매일 입는 섬유,
스마트를 더하다

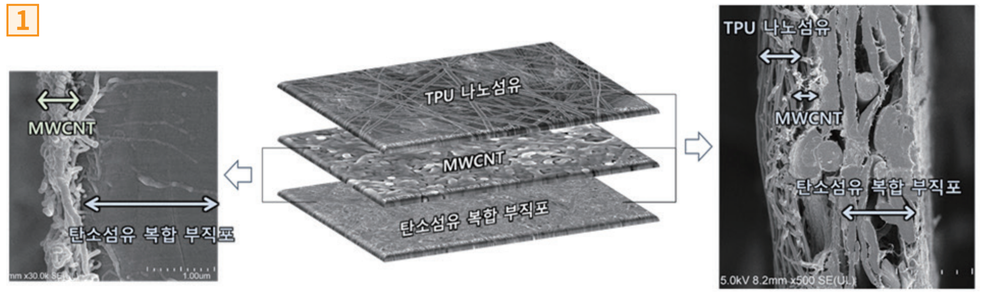
연구책임자 **융합기술연구소 섬유연구부문 고재훈 수석연구원**

고재훈 수석연구원 연구팀은 6년간의 섬유-전자소재 융합연구 끝에 '나노 기반 전도성 섬유' 소재기술을 독자 개발해냈다. 이 소재는 탄소섬유 복합 부직포, 탄소나노튜브(MWCNT, Multi-Walled Carbon NanoTube), 폴리우레탄(TPU) 나노섬유 총 3층으로 구성된 혼합 섬유다. 굉장히 얇으면서도 극세사만큼 부드럽다는 점이 특징이다.

개발한 전도성 섬유의 제작공정은 생각보다 간단하다. 먼저 기본 층을 이루는 탄소섬유 복합 부직포 위에 탄소나노튜브를 수십nm 두께로 뿌리고 그 위에 나노섬유를 방사하면 된다. 이 때 나노섬유 사이사이에 기공이 형성되어 소량의 탄소나노튜브만 사용하더라도 전기적 특성이 우수해져 센서로서의 성능이 구현된다.
고재훈 수석연구원은 접착제 없이 탄소나노튜브 코팅 섬유를 제조했을 뿐만 아니라, 피부에 직접 닿는 TPU 나노 섬유를 일반 섬유소재의 100분의 1 정도로 극세화하여 부드러움을 극대화했다고 덧붙였다.

1. 나노 기반 전도성 섬유

1



나아가, 연구팀은 전도성 섬유와 스마트폰을 무선 연결해줄 '초소형 커넥터'도 함께 개발했다. 의류에 단추 크기의 커넥터를 부착하면 스마트폰과 블루투스로 연결돼 통신이 가능해진다. 고재훈 수석연구원은 스마트 의류 제품의 포인트가 바로 '초소형'에 있다고 말한다.

2. 나노기반 전도성 섬유와 커넥터를 결합한 스마트 가방 시제품

3. 개발한 단추 타입의 초소형 커넥터

2

3

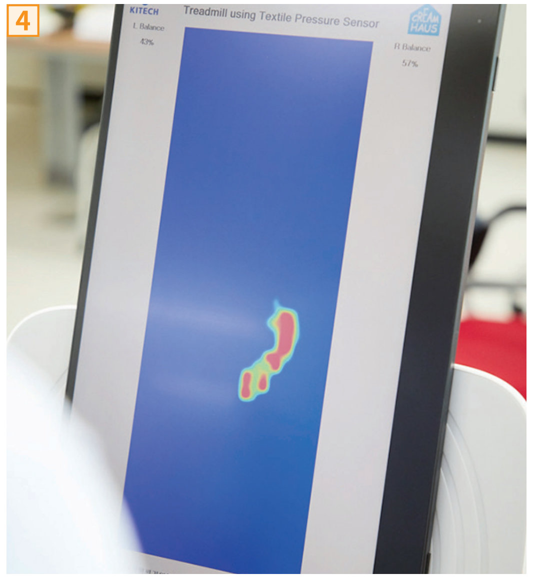
최근 세계적으로 1인 가구 비중이 늘어나면서 '고독사'가 새로운 사회문제로 떠오르고 있다.
"홀로 사는 65세 이상 고령자 가구 수가 급증하면서 고독사 문제가 심각해지고 있습니다. 요즘같이 전염병 사태가 지속될 경우, 사회복지사의 부재가 길어지게 되고 관리도 더욱 어려워지죠. 독거노인 가구를 위한 스마트 홈케어가 필요한 시점입니다. 매트 전문기업 C기업과 개발한 '모듈형 센싱 바닥재'가 이를 뒷받침해줄 겁니다."

정사각형으로 만들어진 '모듈형 센싱 바닥재' 아래에는 전도성 섬유 압력센서가 넓게 깔려 있다. 여러 바닥재를 블록처럼 서로 연결해 방 전체를 채우면, 스마트 홈케어 시스템 기반이 구축되는 것이다. 방 안의 거주자가 걸음을 디딜 때마다 센서가 작동하고, 관리자는 모니터나 스마트폰에서 발자국과 그 궤적을 확인할 수 있다.

4. 모니터가 모듈형 센싱 바닥재에 가해지는 발자국을 보여주고 있다.

5. 척추측만증 의복형 교정기에 접목된 압력센서

4



5

척추측만증 치료를 위해선 자세를 바로 잡아주는 교정기 상시 착용이 필요하다. 교정기는 몸에 석고를 붙여 형태를 잡고 그대로 맞춤 제작한다. 이 과정은 최소 2주 정도 소요되는데, 성장기 아이들의 경우 자랄 때마다 교정기를 다시 제작해야하는 번거로움이 있다. 또 몸의 모양대로 석고를 뜰 때마다 사춘기의 아이들의 경우 수치심을 느낄 수 있다는 단점도 있다. 이에, 척추교정 전문기업 V사는 의복형 교정기를 고안했고, 연구팀과 협력해 시제품에 스마트 섬유 압력센서를 적용하는 방향으로 제품 완성도를 높이고 있다.

뛰어난 성능의 전도성 섬유와 작지만 똑똑한 커넥터의 만남. 스마트폰이 우리 삶에 스며든 것처럼, 스마트 의류 및 홈·헬스 케어 제품들도 가까운 미래에 자연스럽게 사용하고 있을 것이다. 안전하고 건강한 삶을 위해 소재개발부터 제품 적용까지 전 단계에 거쳐 연구개발에 매진하고 있는 고재훈 수석연구원의 연구가 주목받아야 할 시점이다.