하여 컴퓨팅 행위를 할 수 있는 모든 전자기기를 지칭하며, 일부 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있는 어플리케이션까지 포함”이라고 정의함
- 사용자가 이동 또는 활동 중에도 자유롭게 사용할 수 있도록 신체나 의복에 착용 가능하도록 작고 가볍게 개발되어 신체의 가장 가까운 곳에서 사용자와 소통가능한 차세대 전자기기를 의미함

* 출처: 웨어러블 디바이스 기술 및 시장 동향(2015, 연구성과실용화진흥원)

기술 요소

〈웨어러블 디바이스의 사용자 기능적 메카니즘〉



* 출처: 웨어러블 디바이스 기술 및 시장 동향(2015, 연구성과실용화진흥원)

- 웨어러블 디바이스의 기능적 메커니즘은 웨어러블 디바이스를 착용한 사용자의 신체변화 정보(움직임, 생체 신호 등)와 사용자 주의를 둘러싼 환경정보(온도, 습도 등)를 사용자에게 제공 또는 주변의 IoT(Internet of Thing)에 명령을 통해 전달되어 적절한 행동의 서비스가 이루어지는 것이며, 이는 많은 주요 기술(센서, 통신 등)의 밀접한 연결이 필요함
- 이에, 소형 전자기기에 탑재되는 고용량 고효율 소형 배터리기술, 블루투스 등과 같이 단거리의 한계를 극복하는 광대역 통신 기술, 장시간 착용에 따른 부품의 저발열·저전력·소형화를 이룰 수 있는 부품 소형화·저전력화 기술, 인체의 곡선이나 의류에 쉽게 부착 될 수 있는 플렉서블·종이형태화 기술, 생체 신호 및 환경 오염 등을 센싱하는 스마트 센서 기술 등이 필요함
- 전원부(배터리/전력)
 - 대용량배터리 : 배터리의 충전 용량을 늘려 웨어러블 디바이스의 사용 시간을 늘릴 수 있음. 웨어러블 디바이스에 커다란 배터리를 탑재하게 되면 제품 디자인이 투박해질 가능성이 높지만 얇으면서도 대용량의 배터리를 개발하기는 쉽지 않음. 이에 플렉서블 배터리를 내장함으로써 본체는 얇게 디자인하면서도 배터리 용량을 늘릴 수 있는 방법이 개발 중임
 - 저전력소모기술 : 한 번 충전으로 많은 시간을 사용할 수 있으면 좋을 것이지만 현재는 미흡하며 충전 빈도를 줄이기 위해서는 디스플레이, 센서, 통신 모듈 등 각 부품의 저전력화가 필요함
- 송수신부(통신)
 - 웨어러블 디바이스의 정보를 확인하기 위해서는 실시간 무선 통신 연결이 필요함
 - 웨어러블 디바이스(예 : 스마트밴드)는 특성상 적은 소비전력 및 공간의 제약으로 인해 블루투스 등을 활용하여 스마트폰 등의 단말과 동반되어 사용해야 하며, 이러한 불편함 때문에 이용을 저하시켰지만 최근 자체 통신 기능을 내장함으로써 독립적인 전자기기로 발전함
- 운영체제
 - 주요 기술들의 효율적 연동·동작과 응용 서비스 개발을 손쉽게 제작하고, 확산하기 위한 보안 강화된 저전력 운영체제 및 SDK(Software Development Kit)가 필요함
 - 현재 스마트시계의 OS는 타이젠(삼성전자 기어S), 안드로이드(LG전자 G워치R), iOS(apple의 애플워치)의 운영체제 등이 개발되어 있음
 - 타이젠(Tizen) : 삼성과 인텔 등 타이젠 협회의 회원사들 주도로 개발한 모바일 OS. Bada에 뿌리를 두고 있으며 안드로이드와 매우 흡사하고 리눅스 기반으로 개발됨. 안드로이드는 기본 인터페이스를 수정하지 못하게 Google에서 막아놓았지만, 타이젠은 사용자가 취향대로 인터페이스를 수정할 수 있다는 강점이 있음. 안드로이드 제조사들이 자신만의 인터페이스를 가질 수 없다는 단점을 보완하였지만 새로운 모바일 OS가 아무리 잘 만들어져도 앱의 수가 상대적으로 적을 수 있음
 - 안드로이드 : Google이 개발한 개방형 OS로 Google이 정해 놓은 가이드라인만 지킨다면 어떤 디바이스에서도 사용할 수 있어 현재 가장 대중화 된 모바일 OS. 사용자 친화적이고 많은 기능을 가지고 있어 사용자가 다양하게 사용할 수 있으며 개방성이라는 최대 장점을 지니고 있음
 - iOS : apple이 개발하여 자사 제품에 대한 통제와 관리 강화가 가능하기 때문에 보다 최적화된 성능을 낼 수 있으며 이러한 통제를 통해 보다 안전하고 뛰어난 제품을 만들고 있음

■ 센서

- 센서는 정보 및 에너지를 물리적, 화학적, 생물학적 수단을 사용하여 검출하는 장치로 웨어러블 디바이스에서 센서를 통해 다양한 정보를 획득할 수 있게 함으로써 사용자에게 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 정보를 제공함

〈현재 사용되고 있는 대표적인 센서들의 종류와 특징〉

유형	특징	대표사례(기관)	
가속도 센서 (Accelerometer sensor)	- 이동하는 물체의 가속도나 충격을 측정함 - 3 축(X, Y, Z)의 값으로 물체의 움직임을 측정함		Force Tracker (Fitbit)
온도 센서 (Temperature sensor)	- 대기 중 혹은 국소 부위의 온도를 측정 - 섭씨나 화씨의 정도를 수치로 표현		Body monitoring sensor (Bodymedia)
음향 센서 (Acoustic sensor)	- 다양한 종류의 음파를 측정함 - 측정된 음파 신호에서 특정 주파수를 샘플링 후에 디지털 데이터로 표현		BodyScope (K. Yatani, Khai N. Truong)
이미징 센서 (Imaging sensor)	- 피사체로부터 반사된 빛을 디지털 이미지화함 - 가시광의 영상을 주로 활용		Google Glass (Google)
심장 박동 센서 (Electrocardiogram sensor)	- 인체의 심장 박동을 측정 - BPM(분당 심장 박동수)를 수치화하여 다른 장치에 전달함		nECG MINDER (Nuubo)
맥박 센서 (Pulse Oximeter sensor)	- 혈액 내 산소 포화도를 측정 - 복합 광원을 이용한 광 신호를 이용하여 혈중 헤모글로빈의 상태를 측정		Wireless Pulse Oximeter (iHealth Labs)
혈당 센서 (Glucose sensor)	- 인체의 혈류 속 혈당을 측정 - 적외선을 피부에 조사한 후 빛의 흡광도를 이용하여 혈당량을 측정		Glucowise (MediWise)

* 출처: 웨어러블 디바이스 기술 및 시장 동향(2015, 연구성과실용화진흥원)

■ 인터페이스(정보표시부)

- 초기 시각형의 프레임과 딱딱한 소재의 디스플레이로 제작된 웨어러블 디바이스는 착용감과 심미적인 디자인 요소를 감소시켜 일상생활에서 자유로운 착용을 방해함

- 현재 디스플레이는 원형프레임과 커브드 화면까지 진화됨
- 원형프레임을 사용함으로써 기존의 시계와 비슷하여 생활 속에서 패션시계처럼 착용 가능하며, 커브드 화면은 손목의 편안한 착용감을 제공하는 동시에 화면의 크기를 넓혀 더욱 많은 정보를 즉시 확인할 수 있기 때문에 기존의 딱딱한 사각프레임의 착용감과 좁은 화면의 단점을 보완함

■ 인터페이스(음성인식)

- 웨어러블 디바이스는 동전보다 조금 큰 정도의 화면 크기여서 입력 자판을 표시하기에 답답하고 타이핑을 하기에 쉽지 않으므로 키보드 없이도 음성으로 쉽고 빠르게 검색, 전화 걸기, 문자보내기, 메모 입력 등을 할 수 있는 기술의 적용이 필요함

〈음성인식기술의 구분 및 특징〉

가능		내용
발성 형태	고립단어	- 고립된 형태로 발성된 음성만을 인식할 수 있음 - 음성인식의 가장 초보적 단계로 현재 가장 많이 상용화되어 있음
	연결단어	- 여러 개의 단어를 연결시켜 발성해도 인식 가능하며, 제한된 대상 단어의 조합으로 여러 형태의 음성인식이 가능함 - 고립단어 인식에 비해 난이도가 높으며, 인식이 낮음
	연속어	- 자연스럽게 발성한 연속된 음성을 인식할 수 있음 - 현재까지 인식이 그다지 높지 못하며 특히 자연스러운 대화 형태의 발성인 경우 인식이 매우 낮음
	핵심어	- 자연스럽게 발성한 연속된 음성 중 인식대상 단어만을 추출해 인식함 - 예를 들어, 열차, 비행기 자동예약 시스템에서 사용자가 발성한 여러 가지 정보 중 지명에 해당하는 것만 알고 싶을 경우 이 방식을 이용
인식 대상 화자	화자종속	- 특정 화자 또는 사용자가 자신의 음성으로 미리 인식기를 훈련시키는 과정이 요구되며, 이 경우 인식기는 훈련된 음성만을 인식할 수 있음 - 비교적 구현이 간단해 단말기 등에 탑재돼 응용되고 있으나 사용자가 훈련과정을 거쳐야 하는 불편함이 있음
	화자독립	- 임의의 화자 발성을 인식할 수 있는 기술로, 미리 수백 또는 수천 명의 음성에 관한 정보를 추출하여 데이터베이스화 함으로써 별도의 훈련과정 없이 사용 가능함 - 현재 대부분의 상용화 시스템이 채택하고 있음
	화자적응	- 화자종속 및 화자독립 절충기술로, 사용자가 자신의 목소리에 대한 인식을 높이기 위해 화자 독립 인식기를 자신의 목소리에 적용시키는 방식
인식 대상 단어	고정단어	- 인식할 수 있는 대상단어가 고정되어 있음. - 대상단어를 교체할 경우, 여러 사람의 음성 데이터를 녹취, 분석해 음성모델을 구축하는 과정을 거쳐야 하므로 시간과 비용이 많이 소모됨
	가변단어	- 인식 대상단어를 수시로 갱신할 수 있음. - 음성인식기가 모든 음소에 대한 정보를 갖고 있으면서도 대상 단어가 갱신될 경우 음소의 조합으로 인식 대상 단어의 모델을 생성함

* 출처: 웨어러블 디바이스 기술 및 시장 동향(2015, 연구성과실용화진흥원)

II 본론

1 웨어러블 디바이스의 시장 동향

국외 현황

- 글로벌 웨어러블 기술 시장은 2023년부터 2032년까지 연평균 성장률 13.6%를 기록할 것으로 예상됨. 2022년 글로벌 웨어러블 기술 시장 규모는 1,380억 달러로 추산되었으며, 2032년에는 4,917억 4,000만 달러를 기록할 것으로 전망되었음
- 지역별로 살펴보면, 2022년 기준 북미 지역 점유율이 전체의 39%를 차지하며 가장 큰 것으로 나타났음. 세부 적용 분야별 점유율을 살펴보면, 웨어러블 기술이 전체의 49%로 가장 큰 점유율을 기록하였으며, 피트니스 및 웰니스 부분은 2032년까지 연평균 성장률 11.2%를 기록하며 가장 빠르게 성장할 것으로 전망되었음

* 출처: ICT 글로벌 마켓 분석, 품목별 ICT 시장동향(2023, NIPA)

- IT자문업체 가트너는 2020년 사용자들은 웨어러블 디바이스에 2019년 410억 달러보다 27% 증가한 520억 달러를 지출할 것으로 전망했다. 특히, 2020년에 스마트워치(34%)와 스마트 의류(52%)에 가장 많은 지출을 할 것으로 예상했으며, 소형화 기능의 발전으로 2023년에는 웨어러블 디바이스 10개 중 1개는 사용자의 눈에 잘 보이지 않을 만큼 작아질 것으로 전망
- IDTechEX 또한, 세계 웨어러블 디바이스 시장을 2015년 300억 달러에서 연평균 15.8%씩 성장하여 2026년에는 약 1,500억 달러로 예상, 현재 대표적인 웨어러블 디바이스인 스마트워치 시장 점유율은 애플(46%)이 1위이며 삼성(13%)이 뒤를 잇고 있다. 구글이 웨어러블 기기 업체 핏빗(Fitbit)을 21억 달러에 인수하면서 스마트워치·스마트밴드 등 웨어러블 관련 시장경쟁은 한층 더 치열해질 전망

〈세계 웨어러블 디바이스 출하량 및 분야별 시장 점유율〉

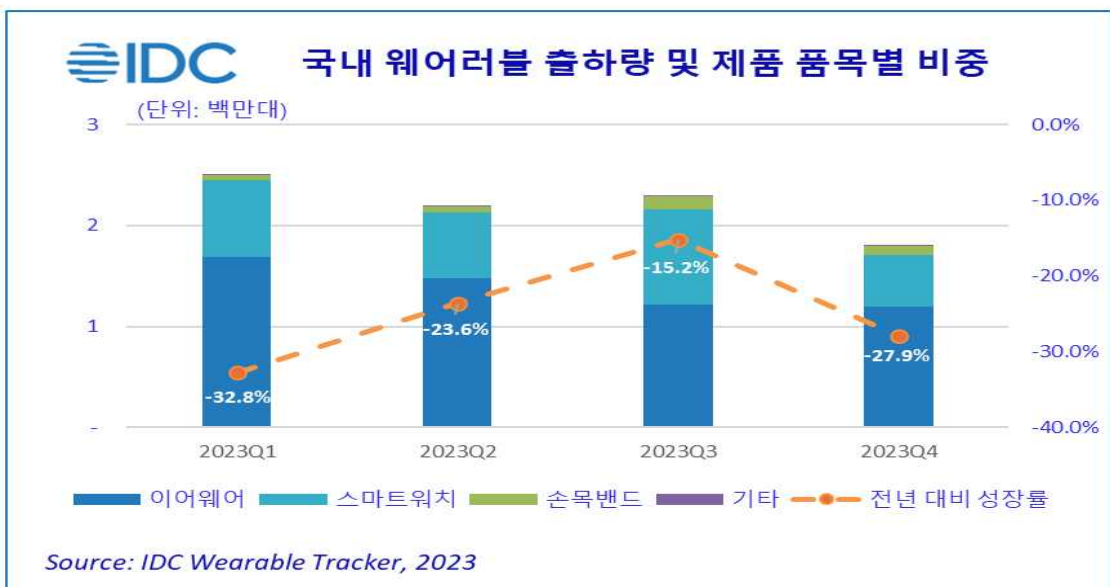
(단위:만 대, %)

제 품	2018년		2022년	
	출하량	시장점유율	출하량	시장점유율
스마트워치	7,280	58.2%	12,020	53.3%
손목밴드	4,650	37.1%	4,700	24.7%
스마트 의류	280	2.2%	910	4.8%
이어웨어	210	1.7%	1,280	6.8%
모듈형 웨어러블 로봇	70	0.6%	60	0.3%
기 타	20	0.2%	20	0.1%
합 계	12,530	100.0%	18,990	100.0%

* 출처: ICT 국내 웨어러블 산업 동향(2020, KOTRA)

국내 현황

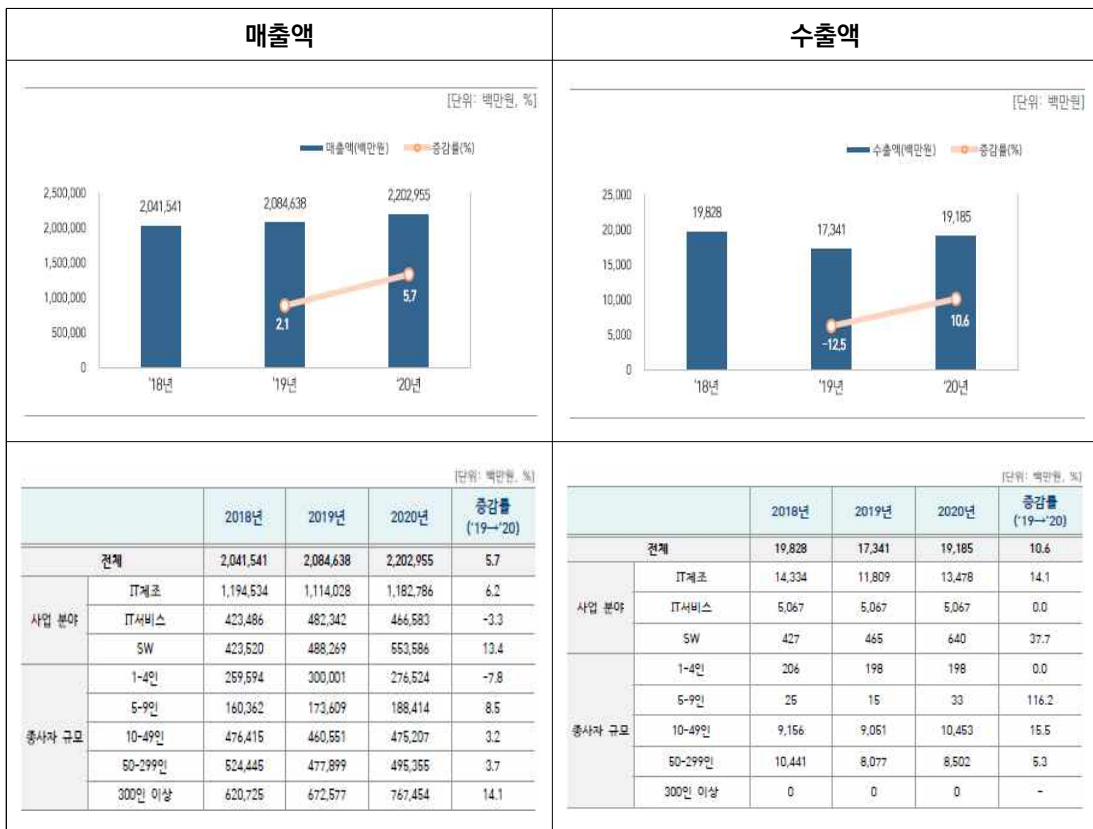
- IT 시장분석 및 컨설팅 기관인 인터내셔널데이터코퍼레이션코리아 (International Data Corporation Korea Ltd., 이하 한국IDC, <https://www.idc.com/kr>)는 2023년 국내 웨어러블 시장의 전체 출하량은 전년대비 25.5% 감소한 약 877만대로 집계되었다고 밝혔다. 팬데믹 기간동안 헬스케어 및 미디어 콘텐츠 등의 관심도가 높아지며 웨어러블 수요가 급증하였지만 국내외 경기 불확실성이 가중되고 제조사의 재고 관리, 대부분의 신규 수요 충족 등으로 최근 2년 연속 전체 출하량은 감소세를 보이고 있음



- 품목별로 살펴보면, 이어웨어 시장은 작년 한 해 약 559만대를 출하하며 국내 웨어러블 시장에서 점유율 63.7%를 기록함. 이어웨어 시장 내에서도 TWS(Truly Wireless Stereo)는 꾸준히 높은 점유율을 기록하고 있으며 벤더사는 점차 증가하는 프리미엄 제품의 수요를 충족시키며 수익성을 개선하는 추세임. 또한 틈새시장이지만 연예인 및 인플루언서의 영향으로 귀를 덮는 오버이어 (Over-Ear)제품의 관심도 증가는 주목할 만하며, 삼성전자의 갤럭시 버즈FE 등 주요 벤더사의 저가 모델 출시로 가성비를 추구하는 소비자의 니즈를 충족시키며 시장 회복에 힘쓰고 있음
- 스마트워치 시장은 약 287만대를 출하하며 국내 웨어러블 시장의 점유율이 전년 대비 소폭 감소한 32.7%를 기록함. 스마트워치는 사용자의 스마트폰 브랜드와 하나의 디바이스 생태계를 이루며 삼성전자, 애플 등 주요 제조사의 제품이 선호되었으나, 경기 불확실성이 가중되며 소비심리 악화 및 디바이스 구매 우선순위 변동, 긴 교체주기 등으로 수요가 크게 감소함. 다만 제조사들은 스마트폰 신제품 출시와 함께 프로모션 진행, 탄력적인 재고 관리 등으로 변동성이 큰 시장 수요에 대응하며 수익성 개선을 위한 노력을 이어간 것으로 나타남. 마지막으로 손목밴드 시장의 출하량은 약 31만대로 집계되었는데, 해당 시장 내 대부분의 수요가 스마트워치 시장으로 옮겨가고 있지만, 키즈용 혹은 입문용과 함께 헬스 트래킹(Health Tracking) 단일 목적으로 가벼운 제품을 찾는 수요가 있는 것으로 분석됨

강원특별자치도 현황

- 강원특별자치도의 경우, 웨어러블 디바이스에 국한된 시장 및 기술 동향 파악이 현실적으로 어렵기 때문에, IT와 SW 산업을 기준으로 정리하였음
- 매출액과 수출액
 - 2021년 기준, IT/SW 기업의 매출액은 2조 2,030억 원으로 2018년부터 꾸준한 증가세를 보이고 있음
 - 2021년 기준, IT/SW 기업의 수출액은 192억 원으로, 2019년 감소하였다가 2020년에는 증가 양상을 보임



* 출처: 지역 IT/SW 산업 생태계 실태조사(2021, GICA)

2 웨어러블 디바이스의 기술 동향

국외 현황

■ 기술 대기업들, 웨어러블 핵심기술 및 애플리케이션 개발에 주력

- Apple : 스마트 워치와 헤드셋 등 웨어러블 단말기 개발 선두 주자

- 최초의 웨어러블 공간 컴퓨터 Vision Pro 공개
- 새로운 애플워치 모델을 통해 탄소 중립 달성 목표

- Xiaomi : 중국 최대의 웨어러블 단말기 제조 기업

- 대표 웨어러블 단말기 Mi Watch 출시하였으며, MWC 2023통해 AR 글래스 발표

- Imagine Marketing(BoAt) : 인도 웨어러블 단말기 선도 기업

- 2023년 2사분기 기준 인도 웨어러블 단말기 점유율 1위 차지
- 새로운 웨어러블 단말기 Smart Ring 출시

〈글로벌 웨어러블 선도 기업〉

	기업명	국가	시장 점유율	시가총액	주요제품
①	Apple (apple.com)	미국	21.5%	\$2.92T	Apple Watch
②	Xiaomi (mi.com)	중국	7.8%	\$931.1B	Xiaomi Smart Band, XiaomiWatchActive, MiWatch
③	Imagine marketing(boAt) (boat-lifestyle.com)	인도	7.5%	\$1.72T	Watch Xtend, WatchStorm
④	Huawei Technologies (huawei.com)	중국	7.3%	\$140B	Huawei Watch, HuaweiBand, HuaweiTalkBand,
⑤	Google (google.com)	미국	기타 48.7%	\$1.72T	Google Pixel Watch
⑥	Sony (sony.com)	일본		\$108.7B	mSafety watch, ReonPocket
⑦	Garmin (garmin.com)	일본		\$21.74B	vivomove Sport, vivomove3S
⑧	fitbit (fitbit.com)	미국		\$1.88B	fitbit Luxe, fitbitcharge5
⑨	vuzix (vuzix.com)	스위스		\$148M	ULTRALITE™

* 출처: MAXVAL(maxval.com)

국내 현황

- 우리나라의 웨어러블 디바이스 기술수준은 84.5%로, 최고기술국(미국) 대비 1.2년 정도의 기술 격차가 있는 것으로 평가됨. 국가별 기술수준 격차는 유럽(9.0%), 일본(12.2%), 한국(15.5%), 중국(15.9%) 순으로 기술수준 격차를 보이고 있음

〈국가별 웨어러블 디바이스 기술수준〉

구분	웨어러블 디바이스	
	상대수준(100%)	기술격차(0년)
한국	84.5	1.2
미국	100.0	0.0
일본	87.8	0.9
중국	84.1	1.3
유럽	91.0	0.7

* 출처: ICT 국내 웨어러블 산업 동향(2020, KOTRA)

강원특별자치도 현황

- 강원특별자치도의 경우, 웨어러블 디바이스에 국한된 시장 및 기술 동향 파악이 현실적으로 어렵기 때문에, IT와 SW 산업을 기준으로 정리하였음
- 기술경쟁력
 - 기술경쟁력 수준은 평균 76.2점으로, 사업분야별로 기술경쟁력 점수는 IT서비스가 85.1점으로 가장 높았으며, 그 다음으로 IT제조가 79.3점, SW가 70.9점 순임



* 출처: 지역 IT/SW 산업 생태계 실태조사(2021, GICA)

3 웨어러블 디바이스의 국가 동향

스마트 웨어러블 시장 연평균 성장률을 기준으로 선진국가를 선정

- 2023년~2033년까지의 웨어러블 시장 연평균 성장률을 기준으로 선진국가를 선정함
- 가장 성장률이 높았던 국가는 중국으로, 24.5%의 연평균 성장률을 기록하였으며 스마트폰의 가격 하락이 웨어러블 기술 수요를 촉진할 것으로 기대됨
- 2위 인도는 정부의 웨어러블 단말기 생산을 위한 제조계획(PMP, Phased Manufacturing Plan)에 힘입어 2033년까지 연평균 성장률은 21.4%를 기록할 것으로 전망됨
- 3위 미국의 연평균 성장률은 20.4%를 기록하였으며 웨어러블 기술에 대한 높은 채택률이 미국 시장의 성장을 이끌었음

〈국가별 스마트 웨어러블 시장 성장률〉

종합순위	국가	시장 CAGR (2023-2033)
①	중국	24.50%
②	인도	21.40%
③	미국	20.40%
④	영국	19.30%
⑤	독일	9.80%

* 출처: Future Marketing Insights(futuremarketinsights.com)

북미지역, 웨어러블 기술 시장에서 가장 큰 점유율 차지

- 시장조사기관 포춘비즈니스인사이트(Fortune Business Insights)의 조사에 따르면, 2022년 기준 웨어러블 기술의 혁신 및 발전 허브인 북미지역의 시장 점유율이 가장 큰 것으로 나타났음. 특히 북미지역에서는 건강 및 피트니스에 대한 관심이 높아지면서 심박 수와 수면 패턴, 신체 활동 등의 건강 지표를 추적하고 모니터링하는 웨어러블 장치에 대한 수요가 높아지고 있음

- 유럽에서는 고령화로 인해 노인 간호와 원격 환자 모니터링, 낙상 감지 등의 의료 애플리케이션을 이용할 수 있는 웨어러블 장치에 대한 관심이 높아지고 있으며, 일부 국가에서는 의료의 질 상승과 의료 비용 절감을 위해 웨어러블 기술을 활용하는 디지털 건강 이니셔티브를 적극적으로 장려하고 있음
- 아시아태평양 지역은 스마트폰과 모바일 단말기 보급률이 높은 지역으로, 최근에는 도시화와 소득 증가에 힘입어 웨어러블 단말기 수요가 증가하고 있음
- 중동과 아프리카 지역은 모바일과 웨어러블 기술 등을 포함한 스마트시티 이니셔티브 개발에 관심을 보임에 따라 웨어러블 시장은 성장 잠재력을 보유하고 있음

중국, 2023년 1사분기 기준 웨어러블 단말기 출하량 2,471만 대 기록

- 시장조사기관 IDC에 따르면, 2023년 1사분기 중국 내 웨어러블 단말기 출하량은 전년 대비 41% 감소한 2,471만 대를 기록하였으나, 그중 웨어러블 밴드의 출하량은 285만 대로 전년 대비 8.5% 증가함
- 중국에서는 건강 관련 기능이 탑재된 신형 웨어러블 단말기의 출시가 증가하면서 신형 단말기 판매량은 증가할 것으로 보이며, 중저소득층의 소비가 증가함에 따라 보급형 웨어러블 제품 시장도 회복될 것으로 기대됨

북미 시장, 웨어러블 기술 개발의 허브

- 미국을 포함한 북미 지역은 웨어러블 기술 발전의 허브로 알려져 있으며, 다양한 종류의 스마트 기기가 개발됨에 따라 웨어러블 기술에 대한 수요가 증가하고 있음
- 애플(Apple)과 핏빗(Fitbit), 가민(Garmin) 등 다양한 웨어러블 공급업체를 보유하고 있으며, 많은 소비자들은 자신의 건강을 모니터링하고, 운동 능력을 측정하거나 스마트폰 기능을 간편하게 사용하기 위해 웨어러블 디바이스를 사용하는 것으로 알려졌음

인도, 현지 브랜드가 웨어러블 시장 선도

- 시장조사 기관 카운터포인트(CounterPoint)에 따르면, 지난해 남아시아 지역의 스마트 워치 시장 규모는 전년 대비 167% 성장하면서 세계 최대의 스마트 워치 시장으로 거듭났음
- IDC에 따르면, 2023년 인도의 웨어러블 단말기 출하량은 3,280만 대로 전년 대비 37.2% 성장하였으며, 이어버드의 출하량도 전년 동기 대비 15.2% 증가함
- 특히 인도에서는 BoAt와 Noise 등 현지 브랜드 제품이 시장을 선도하고 있으며, 각각 점유율 26.6%와 13.5를 차지하고 있는 것으로 나타났음

〈인도 웨어러블 단말기 회사 점유율〉

기업명	2022년 2Q(%)	2023년 2Q(%)	성장률(%)
BoAt	34.3%	26.6%	6.5
Noise	11.5%	13.5%	61.6
Oppo(+OnePlus)	10.3%	10.7%	42.4
Fire-Boltt	6.8%	9.5%	91.0
Boult Audio	3.3%	6.6%	176.9
기타	33.8%	33.1%	34.1

* 출처: IDC(idc.com)

III 결론

1 웨어러블 디바이스의 한계 및 해결 방안

배터리(Batteries)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 배터리 수명은 크기와 에너지 밀도라는 2개의 주요 매개 변수에 의해 영향을 받으며, 사용될 배터리는 다른 전자기기보다 훨씬 더 작은 공간 필요 - 배터리의 에너지 밀도 개선은 지난 몇 년 동안 답보상태이며, 일부 웨어러블 디바이스는 고유의 디자인을 고수하기 위하여 배터리의 변형을 거부함 - 웨어러블 디바이스는 인체에 접촉하여 사용하기 때문에 배터리의 열 붕괴(녹아 내림) 또는 외부 충격 등의 화학 물질 누출은 인체에 유해할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 무선 충전 방식의 배터리 활용 - 빛으로부터 전기가 발생하는 광전효과를 이용하는 태양전지 등의 에너지 수확 기술 활용

센서(Sensors)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 데이터의 정확성 및 여러 신호 인식을 위하여 다수의 소형화된 센서 및 내장화 필요 - 일부 신호는 오직 신체의 특정 부분에 위치한 센서에 의해서만 인식 될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 센서 기술의 혁신은 이러한 문제를 극복하기 위한 매우 중요한 역할 - 웨어러블 디바이스 착용자 근처의 펜, 컵, 의자, 자동차 등의 물체 안에 센서를 내장하여 서로 상호작용을 통한 중요 정보 기록 보완

디자인(Design&Usability)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 불품없는 모양, 부자연스러움 또는 특이함으로 인하여 착용 거부감 및 불편함을 유발하게 될 경우 아무리 기능이 뛰어나도 호응을 얻기는 힘들 - 사용자의 라이프스타일에 부합하고 자연스러운 착용감 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 기술개발기업들은 디자인 및 다른 분야의 전문적인 (특화된) 기업들과 융합 및 협력을 통해 웨어러블 디바이스가 인지적이고 사회학적인 요소에 걸맞게 고안이 될 수 있도록 다양한 접근 방법을 취할 필요 있음

개인정보/보안(Privacy/Security)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 착용중인 웨어러블 디바이스의 네트워크에 다른 장치로부터 데이터 도청 및 해킹 그리고 디바이스 장치의 도난 또는 무단 사용 	<ul style="list-style-type: none"> - 엄격한 보안 프로토콜 및 높은 수준의 암호화 - 사용자 인증 생체 인식 사용 등

상호운용성(Interoperability)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 일부 장치는 폼 팩터(하드웨어의 크기, 구성, 물리적 배열), 제조업체, 구축 된 플랫폼과 상관없이 각각의 원활한 통신, 인증 및 정보 공유 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 개방 개발 장려를 통한 오픈 소스 플랫폼은 상호운용 가능한 제품 및 솔루션에 대한 방법을 제공 - 공급 업체, 산업 표준, 표준 기관 및 표준 프레임워크의 협업은 정보처리 상호운용성 촉진을 가능

어플리케이션(Apps)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 웨어러블 디바이스는 개별 장치에 대한 소프트웨어 개발 킷 및 응용 프로그래밍 인터페이스의 완전히 각각 다른 유형의 조합으로 매우 조각적인 환경 생태계를 가짐 - 가능한 애플리케이션 수의 증가는 장애물로 작용 	<ul style="list-style-type: none"> - 앱 개발자 커뮤니티를 육성하고 필요한 기반구조 공급을 통한 앱 환경 생태계 성장 지원 - Salesforce wear 및 Android wear와 같은 플랫폼은 이러한 관점에서 중요한 단계

데이터 관리(Data Management)

제약 요소	해결 방안
<ul style="list-style-type: none"> - 웨어러블은 엄청난 양의 데이터를 생산, 관리 및 분석하는 것으로 최고정보책임자(CIO)에게는 중요한 숙제 - 회사들은 가시적인 효과를 유도하기 위해 웨어러블에서 발생하는 거대한 양의 데이터의 효과적인 관리 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 웨어러블 기술의 잠재력을 극대화하기 위해 클라우드 컴퓨팅의 활용이 필요 - 클라우드는 스토리지, 분석, 네트워킹 및 보안에 중요한 역할을 담당

2 웨어러블 디바이스의 시사점

- 웨어러블 디바이스는 사용자에게서 실시간으로 수집한 데이터를 기반으로, 사용자의 경험을 확대시켜 한층 더 편리한 생활이 가능하도록 편리하고 패셔너블한 디자인과 긴 배터리 수명이 필요함
 - 디스플레이 크기 제약에 따른 불편함을 위한 해결책, 편의성을 끌어올릴 수 있는 배터리 수명이 중요한 포인트라고 할 수 있음
 - 또한 전자제품이라기보다 ‘패션아이템’으로 떠오르는 중이며, 창의적이고 세련된 디자인의 조건이 필수적이라고 볼 수 있음
- 웨어러블 디바이스 사용과정에 일어날 수 있는 보안 및 프라이버시 침해 논란 등을 법적으로 어떻게 해결해 나갈지도 필수적으로 고려해야 할 사항임
- 사용자와 항상 연결되어 있는 웨어러블 디바이스의 중요성은 더욱 강조될 전망이며 앞으로의 시장변화에 주목할 필요 있음
- 현재 구체적인 시장 지배자는 부재하며, 또한 스마트폰과는 달리 다양한 분야별로 전후방 연관 산업효과를 가져올 수 있어 선제적 진입 및 육성전략 수립이 시급해 보임

3 웨어러블 디바이스의 향후 전망

- 웨어러블 디바이스의 시장 확대를 위해서는 고용량 고효율의 소형 배터리기술, 블루투스 등과 같이 단거리의 한계를 극복하는 광대역 통신 기술, 장시간 착용에 따른 부품의 저발열·저전력·소형화를 이룰 수 있는 부품 소형화·저전력화 기술, 인체의 곡선이나 의류에 쉽게 부착 될 수 있는 플렉서블·종이형태화 기술, 생체 신호 및 환경 오염 등을 센싱하는 스마트 센서 기술 등이 필요할 것으로 예상됨

2024년도 지역혁신클러스육성(BIR&D) 혁신셀 이슈페이퍼

RIIA (재)강원지역산업진흥원

강원특별자치도 춘천시 강원대학길 1 60주년기념관

<https://gw.riia.or.kr/>