



Interview with 이수현, 의류학과 조교수 at 서울대학교



생활과학대학 의류학과
College of Human Ecology
Department of Fashion and Textiles



이수현

의류학과 조교수
서울대학교

이번 인터뷰는 섬유패션 기술연구와 교육분야의 권위자인 서울대학교 의류학과 이수현 조교수와 함께했다. 그녀는 기능성 소재 기업, 한국아웃도어스포츠산업협회 R&D센터, 한국생산기술연구원 등 산업계, 연구기관, 학계를 아우르는 폭넓은 실무 경력을 쌓아왔다. 특히, 다기능성 의류 소재와 전도성 섬유 기반 스마트 의류를 주요 연구분야로 의류의 지속가능성과 함께 스마트 의류의 상용화를 위한 안정성 검증 체계 구축 연구를 활발히 수행하고 있다.

| Summary

글로벌 패션 산업이 디지털 전환을 가속화하는 가운데, 스마트 의류와 첨단 텍스타일 기술은 K-패션의 미래 경쟁력을 결정짓는 핵심 동력으로 부상하고 있다. 기능성 소재 개발부터 AI 기반 스마트 팩토리, 그리고 의류의 지속가능성까지, 기술과 패션의 융합은 새로운 상업화 전략을 요구하고 있다. 이번 인터뷰는 'K-패션의 디지털 전환과 스마트 의류 기술의 상업화 전략'을 주제로, 첨단 텍스타일 기술의 현재와 미래, 국내 섬유패션산업의 경쟁력 강화를 위한 산학협력 방안 등에 대해 깊이 있는 이야기를 나누어보았다.

해당 원고에 대해 사전 동의 없이 상업 상 또는 다른 목적으로 무단 전재·변경·제3자 배포 등을 금합니다. 또한 본 원고를 인용하시거나 활용하실 경우 *출처 표기* 원본 변경 불가 등의 이용 규칙을 지켜셔야 합니다. 해당 원고의 내용은 집필자 개인의 의견으로 한국콘텐츠진흥원의 공식견해가 아님을 밝힙니다.

Q. 교수님께서서는 섬유 기업, 연구원, 협회를 거쳐 현재 서울대학교 의류학과에 계시며 산·학·연을 모두 경험하셨습니다. 이러한 경험을 바탕으로 보시기에, 현재 K-패션 산업에서의 디지털 전환(DX)은 무엇이라고 보시나요?

A. 국내 섬유패션산업에서 디지털 전환은 어려운 과제이지만, 산업 경쟁력을 강화하고 미래를 대비하기 위하여 반드시 달성해야 하는 필수적인 과정이라고 생각합니다. 디지털 전환은 단순히 온라인 판매나 가상 공간의 활용을 의미하는 것이 아닙니다. 의류제품의 기획과 디자인, 제조, 유통, 소비로 이어지는 전체 가치사슬을 디지털 기반으로 재편하는 것을 의미합니다.

우선 기획과 디자인 단계에서는 생성형 AI와 전용 소프트웨어를 활용하여 3D 가상 의상을 제작함으로써 실물 샘플 없이도 핏과 실루엣, 외관을 빠르게 검증할 수 있습니다. 이는 샘플제작 비용과 기간을 대폭 단축하여 제품 개발 속도를 향상시킵니다. 제조공정에서는 자동봉제, 디지털 트윈, 스마트 팩토리 기술을 적용하여 공정 간 정보가 실시간으로 연계되고 생산상황을 모니터링하면서 효율성과 생산성을 동시에 높일 수 있습니다. 마케팅 및 리테일 영역에서도 메타버스, 디지털 패션, VR/AR 피팅기술을 활용해 소비자 경험을 확장하고 디지털 콘텐츠 기반의 브랜드 커뮤니케이션을 강화할 수 있습니다. 여기에 데이터 분석 기반의 AI 모델이 결합되면 소비자에게 개인화된 제품을 제안함으로써 구매 전환율과 만족도를 높일 수 있습니다.

특히 전 세계적으로 탄소중립과 ESG 경영이 강조되고 있어 패션산업에서도 자원순환과 탄소발자국 저감이라는 공공적 목표를 달성해야만 합니다. 디지털 전환은 온디맨드 생산방식을 도입함으로써 과잉재고를 줄이고 생산공정의 효율화를 통해 에너지 및 자원 소모를 최소화할 수 있습니다. 또한 ESRP, DPP와 같이 섬유소재의 순환 및 재활용을 위하여 데이터를 추적해야 하는 시스템 구축에도 기여가 가능합니다.

결론적으로 K-패션 산업의 디지털 전환은 개별기술의 도입이 아니라 전체 시스템이 하나의 통합된 가치사슬로 연결되는 구조적 변화이며, 산업의 지속가능성과 미래 경쟁력 확보를 위해 반드시 추진되어야 할 핵심적인 흐름이라 할 수 있습니다.

Q. 그렇다면, 자동화 재봉 공정이나 스마트 의류 제조 자동화와 같은 디지털 생산 기술이 K-패션 산업에 가져올 수 있는 가장 큰 잠재력은 무엇이라고 보시나요?

A. 의류제조과정에서 봉제는 가장 높은 인력 의존도를 가진 공정이며, 이로 인하여 생산비용과 품질이 작업자의 숙련도에 따라 좌우될 수 있습니다. 그러나 우리나라의 경우 인건비 상승으로 제조 단가가 높아지면서 봉제공장이 저임금 국가로 이전하는 현상이 지속되어 왔습니다. 국내에 남아 있는 봉제기업 역시 봉제기술자의 고령화와 신규 인력 부족으로 품질 유지와 경영 안정성에 어려움을 겪고 있습니다.

이러한 상황에서 자동봉제공정, 스마트 팩토리 등의 디지털 기반 제조공정이 구축된다면, 작업자의 숙련도 편차와 무관하게 일정한 품질을 확보할 수 있어 불량률이 감소하고 생산성이 크게 향상될 것으로 기대됩니다. 이는 국내에서도 고부가가치 제품을 우수한 품질, 더 낮은 비용, 빠른 속도로 생산할 수 있는 기반을 마련하는 것이며 궁극적으로는 의류 생산의 리쇼어링과 제조기반 활성화에 기여할 수 있습니다.

특히 K-패션의 경쟁력은 시장 변화에 민첩하게 대응하고 신속하게 제품을 출시할 수 있다는 것입니다. 따라서 AI 기반 수요 예측과 자동화 생산 시스템을 결합하여 주문량 만큼 즉시 생산하는 온디맨드 제조 모델이나 개인 맞춤형 제조가 적용될 수 있으며, 이는 결과적으로 과잉생산을 줄이고 재고위험을 최소화하여 국내 패션산업의 경쟁력을 강화시킬 수 있습니다.

Q. 교수님의 연구 분야인 전도성 섬유 및 스마트 의류 기술은 현재 상용화 단계의 어느 지점에 와 있다고 보시나요?

A. 스마트 의류는 현재 스포츠, 헬스케어, 재난안전, 엔터테인먼트 등의 특정 용도 중심으로 상용화 초기단계에 진입했다고 보입니다. 하지만 아직까지 스마트 의류제품은 스타트업이나 연구기관이 제한된 수량으로 출시하는 시범 모델 수준인 경우가 많습니다. 이는 스마트 의류의 세탁성, 내구성, 반복 착용성 등에서 기존 일반 의류와 동등한 수준을 확보하는 것이 여전히 한계이며, 도전적인 과제로 남아있기 때문입니다. 특히 반복적인 세탁 환경에서 전도성 섬유나 센서의 성능 변화는 주요 문제로 지적되고 있습니다. 또다른 기술적 병목은 배터리 문제입니다. 스마트 의류의 휴대성을 확보하기 위해서는 배터리의 소형화와 유연화가 필수적이기 때문입니다. 이를 위해 섬유 기반의 인쇄형 배터리, 에너지 하베스팅 기술 등이 연구되고 있습니다.

하지만 그럼에도 불구하고 제조기술이나 소재, 센서 설계, 에너지 기술은 빠르게 발전하고 있고, 정책적 측면에서도 미국이나 독일 등이 스마트 섬유를 첨단제조업으로 바라보고 지원체계를 마련하고 있습니다. 이러한 정부 차원의 대응은 스마트 의류 기술이 단순한 연구영역을 넘어 차세대 산업 자산으로 인식되고 있음을 보여줍니다.

따라서 스마트의류는 아직 일반 소비재로서 완전한 상용화 단계에는 도달하지 못했지만, 기술적 성숙도와 정책적 기반이 빠르게 강화되고 있어 장기적으로 성장가능성이 매우 높은 상황이라고 생각합니다.

Q. 스마트 의류 기술이 고부가가치 시장(스포츠, 헬스케어)을 넘어 일상 패션 시장으로 확장되기 위해, 디자인 요소와 기능을 융합하는 과정에서 학계와 산업계가 협력해야 할 부분은 무엇일까요?

A. 스마트 의류가 일상 패션 시장으로 들어가기 위해서는 무엇보다 사용자 관점에서의 실질적인 유용성을 확보해야 합니다. 지금까지 출시된 많은 스마트 의류 제품들은 기능 조작이 스마트폰 앱에 과도하게 의존하고, 제공하는 기능도 제한적이었습니다. 대표적으로 리바이스와 구글이 협업한 "Google jacquard jacket"입니다. 기술적으로는 매우 혁신적이었고 새로운 개념의 부품과 의류 통합기술을 보여주었으나 결국 음악 제어, 알림 확인 등의 비교적 단순한 기능에 머물면서 소비자에게 구매할 만한 명확한 가치를 제시하지 못했습니다.

따라서 이러한 문제를 극복하기 위해서는 사용자 경험(UX)을 중심으로 한 학계와 산업계의 긴밀한 협력이 필요합니다. 예를 들어 옷 자체를 하나의 인터페이스로 활용하여 직관적으로 기능을 제어할 수 있도록 하거나, 사용자의 행동을 자동으로 감지하여 능동적으로 반응하는 기능 등, '입은 경험'과 자연스럽게 연결되는 기술 개발이 필요합니다. 또한 이러한 기능은 어디까지나 의류 디자인과 자연스럽게 융합되어야 합니다. 센서나 회로, 인터페이스 요소가 눈에 띄면 사용자가 이질감을 느낄 수 있으므로 이러한 기술 요소들이 최대한 보이지 않는 형태로 직물이나 의류구조 안에 통합될 필요가 있습니다.

근본적인 기술 과제는 세탁성과 내구성 문제가 있습니다. 스마트 의류가 일상에서 사용되기 위해서는 일반 의류처럼 반복적인 착용과 세탁에서의 물리화학적 외력에서도 기능을 유지해야 합니다. 그러나 현재 전도성 섬유나 센서는 세탁과정에서 성능이 저하되거나 외관이 변형되는 문제가 여전히 남아 있습니다. 이 부분은 섬유공학과 전자공학, 의류학이 함께 해결해야 하는 영역이며 학계와 산업계의 협력이 특히 중요한 분야라고 생각합니다.

결론적으로 스마트 의류가 패션시장으로 영역을 확장하기 위해서는 단지 '기술적으로 뛰어난 옷'이 아니라 소비자가 일상에서 편하게 착용하고 외적인 매력과 실질적인 기능성을 동시에 만족시키는 옷이 되어야 한다고 생각합니다. 즉 기술이 자연스럽게 옷 속에 녹아들 수 있도록 기술과 옷의 통합과 내재화가 이루어지는 방향이어야 한다고 봅니다.

Q. 스마트 의류가 단순 기술 제품을 넘어 대중적인 패션 상품으로 성공하기 위해 필요한 차별화된 비즈니스 모델(예: 데이터 구독, 헬스케어 연동)은 무엇이라고 생각하시나요?

A. 의류는 본질적으로 패션과 라이프스타일의 영역이기 때문에 스마트 의류가 대중성을 갖기 위해서는 새로운 비즈니스 모델이 필요하다는 것에 동의합니다. 저는 개인적으로 3가지 정도 생각해봤는데요.

하나는 구독 기반 서비스 모델입니다. 현재 스마트 의류로 가장 많이 적용되는 기술이 인체의 생리신호나 움직임을 모니터링하는 기술입니다. 따라서 이러한 데이터를 단순히 측정하는데 그치지 않고 개인 맞춤형 건강분석이나 운동 코치, 체형관리, 질병관리 등의 서비스로 확장할 수 있다면 스마트 의류는 단순한 기능성 의류가 아닌 지속적으로 가치를 제공하는 서비스형 제품이 될 수 있을 것입니다.

다음은 범용성과 확장성을 높인 플랫폼 모델입니다. 지금까지의 스마트 의류는 기능이 옷 한 벌에 고정되어 있어 매일 착용하는 의류의 특성에는 맞지 않았습니다. 이에 센서나 모듈을 탈착식으로 만들고 여러 브랜드의 옷과 연동할 수 있는 공통의 플랫폼을 구축한다면 소비자 입장에서는 훨씬 자유롭게 스마트 기능을 활용할 수 있을 것입니다. 매일 착용하는 옷은 달라져도 기능은 하나의 모듈로 지속적으로 사용이 가능하다면 스마트 의류의 진입장벽도 크게 낮아질 것입니다.

마지막으로 저는 스마트 의류가 세레머니 웨어(ceremony wear)로서 새로운 시장을 형성할 수도 있을 것 같습니다. 공연이나 페스티벌에서 무대와 연동되는 반응형 의류나 결혼식, 프로포즈, 기념 행사에서 조명이나 색 변화를 통한 연출, 게임이나 AR/VR 콘텐츠와 연동되는 몰입형 의류 등 특정한 순간을 위한 스마트 의류 시장을 개척하는 것입니다. 이 분야는 세탁성이나 내구성 부담이 상대적으로 적고, 오히려 기술이 드러나는 것이 더 큰 매력으로 작용할 수 있는 시장이기에 성공가능성이 크다고 생각합니다.

Q. 전도성 섬유와 스마트 의류 분야에서 한국은 글로벌 시장 대비 어느 정도의 기술적 우위를 점하고 있다고 보시나요? 특히 강점을 가진 핵심 분야와 상업화 단계에서 극복해야 할 격차는 무엇이라고 보십니까?

저는 한국이 전도성 섬유 및 스마트 의류 분야에서 기초소재와 원천기술 분야에서 상당한 글로벌 경쟁력을 확보하고 있다고 생각합니다. 실제로 다수의 특허를 통해 지식재산권을 확보하고 있고, 스마트텍스트로닉스센터와 같은 연구 거점을 운영하면서 관련 기술을 체계적으로 개발해왔습니다. 또한 정부지원과 산학 R&D를 통하여 블랙야크, K2, 코오롱스포츠 등 일부 국내 기업들이 실제 스마트웨어를 개발하고 출시한 경험을 가지고 있어 기술을 제품화하는 역량도 보유하고 있습니다. 다만 이러한 기술적 우위를 지속가능한 상업화 단계로 발전시키기 위해서는 대량생산 능력과 시스템 통합기술을 확보해야 합니다. 소재, 부품, 인터페이스 등의 개별 기술을 실제 제품에 통합하고 대규모로 생산하는 기술은 아직 글로벌 선진국에 비해 부족한 편입니다. 따라서 섬유와 전자기술, 소프트웨어를 통합하여 옷 전체를 설계할 수 있는 엔지니어링 역량이 강화시켜야 합니다. 또한 모듈화된 전자부품이 대량으로 직물에 내장되거나 의류에 조립될 수 있도록 기존 생산 설비와 연계한 생산공정의 최적화가 이루어져야 합니다.

마지막으로 국가적 차원의 표준체계 마련 및 산업 생태계 구축이 중요합니다. 미국이나 독일은 정부 주도로 스마트 의류 생태계를 조성하고 기업과 연구기관, 교육기관을 연합한 협력체계를 갖추고 있습니다. 반면 한국은 정책 기조에 따라 지속적인 지원체계가 흔들림에 따라 생태계 기반마련이 아직 초기 단계에 머물러 있습니다. 이에 정부차원에서의 지속적인 지원과 전문인력 육성을 통해 기술과 산업 생태계가 함께 성장할 수 있도록 하는 전략이 필요하다고 생각합니다.

Q. 한국의 기술적 강점을 글로벌 시장에 알리고 해외 기업과의 파트너십을 구축하기 위해, 기술 표준화와 지적재산권(IP) 확보 측면에서 필요한 국가적 지원책은 무엇이라고 보시나요?

A. 스마트 의류 기술이 글로벌 시장에서 인정받기 위해서는, 국가 차원의 국제 표준 참여와 국내 표준 체계 구축이 필수적입니다. 이미 한국은 IEC TC124를 주도로 설립하여 착용형 스마트 기기의 국제표준화를 진행하고 있으며, 스마트 섬유의 인체 안전성과 제품 신뢰성을 확보하기 위한 표준화 및 인증 체계 마련에도 힘쓰고 있습니다. 이러한 움직임은 앞으로도 지속되어야 하며, 글로벌 시장을 선점하기 위한 기술 전략으로 이어져야 합니다. 또한 스마트 의류는 섬유와 전자가 융합된 제품이기 때문에 성능과 안전성을 검증할 별도의 테스트베드와 실증센터가 필요합니다. 산학연 클러스터 구축과 공용 시험시설 지원을 통해 기업과 연구기관이 지속적으로 협력하고 혁신할 수 있는 환경을 만드는 것이 중요합니다.

IP 확보 측면에서도, 국내 특허의 글로벌 출원을 적극 지원하고, 기업이 IP 포트폴리오를 전략적으로 관리할 수 있도록 기술 보호 체계와 컨설팅을 강화해야 합니다. 이는 향후 해외 기업과의 공동 개발이나 협력 프로젝트, 제품 생산을 원활하게 추진하는 기반이 될 수 있습니다.

Q. 2026년 패션 산업의 흐름을 전망하신다면, 어떤 트렌드나 키워드가 가장 주목받을 것으로 보시나요? 그러한 변화가 일어날 것으로 보시는 이유나, 그 흐름이 산업 전반에 어떤 의미를 가질지 설명 부탁드립니다.

A. 저는 2026년 패션 산업에서 가장 주목받을 트렌드로 AI 기술과 지속가능성을 꼽고 싶습니다. 먼저 AI 기술은 이제 패션 산업의 전 스트림에서 적극적으로 활용되고 있습니다. 디자인, 생산, 재고 관리, 개인 맞춤형 추천까지 AI를 적용하면 효율성과 정확성이 크게 높아지기 때문에, 기업 입장에서는 경쟁력을 확보하는 필수 도구가 될 것입니다. 다음으로 지속가능성은 당장 해결해야 할 산업적 과제입니다. 탄소중립 달성을 위해 생산과정에서 에너지를 절감하고, DPP(Digital Product Passport) 등 디지털 추적성을 통해 소재와 제품의 이력을 관리하는 움직임이 확대되고 있습니다. 또한 의류 폐기물 문제를 해결하기 위한 재활용 기술, 친환경 소재 사용 등도 점점 중요해지고 있습니다. 이 두 가지 흐름은 단순히 기술적·환경적 트렌드를 넘어 패션 산업의 구조적 변화를 촉진할 것입니다. 기업은 효율성과 지속가능성을 동시에 달성하기 위해 공급망, 생산 방식, 제품 설계, 고객 경험까지 전체 생태계를 재설계해야 하며, 이는 산업 전반의 경쟁 기준을 근본적으로 바꾸는 계기가 될 것입니다.

Q. 마지막으로, 앞선 인터뷰에서 전하지 못한 메시지가 있으시다면 한 말씀 부탁드립니다.

A. '스마트 의류'라는 개념이 꽤 오래 사용되면서 다소 식상하게 느껴지거나, 오래된 기술로 여겨지는 경우가 있습니다. 하지만 아직까지 한계를 보이는 이유는 기술이 제대로 포지셔닝되지 못했기 때문이라고 생각합니다.

앞서 기술과 산업 전반 이야기를 나눴지만, 제가 강조하고 싶은 점은 스마트 의류와 전도성 섬유 기술은 단순한 기술적 진보에 머물러서는 안 되고, 실제 산업과 사람을 연결하는 경험을 만들어 내야 한다는 것입니다. 기술이 일상과 패션, 라이프스타일 속에서 자연스럽게 융합될 때, 비로소 소비자에게 진정한 가치를 제공할 수 있습니다. 이를 위해서는 산업 생태계와 전문 인재 양성이 함께 이루어져야 합니다. 대학에서 개발된 원천기술이 사장되지 않고 산업으로 연계되고, 꾸준히 전문가가 공급되어야 지속 가능한 산업 경쟁력을 확보할 수 있습니다. 저는 현재 R&D뿐만 아니라 산업자원통상부의 '하이테크섬유 인력 양성 사업'을 통해, 기업 수요에 맞게 교육 커리큘럼을 개발하여 인재를 교육하고, 졸업 후 취업으로 연계하는 프로그램을 운영하고 있습니다. 이러한 노력이 기술과 산업 상용화의 간극을 줄이는 데 큰 기여를 할 수 있다고 생각합니다.

결국 핵심은 기술, 산업, 인재가 함께 움직이는 통합 전략입니다. 이 세 가지가 조화를 이룰 때, 스마트 의류 산업이 글로벌 시장에서 성공적으로 자리 잡을 수 있다고 생각합니다.

해당 원고에 대해 사전 동의 없이 상업 상 또는 다른 목적으로 무단 전재·변경·제3자 배포 등을 금합니다. 또한 본 원고를 인용하시거나 활용하실 경우 *출처 표기* 원본 변경 불가 등의 이용 규칙을 지켜셔야 합니다. 해당 원고의 내용은 집필자 개인의 의견으로 한국콘텐츠진흥원의 공식견해가 아님을 밝힙니다.