

문서번호	친환경섬유팀-13 6
보존기간	5년
결재일자	2023.02.06
공개여부	공개

팀원	팀장	연구개발본부장	원장
전혜지	주종현	박용완	김남영
협조			

도쿄 웨어러블 엑스포 국외출장결과보고서



공무국외여행 개요

1. 여 행 국 : 일본, 도쿄
2. 여행목적 : 차년도 동 전시회 참가 및 전시회 참관을 통한 선진기업의 기술
상담 및 샘플 획득을 통한 당해년도 시제품(스마트웨어용 섬유
융합 센서 모듈) 제작 개발 적용·방향성 설정
3. 여행기간 : 2023. 01. 24.(화) ~ 01. 27.(금) 3박 4일
4. 보고서 작성자 : 연구개발본부 연구원 전해지
5. 여행자 인적사항(2명 이상인 경우)

소 속	직 위 (직 급)	성 명	비 고
연구개발본부	팀장(책임)	주종현	
연구개발본부	연구원(원급)	윤해정	
연구개발본부	연구원(원급)	전해지	

목차







I . 개요	4
II . 주요업무 수행사항.....	7
III . 주요 내용.....	19
IV . 참고 자료.....	19

「도쿄 웨어러블 엑스포」 [Wearable device & Technology Expo2023]

■ 개 요

1. 여 행 국 : 일본
2. 여행기간 : 2023. 01. 24.(화) ~ 01. 27.(금) 3박 4일
3. 여 행 자 : 에코융합섬유연구원 주종현 팀장, 윤해정 연구원, 전해지 연구원
4. 여행목적
 - 우리 원에서 진행하는 산업통상자원부 소재부품기술개발사업「운동 생체 및 동작 신호 정보 수집을 위한 디지털 기반의 스마트 웨어용 섬유융합 센서 모듈 및 KS표준 개발」과제의 원활한 사업 수행을 위한 전시회 참관
 - 전시회 참관을 통한 선진기업(Nitto, Zentan Technology, SEKISUI KASEI, ALPHA 등)의 고성능 스마트 웨어러블 시장 조사 및 샘플 획득을 통한 당해년도 시제품(스마트웨어용 섬유융합 센서 모듈) 제작 개발 적용·방향성 설정
 - 소재부품과제 관련 차년도 도쿄 웨어러블 엑스포 전시회 참가를 위하여 사전 정보조사 및 방향성 설정(시제품 사업화 홍보예정)
5. 전시회 배경

전시회명	도쿄 웨어러블 엑스포
기간	2023. 01. 25(수)~ 01. 27(금)
참여업체	1,420여 전시업체

주제	웨어러블 기기를 활용한 헬스케어, 산업장비, 서비스 기기 등을 비롯하여 스마트 웨어러블 개발에 필요한 배터리 기술, 신소재 등 산업 전반의 최신 트렌드를 접할 수 있는 첨단 기술 전문박람회
참가분야	<p>① 웨어러블 디바이스 영역 : 웨어러블 디바이스/솔루션, 스마트 안경, 스마트 워치, 스마트 밴드, 스마트 웨어, 헬스케어 기기, 전동 외골격, 웨어러블 카메라 등</p> <p>② 웨어러블 개발 영역 : 개발 기술 영역, 고기능 소재/전자 소재(신축성/유연성 소재, 도전성 섬유, 도전성 소재 등), 전자 부품, 프린트 기판, 반도체/센서, 가공 기술 · 개발/제조 · 디바이스, 외주, 실기 · 개발 소프트웨어/엔지니어 · AR/VR 기술 · 검사/시험/측정 기술 등</p>
브로슈어	 <p>10th WEARABLE EXPO Wearable Device & Technology Expo</p> <p>FACTORY INNOVATION Week 2023 10th AUTOMOTIVE WORLD 1st SMART LOGISTICS Expo</p> <p>(Dates: January 25(Wed) - 27(Fri), 2023) Venue: Tokyo Big Sight, Japan Organizer: FOX Japan Ltd.</p>      

6. 여행일정

월 일 (요일)	출발지	도착지	업무수행내용
01.24(화)	익산	일본 도쿄	- 입국수속 및 체크인
01.25(수)			- 도쿄 웨어러블 엑스포 세미나 참석 및 전시회 참관 · 스마트의류 및 웨어러블 디바이스 · 고기능 플렉서블 커넥터/전자부품 · 검사/시험/측정기계장비 - 1세부 컨소시엄 참관 사전 미팅 - 도쿄 웨어러블 엑스포 참관 및 전시업체 관련 기술상담
01.26(목)			- 도쿄 웨어러블 엑스포 참관 - 스마트센서모듈 과제 관련 선진제품 조사 및 샘플 획득(Nitto社, JAE社, SMK Group 등) - 스마트센서모듈 과제 관련 1,2세부 전체 회의 - 1,2세부 전체 회의를 통한 차년도 동 전시회 참 가관련 논의
01.27(금)	일본 도쿄	익산	

■ 주요업무 수행사항

1. 시장 동향

가. 일반현황

- 도쿄 웨어러블 엑스포 2023는 '스포츠, 헬스케어'를 주제로 센서소재와 전자부품, 반도체에서부터 새로운 웨어러블 디바이스 및 각종 아이템 그리고 무선 커뮤니케이션 기술과 서비스 등에 초점을 두었으며 특히 웨어러블 제품의 성능 강화에 빼놓을 수 없는 전지와 센서, 그 외 관련 부품, 재료와 같은 요소 기술과 관련된 기업 1,420개사가 참가하고 약 7만 명이 참관하였음



도쿄 웨어러블 엑스포 전경

나. 스마트웨어러블 업체 현황

- 데이터분석 및 관리기수로 빅데이터 분석 및 해석 기술, 데이터마이닝, 클라우드시스템 등
- 웨어러블, 헬스케어에 적용되는 전자 부품 및 장치인 가중센서, 반도체, 커넥터, 통신장비, 커패시터, FPC, 플렉서블 디스플레이 등 등의 전자 재료가 다수 전시됨
- 관련 업체로는 JAE, SMK Group, AEON, JS TECHWIN CO., LTD., HITACHI TRANSPORT SYSTEM, GUIDER TECHNOLOGY CO., LTD., TAISEI 등이 있음

다. 전자부품 및 장치 업체 현황

- 가중센서, 반도체, 커넥터, 통신장비, 커패시터, FPC, 플렉서블 디스플레이 등.
- 관련 업체로는 BONX, BROTHER INDUSTRIES, TAIWAN ALPHA ELECTRONIC 등이 있음.

- 스마트 웨어러블 내장형 전자부품이 많이 있었으며, 웨어러블에 필요한 성능인 신축, 인체친화성, 세탁내구성이 우수한 제품이 전시됨. 초소형 커넥터, 플렉서블 전자회로, 초고감도 디바이스 제품이 두드러지며 전시회 참가자들의 이목을 끄

라. 착용장비 업체 현황

- 스마트글라스, 스마트시계, 스마트토이, 건강관리장치, 파워드슈즈 등.
- 관련 업체로는 SMK Group, ZENTAN TECHNOLOGY, BAYSPEC INC, CHANG SHA FANTASTIC ENTERPRISES CORP. 등이 있음
- 헬스케어 IoT시스템과 클라우드 시스템이 탑재된 서비스를 운영할 수 있는 스마트 웨어러블 장비를 선보이는 업체가 많이 참가함

마. 기타 업체 현황

- 고기능부재인 수지, 고무, 금속, 섬유소재, 디스플레이 필름, 탄소나노튜브 등과 배터리 및 전원 공급 기술인 리튬이온배터리, 필름전지, 태양전지, 바이오전지, 급전시스템, 에너지하버스팅 등도 부가적 산업 업체로 많이 전시됨

○ 관련 사진



2. 선진사 제품 파악

가. Nitto

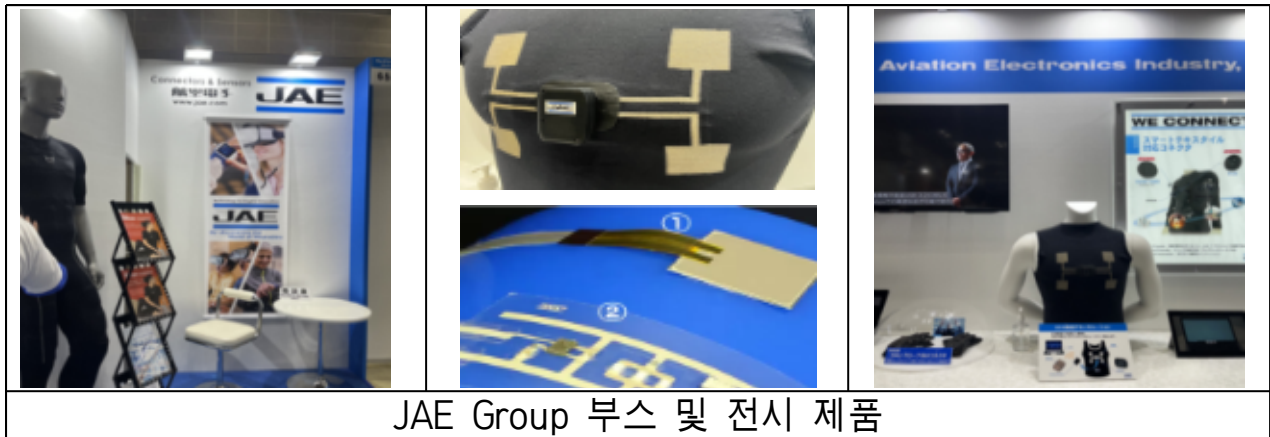
- 글로벌 화학기업인 Nitto사는 의료용 웨어러블 기기용 접착 테이프를 전시하였으며 기존 Conventional Acrylic이 아닌 Stratagel 소재를 사용하여 피부 손상을 최소화한 피부 접착소재를 개발함
- Stratagel 접착소재는 피부에 대한 밀착력 확보와 피부 자극 최소화, 통기성, 내수성 수분 침투성, 땀 저항성 등으로 내구성이 우수하며 인체친화적인 제품으로 헬스케어(EMG, CGM, ECG 등) 완제품 적용 소재로 적합함. 적용한 제품으로는 인체-전자기기에 사용되는 장치 접착소재로 판단됨



Nitto 부스 및 전시 제품

나. JAE

- JAE사는 '스마트 의류 커넥터'를 주력 제품으로 전시하였으며, 웨어러블 스마트 의류 전극 및 배선, 칩 실장 연결에 적용되는 FTC(Flexible Interconnection Technology)를 사용한 프로토타입 모듈을 소개하였음
- 특히 시장확대가 예상되는 원격 의료·헬스케어나 5G밀리미터파 통신, 메타버스에서 활용되는 각종 어플리케이션에 최적의 커넥터인 '플렉서블 배선'을 기반으로 한 칩 부품의 전기적 연결 및 실장 기술 개발을 통해 재료 가공 기술 및 핵심 기술을 발전시켜 IoT 사회에 기여하는 응용 프로그램 기술을 선보임
- 센서 모듈이 3D 곡면을 따라가는 새로운 연결을 보여주는 개념 샘플
 - ① 압전 소자에 대한 FTC 연결 ② 마이크 칩의 유연한 마운팅
- 소재부품과제에서 개발하고자하는 스마트 웨어러블에 관련된 스마트 의류 전극 및 배선 기술 상담 진행함



JAE Group 부스 및 전시 제품

다. SMK Group

- 70년 이상의 커넥터 개발 연혁을 갖는 SMK Group은 자동차 산업의 대변혁과 5G·IoT의 본격 보급에 의한 사회 전체의 디지털화가 급격히 진행됨에 따라 지속적인 성장을 위해 적극적인 신제품 투입과 신규 시장 개척에 노력하고 있음. 특히 휴대전화·스마트폰, 비디오 카메라, 디지털 스틸 카메라 등의 소형·경량기기 제품 분야에 활용가능한 커넥터 제품 개발하여 전시함
- 근전 센서를 이용하여 근육 활동의 시각화 및 근력 변화를 분석하는 스마트 웨어러블 디바이스에 관련된 정보를 교류함



SMK 부스 및 전시 제품

라. Taiwan ALPHA Electronic co., LTD.

- Taiwan ALPHA Electronic co., LTD.은 멤베레인 센서(굽힘 감지센서, 압력센

서 등)과 전위차계 등으로 구성된 스마트 웨어러블 내장센서를 선보임

- 스트레치 센서와 굽힘 감지 센서를 이용하여 제작한 제품에는 VR 장갑의 VR Controller, 동작 모니터링 시스템의 Breathing, 재활제품의 Joint rehabilitation으로 다분야 어플리케이션에서 적용되고 있으며, 두께가 얇고 압력에 영향을 받지 않으며 안정적인 표면으로 굴곡 있는 표면에도 어디에나 고정할 수 있다는 점이 눈길을 끄



Taiwan ALPHA Electronic co., LTD. 부스 전경

마. SEKISUI KASEI

- SEKISUI KASEI는 세계 36개소의 지점을 글로벌 화학점착소재 회사로서 위생 재료, 포장, 종이 가공 재료, 주택, 건축 자재, 전자 제품, 자동차 부품 등 다양한 분야에 활용가능한 고품질 점착소재를 전시함. 그 중 열가소성 핫멜트 소재로 배터리 커버 리실링 가스켓, 열경화성 반응성 핫멜트 (PUR)-2액 실리콘형 점착제/2액 폴리우레탄형 점착제 등 양면 테이프 등 전자, 자동차 부품 내장 점착소재를 메인 아이템으로 소개하였으며, 최근 고분자 투명점착 전자패널 등 SEKISUI KASEI의 신제품을 전시함



SEKISUI KASEI 부스 전경

바. TNO Holst Centre

- TNO Holst Centre사는 유럽최대의 프린트·플렉시블·일렉트로닉스관련 웨어러블 디바이스 연구기관으로, 최근 개발하고 있는 초음파를 이용한 초고감도 헬스케어 패치와 웨어러블 광센서 어레이 등을 도쿄 웨어러블 엑스포에서 최초로 선보임
- 특히 TNO Holst Centre사는 무선 센서 기술과 센서 건강 패치 기술을 모두 보유하고 있음. 최근 헬스케어 관련 건강 패치 플랫폼을 개발하여 많은 동작에도 안정적이며 장시간 인체에 착용할 수 있는 초박형, 등각형 폼팩터를 전시함
- 헬스케어 디바이스에 장착되는 유기 포토다이오드(OPD)를 사용한 광학 이미징 및 감지 기술에 관련된 기술상담을 진행함. 활성 흡수층의 화학적 설계로 흡수를 위한 파장 범위(최대1,000-1,100 μ m)가 조정될 수 있으며 평면 디스플레이 공정을 기반으로 저렴한 비용으로 제작이 가능하다고 함



TNO 부스 및 전시 제품

사. SIGMAX

- SIGMAX는 성형 의료 분야에서 기른 노하우를 바탕으로 460g의 경량, t신축, 착탈, 세탁이 가능하며 작업시 상하 자세를 지지해주는 어시스트 슈트인 MEDIAID를 개발함. 의료, 스포츠, 웰니스에 적용되는 제품을 선보임.
- 또한 의료기기 분야에서는 수술 후 냉각요법을 위한 아이싱 시스템을 탑재한 무선 초음파 골절치료기 '엑세라스 미니'와 초음파 진단장치의 활용범위를 넓혀 휴대용 초음파 진단 장치인 '포켓 에코 miruco'를 전시함



MEDIAID 부스 및 전시 제품

3. 섬유센서 모듈 과제 관련 내용 수집

가. 스마트 웨어러블 관련

아. 디바이스

- 커넥터 전문회사인 JAE Group은 스마트 웨어러블 수트에 적용되기 위해 세탁내구성이 우수하며 고신뢰성을 지닌 RK01 시리즈의 커넥터 디바이스를 선보임. 스냅 버튼 타임으로 손쉽게 탈착이 가능하며 초고감도로 인체에 접촉면이 우수함을 확인함. 차년도 과제 진행을 위해 기술상담을 진행하였으며 자료와 커넥터, 디바이스 샘플을 받기로 함



스마트 의류에 적용될 디바이스 제품

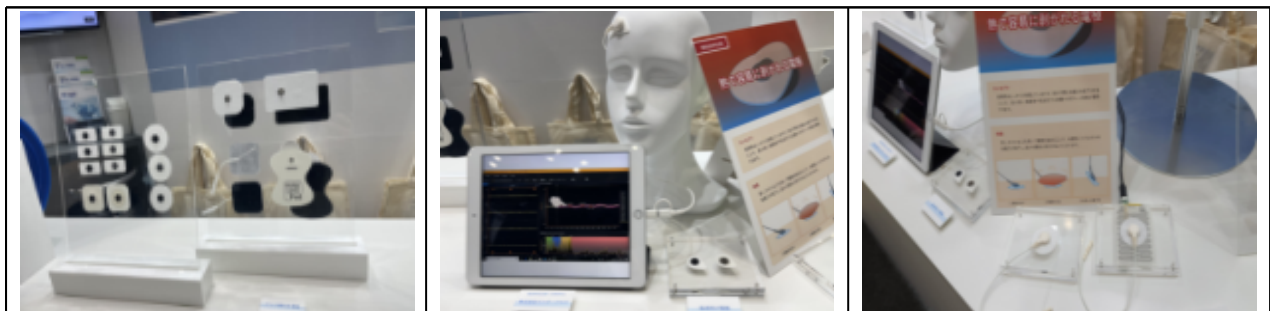
b. 센서

- 대만 전자재료 회사인 Taiwan ALPHA Electronic co., LTD.사의 경우 신축이 가능한 밴드센서, 스트레치 센서 등을 통해 스마트 장갑(브이글러브)를 개발하여 웨어러블 장치, 모션 모니터링 연동 시스템을 선보임
- 알파의 밴딩 감지 센서는 저항 출력을 통해 밴딩 곡률 반경을 감지하였으며 CPM(Continuous Passive Motion)장치를 사용하여 실시간 모니터링 기능을 탑재하였음



밴딩 센서를 이용한 다양한 형태의 스마트웨어러블

- 부직포소재인 ECG(심전도)전극 패치로 센싱에 적합한 걸이형 전극을 전시함



ECG 전극

c. 전자 회로

- 최근 헬스케어가 각광받으면서 스마트웨어러블에 적용될 수 있는 인체친화적인 전자회로가 주목받고 있으며, 본 도쿄 웨어러블 엑스포에서 고기능 겔소재 '테크노 겔' 전극패드, 섬유니트조직 등 다양한 소재에 융합 적용된 형태로 전시됨. 뛰어난 작동성능을 지니고 있어 샘플 일부를 수집함
- 획득한 샘플은 회로설계 및 작동성 분석을 통해 과제 진행에 도움을 얻고자 함

		
섬유니트조직 전자회로	고기능 겔 소재 전극패드	
		
초박형, 등각형 폼팩터		

나. 센서모듈 전자재료 관련

a. 전자부품

- NGK INSULATORS, LTD.의 경우 칩형 세라믹 2차전지 'EnerCera®'와 전원 IC 초저소비전류 기술 'Nano Energy™'의 콜라보레이션으로, 유지보수가 필요없는 (maintenance free) IoT 디바이스를 실현하기 위해 초고 효율 축전 유닛을 구성하였으며 축전 디바이스와 나노 에너지 기술 탑재 제품(BD70522GUL)을 대표적 제품으로 전시함
- 초고율 축전 유닛은 초소형 · 박형과 동시에 대용량 · 고출력의 'EnerCera®'를 축전 디바이스로 하여, 'Nano Energy™'를 탑재한 전원 IC를 통해 전원 기능의 손실을 극한까지 저감함으로써, 환경 발전 (에너지 하베스트)을 통한 미약한 충전 전력만으로도 전자 가격 표시기 (ESL) 및 웨어러블 기기 등의 IoT 기능이 가능하여 기술상담을 진행함



b. 커넥터 및 케이블

- 1,2차년도 연구를 진행하면서 스마트 의류-디바이스에 적용될 U타입 커넥터의 경우 디바이스 실장되면 디바이스 크기가 커져 스마트의류 착용성에 불편함이 예상되었음
- 스마트 웨어러블 디바이스에 적용될 초소형 커넥터 및 케이블을 전시하는 업체가 있어 관련 내용 문의함. 연성 케이블 FPC(Flexible Printed Circuit)의 FP02(LIF type, 0.2mm)과 WP10(0.4mm)의 초소형 커넥터 및 케이블 제품이 있는 것을 확인하고 커넥터와 케이블 제품 샘플을 획득하여 과제 수행에 도움을 얻음



4. 포럼 참석

- 도쿄 웨어러블 엑스포 2023에서는 “Wearable Future”라는 주제로 세션을 열었으며, 다양한 나라와 기업체 유명인사가 나와 기업 그리고 국가, 다양한 산업군에서 나아가야하는 방안에 대해 제시하고 토론함

Session, 2023.01.25. 수요일	
WEARABLE EXPO Conference Special Session 1	
Topic : Smart Glasses Achieve DX in Manufacturing Sites!	
15:30-16:40	1. Manufacturing Site DX at Nissan Intelligent Factory
	2. DX for On-site Work with Wearables
Session, 2023.01.26. 목요일	
WEARABLE EXPO Conference Special Session 2	
Topic : How Does Metaverse Change the World? Top Players Talk about Now and Future	
10:00-11:10	1. Sleep Sensing, History and Future
	2. From Good Sleep to Well-being - Sleep Is the Foundation of Health and Performance
Topic : Forefront of Sleep Tech.: Improvement of Sleep Changes the World	
12:30-13:40	1. Let's Innovate Together to Create the Metaverse
	2. XR & Metaverse Frontiers Envisioned by NTT Group
Session, 2023.01.27. 금요일	
WEARABLE EXPO Conference Special Session 3	
Topic : Forefront of Sleep Tech.: Improvement of Sleep Changes the World	
12:30-13:40	1. Development of Flexible/stretchable Materials and Devices for Next Generation Wearable Electronics
	2. Enhancement of QOL Using Bio-signal Processing

○ 관련 사진



5. 섬유센서 모듈 과제 관련 미팅 진행

- 섬유센서 모듈과제 1,2세부 주관기관인 (주)보광아이엔티, (주)신티에스와 참여기관인 소프트로닉스, K2, 다이텍 연구원 외 6개 업체들이 도쿄 웨어러블 엑스포에 함께 참관하여 차년도 개발 진행방향 및 전시 참가 관련 회의를 진행함
- 도쿄 웨어러블 엑스포 참가업체 중 웨어러블 관련 전자재료 업체 방문을 통한 내용 및 수집한 샘플 공유를 통해 과제 진행 아이디어 도출과 차년도 과제 방향에 대해 논의함
- 또한 웨어러블 엑스포 참여부스 내에서 관계자와의 스마트 웨어러블 수트-디바이스 및 커넥터에 대한 기술상담 진행을 통해 지속가능한 사업 방향에 대해 토론함



■ 주요 내용

- 우리 원에서 진행하는 산업통상자원부 소재부품기술개발사업「운동 생체 및 동작 신호 정보 수집을 위한 디지털 기반의 스마트 웨어용 섬유 융합 센서 모듈 및 KS표준 개발」과제의 원활한 사업 수행을 위한 전시회 참관함
- 매년 규모가 커지는 웨어러블 기기 및 기술을 위한 세계 최고의 전시회 Wearable Expo(Wearable Device&Technology Expo2023)는 ‘스포츠, 헬스케어’를 주제로 웨어러블 장치부터 IoT, AR/VR기술 등에 초점을 두었으며, 특히 1,420여개의 출품업체 중 헬스케어와 관련된 스마트 워치, 스마트 글래스와 센서 혹은 필름을 장착한 의류 업체들이 다수 참가하여 스마트 웨어러블 업계 트렌드 주제에 대한 아이디어를 교환하며 다양한 제품 및 기술 내용에 대해 자문하는 장이 될 수 있었음
- 전시회 참관을 통해 선진기업(Nitto, Zentan Technology, SEKISUI KASEI, ALPHA 등)의 고성능·디스플레이·전자재료 기술자문 및 샘플 획득을 통한 당해년도 시제품(5대 운동(등산, 러닝, 피트니스, 사이클, 요가) 관련 스마트 웨어러블) 제작 개발 적용·방향성을 설정할 수 있는 계기가 됨
- 전시회와 더불어 강연프로그램도 함께 진행되었으며 첫강연으로 “DX for On-site Work with Wearables”에 대한 강연을 시작으로 “Sleep Sensing, History and Future” 등 다양한 강연이 진행 되었으며 이를 통해 스마트 웨어러블 업계의 최신 트렌드 및 기술에 대한 정보를 얻을 수 있었음
- 소재부품과제 시제품 사업화 홍보를 위하여 차년도 도쿄 웨어러블 엑스포 전시회 전시부스 참여 상담을 진행하였고 방향성을 설정하는 계기가 됨

■ 참고 자료

1. 도쿄 웨어러블 엑스포 홈페이지: <https://www.wearable-expo.jp/en-gb/exhibit.html>