

**Deloitte.**

# 전자섬유의 현황



딜로이트 안진회계법인  
딜로이트 컨설팅

*Presented by*  
최종문 상무

**디바이스의 경형화,  
휴대성을 획기적으로  
개선시킬 수 있는  
플렉서블 디스플레이와  
더불어 전자섬유의  
중요도가 높아지고 있다.**

### 전자섬유: 의복의 편의성을 컴퓨터에...

최근 IT 제품의 Trend 중 플렉서블 디스플레이(Flexible Display)가 차세대 디스플레이의 대안으로 주목 받고 있다. 플렉서블 디스플레이는 LCD/OLED에 사용되는 유리기판을 플라스틱 필름으로 대체하여 유연성을 부여한 것이다. 이는 더 가볍고, 더 얇고, 휴대하기 더 편리하며, 휘어지거나 두루마기 처럼 말 수도 있어 일상생활에서의 사용이 보다 더 간편하다. 이 기술은 휴대 기기에 먼저 적용될 것으로 전망된다.

이러한 디스플레이 기술의 개발과 더불어 좀 더 유연하고 가볍고 이동에 전혀 지장이 없을 정도로 이동성이 강조되는 웨어러블 디바이스 기술이 부각되고 있다. IT 기술과 섬유 기술의 융합이 가속화 됨에 따라 전도성이 뛰어난 신소재가 개발되었고, “영화”에서나 볼 수 있었던 웨어러블 디바이스가 속속 등장하고 있다. 스마트 워치와 밴드 형태 외에도 심박수를 체크 하는 재킷, 태양열을 흡수하여 휴대폰을 충전해주는 가방, 휴대폰 문자 수신 여부를 알려주는 핸드백 등이 출시되고 있다. 이러한 제품화 동향에서 알 수 있듯, 다양한 일상생활용 패션 제품을 중심으로 웨어러블 디바이스가 확대되고 있는 추세이며, 이러한 수요를 흡수할 소재산업의 발전가능성은 더욱 더 높아질 것으로 예측되고 있다.

### 전자섬유의 개요와 우리 정부의 움직임

섬유가 의류용도로만 사용되고 개발되던 시대는 이미 지나갔다. 섬유가 산업용으로도 매우 중요한 소재로 인식되면서 새로운 형태의 섬유 개발이 활발하게 진행되고 있다. 흔히, 좁은 의미의 스마트섬유는 웨어러블 컴퓨터를 구현하기 위하여 개발된 섬유를 의미하나, 넓은 의미로는 삶의 질을 높이는 데 직접적으로 기여하며, 미래 지향적 기술 기반을 갖춘 고 기능성섬유를 포괄하는 넓은 개념이다. 이에 따라 미국과 유럽에서는 스마트 의류(Smart Clothing), 디지털 가먼트(Digital Garment), 디지털 의류(Digital Clothing)라는 다양한 용어로 웨어러블 디바이스를 표현하고 있다

정부차원에서  
스마트섬유를 미래 유망  
산업이 될 것으로  
내다보고 국가 신성장  
동력으로 육성을 하며,  
전자섬유도 하나의  
범주로 포함되어 있다.

우리나라의 경우도 정부차원에서 스마트섬유가 미래 유망 산업이 될 것으로 판단하였고, 이에 따라 국가 신성장 동력으로 육성 하고 있다. 산업 원천 기술 로드맵에서 섬유 의류 분야를 보면, 생각하는(Intelligent)섬유, 건강복지 (LOHAS)섬유, 극한환경(Super)섬유, 섬유융합기능(6T 융합)섬유 등을 포함 하여 스마트섬유를 정의하고 있으며, 의류패션소재, 생활용, 산업용섬유 등 3 대 분야 속에서 다양한 스마트섬유를 개발하고 있다.



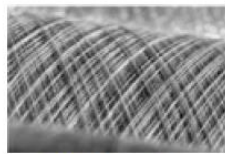
(출처: 산업 원천 기술 로드맵 섬유·의류, 한국산업기술진흥원, 2009)

### 전자섬유의 발전 과정

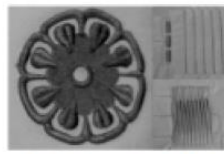
전자섬유는 1980년대에는 소형 컴퓨터 기기를 옷에 넣거나 직접 착용하던 방식으로 시작되었으나, 1990년대 후반에 들어서는 의복과 유사한 외관 및 착용감을 가지는 방식으로 개발하려는 노력이 전개되었다. 섬유/패션 분야에서는 기능성섬유, 섬유의 IT화 등과 같이 의복 또는 섬유의 기능을 다양화하는 연구가 지속적으로 진행되고 있으며, 새로운 패션 트렌드를 만들었다. 이후 2000년 중반부터는 섬유 센서, 섬유 회로보드 등 핵심기술과 생체 모니터링, 소방용/군사용 등 특수 분야 의복에 대한 연구가 진행 되었고, 실제 상용화된 사례도 있다. 이라크 전쟁에서 미국 특수관복이 등장하여 병사의 현재 위치, 혈압, 맥박, 심장 박동 등을 측정하는 센서를 부착하여 이를 군의관에게 전달, 군의관은 데이터 분석을 통하여 부상 정도에 따라 치료 순서를 결정할 수 있었다.

## 전자섬유의 특성

웨어러블 컴퓨터 제품에 사용되는 전자섬유 기술은 섬유에 전자재료를 접목시켜 안정성을 확보하는 기술과 전자섬유 회로설계 기술, 전자섬유와 IT기기를 연결하는 접합/패키징 기술 등으로 구분할 수 있다. 초기의 전자섬유는 대부분 부피가 크고 각종 전자장치가 부착되는 형태로 구성되어 불편하였으나, 최근 기술간 융합으로 실 형태의 전도성섬유가 개발되고 있고, 섬유 트랜지스터, 섬유 디스플레이 등에 대한 연구가 진행되어 착용감이 뛰어난 방향으로 발전하고 있다. 향후에는 전자섬유가 각종 전자기기를 대체하거나 IT기기 간의 인터페이스 역할을 할 것으로 전망되고 있다.



[전자섬유 원사]



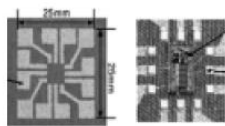
[전도성사 자수기법]



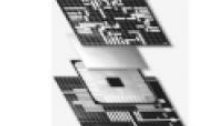
[전도성 잉크, 자수]



[직물회로보드]



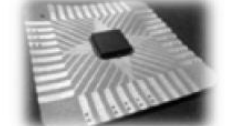
[스크린 프린팅]



[다중 직물 회로보드]



[동박전사 기법]



[직물전자소자 패키징]

(출처: 정보통신기술진흥센터)

## 국내외 연구 동향

우리나라의 경우 최근 정부출연연구소, 대학, 산업체를 중심으로 전도성 원천소재에 대한 개발과 융합 및 커넥팅을 위한 기술 개발, 융합형 의류 제품 개발 등을 위주로 진행하고 있다.

유럽의 경우는 유럽연합(EU)에서 공동 출자하여 SFIT(Smart Fabrics Interactive Textile) Cluster를 만들고 그 안에서 myHeart, BIOTEX, ProeTEX, STELLA, OFSETH, CONTEXT, MERMOTH, SYSTEX 등의 단위 프로젝트 중심으로 스마트섬유 기술개발을 진행하고 있다.

다양한 기능의 전자섬유에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 미국의 경우 정부주도의 연구 결과들이 기업과 공유되고 있다.

미국의 경우 군사, 의료, 특수 용도를 중심으로 개발이 진행되고 있는데 정부 주도의 방위산업 관련 연구를 통해서 얻어진 결과들을 기업과 공유하며 협력하고 있다. 미국은 산업용 소재에 중점을 두고 있기 때문에 전자섬유 개발도 의복뿐 아니라 헬스케어, 스포츠 및 아웃도어, 방위산업 분야 등 다양한 적용 분야를 찾고 있으며, MIT에서는 빛, 소리, 열 등을 동시에 감지하고 알려주는 다기능 전자섬유 개발에 관심을 갖고 있다.



### 전자섬유 시장 전망

시장조사관인 BCC Research(2014.2)에 의하면 웨어러블 스마트 의류 및 직물 시장 규모는 2012년 연 5억 1,500만 달러에서 2018년 17억 달러 규모로 급격하게 성장할 것으로 보고 있다.

( USD in millions)

2018년 전자섬유 시장은 17억 원 달러 규모로 급격하게 성장할 것으로 전망된다.

구분	2012	2013	2014	2018	CAGR (2013~2018)
Activity monitoring devices	713	1,079	1,483	2,894	21.8%
Wearable cameras	570	982	1,620	3,120	26.0%
AR eyewear	520	1,049	1,701	6,590	44.4%
Smart clothing & textile	515	685	918	1,720	20.2%
VR eyewear	359	555	835	2,135	30.9%
Healthcare & Safety monitors	329	427	541	1,235	23.7%
Smart watches	47	216	2,068	12,561	125.4%
Total	3,053	4,993	9,166	30,255	43.4%

(출처 : Wearable Computing: technologies, applications & global market, BCC research, 2014.02)



### 한국 전자섬유의 기술 수준 및 시사점

국내와 해외 선진국간의 기술격차는 상당하며 이를 극복하기 위한 다각적인 노력이 모색되어야 한다.

국내 스마트섬유나 전자통신융복합섬유에 대한 관심에 비해서 기술력과 생산 기반은 상대적으로 취약한 것으로 나타났다. 전자통신융복합섬유는 미국을 100으로 했을 때 기술수준은 80.8로 1.8년의 기술격차가 있으며, 스마트섬유는 81.2로 1.9년의 기술격차가 존재하고 있다. 따라서, 이를 극복하기 위하여 국내 기업의 R&D 노력 뿐 아니라, 정부의 보다 강력한 육성책 등 다각적인 노력이 함께 이 모색되어야 될 때이다

구분	상대수준				격차기간(연수)			
	한국	미국	일본	유럽	한국	미국	일본	유럽
전자통신융복합 섬유	80.8	100.0	96.4	94.2	1.8	0.0	0.3	0.5
스마트섬유	81.2	100.0	94.8	95.2	1.9	0.0	0.6	0.5

(출처 : 2013년 산업기술수준조사보고서, 사업기술평가관리원, 2013.12)

**Deloitte.**