

한국생산기술연구원 유해물질분석센터

최은경 · 한국생산기술연구원 섬유소재본부 융합섬유팀

1. 한국생산기술연구원

한국생산기술연구원은 중소기업의 생산기술 개발·지원을 목적으로 1989년 국가에서 설립한 중소기업 전문 연구기관이다. 전체 기업의 99%, 고용의 88%를 차지하는 중소기업의 경쟁력을 위하여, 연구개발 즉, 중소기업 공통 애로·취약 기술개발, 중소기업 leading 기술개발, market-oriented R&D 기술개발을 포함하는 실용화 연구개발과 pilot plant 활용과 연구장비의 공용화·개방화를 통한 기술지원이나 기술 이전 및 확산 등의 생산현장 실용화 기술지원이 주요 업무의 두 축을 이루고 있다. 이 외에 국가청정생산지원센터와 생물산업기술 실용화센터의 운영을 통한 국가전략기술개발사업의 기획·관리도 담당하고 있으며, 지역 분산형 연구센터 배치(천안, 인천, 안산, 광주, 부산 등 5개 연구센터)를 통하여 지역 특화산업 성장을 지원하고 있다. 과학기술부 산하 정부출연연구소 총 24기관 중(기초기술연구회 소속 5기관, 산업기술연구회 소속 9기관, 공공기술연구회 소속 10기관) 본 연구소는 산업기술연구회에 소속되어 있으며 Figure 1에서와 같이 응용연구, 개발연구 및 시제품 개발에 주력하고 있다.

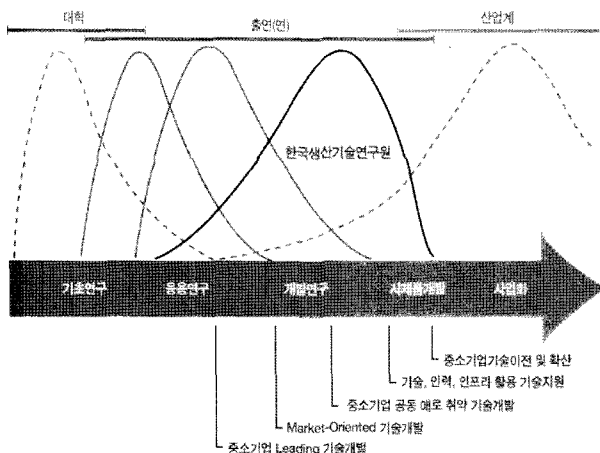


Figure 1. 한국생산기술연구원의 사업영역.

2. 한국생산기술연구원 섬유소재본부

2.1. 섬유소재본부

한국생산기술연구원에 섬유산업을 위한 전담부서는 1991년 섬유기술실용화센터의 명칭으로 설립되었고(현재 섬유소재본부), 경쟁력 있는 전통 섬유산업의 지속 확대와 6T 융합 기술을 접목한 첨단 섬유 및 공정기술 개발을 위한 연구기획, 연구개발, 기술지원, 국제협력연구를 담당하여 국내 섬유산업의 재도약을 이끄는 “첨단 섬유기술 연구개발의 메카”로 성장함을 미션으로 하고 있으며 연구책임자 29명(박사 20명, 석사 8명, 기타 1명)과 위촉연구원 68명의 총인원 97명(2007년 기준)이 Figure 2의 본부 주요 사업분야에서 일하고 있다.



Figure 2. 한국생산기술연구원 섬유소재본부의 주요 사업 분야.

섬유소재본부는 산업용섬유팀, 디지털가공팀, 스마트섬유팀, 융합섬유팀의 4개 연구개발팀(정규 조직)과 산업용섬유연구센터, 섬유소재신뢰성평가센터, e-Color 연구센터, 의류·스웨터기술센터, 유해물질분석센터의 5개 지원센터(프로젝트 조직)로 구성되어 있고(Figure 3), 각 지원센터는 pilot plant, 분석기기, 평가 장비/전문지원사업인력/차별화된 분석 및 평가

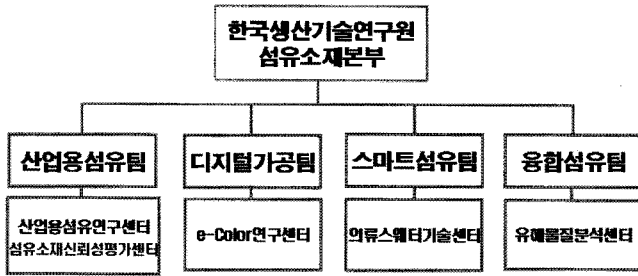


Figure 3. 한국생산기술연구원 섬유소재본부 조직.

방법을 겸비하여 기업 생산현장 지원과 아울러 연구개발도 지원하고 있다.

2.2. 유해물질분석센터

2.2.1. 개요

유해물질분석센터는 섬유소재본부 내 5개 지원센터 중 하나로, 화학분석장비 약 30종(Table 1) 및 전문인력(박사급 2명, 석사급 실무분석담당자 5명)으로 구성되어 있으며 유기, 무기 및 고분자 화합물 등 다양한 화학물질의 정성·정량 및 구조분석과 섬유제품과 전기·전자제품에 함유되어 있는 미량 유해물질을 검출하는 유럽 환경규제에 대비하여 수출 중소기업을 지원하는 특화된 실험실이다.

- 주소: (426-791) 경기도 안산시 상록구 사1동 1271-18
- 설립년도: 2001년
- 설립취지: 유럽 환경규제로 인한 섬유제품 수출 중소기업의 무역장벽을 극복하기 위하여, 표준시험법, 장비 및 분석인력을 갖춘 한국생산기술연구원 섬유환경분석실을 설립하여, 독일의 대표적 국제인증기관인 DIN Certco와 전략적으로 협력하여 국제공동 인증체제 구축 및 운영
- 명칭 변경 및 업무 확장: 섬유환경분석실(Textile Ecology Laboratory)에서 업무확장에 의해 유해물질분석센터(Products & Process Eco-testing Center)로 변경 → 제품과 제품 생산공정에서 발생하는 유해물질을 분석하여 친환경 제품 생산과 생산공정 중 배출되는 환경오염을 저감할 수 있도록 지원하며, 국제환경규제로 인한 애로사항 컨설팅 및 유해물질 시험성적서를 발행하여 수출 중소기업을 지원



Figure 4. 한국생산기술연구원 유해물질분석센터.

- 홈페이지: www.ecolab.re.kr
- 전화: 031-8040-6212~14 / 팩스: 031-8040-6230
- 운영책임자: 최은경 박사 / 실무책임자: 조영달 연구원, 박경수 연구원

2.2.2. 주요 업무

유해물질분석센터는 제조된 염료제품, 섬유제품에 미량 함유된 유해물질을 규제하는 유럽의 제품 환경규제가 계기가 되었고, 제품 유해물질 분석과 아울러 수질 및 대기로 배출되는 유해물질 분석이 필요함에 따라(Figure 5) 그리고 섬유제품 환경규제로 시작하여 세계적으로 전기전자제품 유해물질 환경규제(RoHS, Restrictions on Hazardous Substances)가 현재 이슈가 되고 있고 생활용품으로(노르웨이 PoHS, Prohibitions on Hazardous Substances) 확장되어감에 따라 본 센터에서도 이에 대응을 하고 있다.

주요 업무와 분석 항목은 다음과 같다.

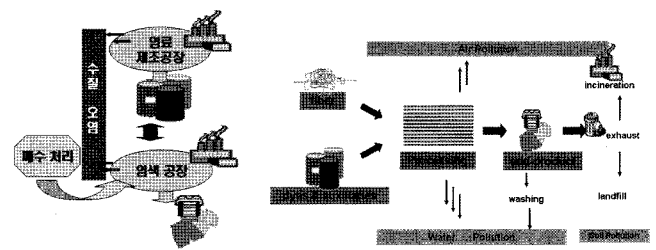


Figure 5. 섬유제품 생산과 관련된 환경 이슈.

· 주요 업무

- ① 염료·조제·가공제 구조 및 유해성 분석
- ② 섬유제품 및 전기전자제품 유해물질 시험성적서 발행
- ③ EU 환경규제 컨설팅
- ④ 섬유제품 에코라벨 인증 지원
- ⑤ 유해물질 분석 교육
- ⑥ 새로운 환경규제 유해물질에 대한 분석 방법 개발
- ⑦ 염료/조제의 수질오염 평가
- ⑧ 대기오염 분석 지원
- ⑨ 제품 불량 원인이나 공정중의 사고에 대한 불량분석(현장 trouble shooting)

· 분석 항목

- ① 섬유제품 함유 유해물질 분석: pH, 포름알데히드, 중금속(8종), PCP&TeCP, OPP, 농약(50종), 유해아민(24종, 아조 염료 중간체), 알레르기 염료(21종), 암유발염료(7종), 니켈 방출, TBT&DBT, 유기캐리어(8종), PVC 가소제(프탈레이트 6종), VOCs 등
- ② RoHS 분석: 중금속 (Pb, Cd, Hg, Cr⁶⁺), 난연제 (PBBs,

Table 1. 유해물질분석센터 보유장비

장비명	제작사 및 모델명	용도
· FT-IR · FT-IR 약세서리 · Microscope · ATR Cell	Nicolet, NEXUS Nicolet, NEXUS/Continum Zn/Se ATR(Liquid ATR) Diamond ATR(Solid ATR) DRIFTS	기능기 측정에 의한 분자구조분석 미소부위 분석 액체 시료용 고체 시료용 분말 시료용
· Elemental Analyzer	CE Instru., EA1110, Flash 1112	C,H,N,S,O 분석
· ICP-AES	Jovin-Yvon ULTIMA II	무기물 시료의 정량분석 -RoHS 유해중금속 정량분석
· AAS	Analytic Jena, contr AA 300	무기물 시료의 정량분석
· GC/MSD	Agilent, 6890/5973(3대)	유기물 정성·정량분석 - 유해아민, 농약, 유기케리어, 유기주석화합물, PVC 가소제, 염소 화폐놀류(PCP, TeCP, OPP) - RoHS 난연제 (PBBs, PBDEs) 정량분석
· GC/MSD/TDS	Agilent, 6890/5973/Gerstel TDS 2	열탈착을 이용한 유기화합물분석 - 휘발성유기화합물(VOCs)분석
· GC/ECD/FID	HP 4890, Agilent, 6890	할로르ps 유기화합물의 정량분석
· GPC/RI	Waters, 515 Pump, 2414, 410 RI	수·지용성 물질의 분자량 측정
· HPLC/PDA	Waters, Alliance 2695, 600S	유기화합물 정성·정량분석
· LC/PDA/MSD	Waters, Alliance 2695-ZQ 4000	유기화합물 구조분석 및 정량 - 알레르기염료, 암유발염료
· Ion Chromatography	Dionex, ED40, AD20, GD40, PC10	이온성 무기혼합물의 정량 분석 - 음이온, 양이온 정량분석 - RoHS 유해중금속 Cr(VI)분석
· DSC/TGA · UV/VIS/NIR Spec.	TA instruments, TA-500/TA-100 Varian, Carry 5000	시차열량분석, 중량 변화분석 유기화합물 정성 및 정량 - 포름알데히드 - RoHS 관련 Cr(VI)
· Luminescence Spec.	Perkin Elmer, LS-55	형광, 인광 물질의 정성 및 정량
· Small Chamber Sys.	ADPAC	섬유, 페인트, 자동차 내장재 및 건축자재 VOCs 분석 처리장치
· Video Micros. IT Sys.	SOMETECH	시료 표면의 이미지분석
· MALDI-TOF	Waters, MicroMX	고분자의 구조분석, 분자량 측정
· TOC/TN Analyzer	Analytic Jena, Multi N/C 3000	액체시료의 총유기탄소/질소 정량
· TOC Analyzer	Analytic Jena, Multi EA 2000 CS	고체시료의 총유기탄소 정량
· AOX Analyzer	Analytic Jena, Multi X 2000	폐수에 함유된 할로겐물질 정량
· ASE System	Dionex, ASE 200	분석물질의 고온고압용매추출 장치

· 기타: Microwave Digestion System, Conductivity meter, pH meter, Motor centrifuge, Muffle furnace, Ball mill, Rotary Evaporator, Aspirator, 질소폐징농축장치(Turbo vap LV), Electronic Moisture Balance, 증류수/조순수제조장치, Vacuum Oven, 파쇄기 등

PBDEs)

- ③ 수질오염 분석: 폐수 및 공정약품에 대한 수질오염 분석, pH, TOC, COD_{Cr}, COD_{Mn}, BOD₅, TN, AOX, Cr(VI), SS, TDS, 중금속, 음이온(F, Cl, Br, NO₂, NO₃, PO₄³⁻, SO₄²⁻) 등
- ④ 대기오염 분석: 현장 샘플링, VOCs, 중금속, 알데히드류, dust(PM10) 등
- ⑤ 제품(자동차 내장재, 카펫) 발생 VOCs 분석

분석 결과가 국내의 공신력이 있어야 수출 중소기업에 도움이 되므로, peer group과 유해물질 분석 항목에 대한 RRT 시험에 참여하여, 시험결과와 품질 향상 및 관리를 위해 힘쓰는 한편 국내외기관과는 다음과 같이 협력 해 오고 있다(Figure 6).

- ① 독일 DIN CERTCO로부터 실험실 국제규격인 ISO17025 인증획득 후 섬유분야에서 DIN CERTCO의 협력실험실로 업무 협약을 체결(등록번호 No.127) → 섬유제품 DIN라벨 인증을 위한 시험 전담
- ② KOLAS 인정 획득 → KOLAS 성적서 발행
- ③ 국제공인시험기관인 Eurofins의 RoHS 분석 지정실험실로 업무 협약 및 Eurofins 성적서 발행(2005년 12월)
- ④ 삼성전자 에코파트너십 인증 획득(RoHS 협력실험실, 2005년 11월)
- ⑤ Eco-electronics Alliance(한국전자산업진흥회 주관) 지역 RoHS 실험실



Figure 6. 유해물질분석센터 공신력을 위한 국내의 활동 내용.

⑥ LG전자 지정 RoHS 협력실험실(2007년 6월)

2.2.3. 미래 역할

전세계적으로 국제환경규제가 강화되어(Figure 7) 섬유제품에서 시작하여 전기전자제품, 생활용품으로 제품 환경규제가 강화되고 유해물질 항목이 증가되는 추세이라 신규 유해물질에 대한 분석법 개발 대응이 필요하다. 그리고 타 첨단산업의 주요 부품·소재로서 섬유소재가 그 중요성을 인정받고 고부가가치 섬유소재로 개발되고 있으므로, 타 산업분야의 환경규제도 섬유산업에 직·간접적으로 영향을 미치고 있다. 우리기업의 국제환경규제 대응을 위해 유해물질을 대체할 수 있는 제품과 공정 개발이 핵심적 요소라고 할 수 있는 반면, 제품에 함유되어 있는 미량 유해물질 분석 지원과 근원 파악은 기본적이면서, 필수적인 업무라고 할 수 있다. 이에 본 센터에서는 국제환경규제 최신동향을 조사하고 업계에

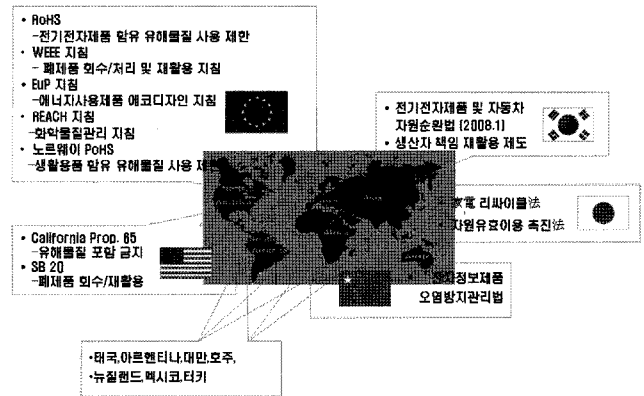


Figure 7. 제품 유해물질 규제와 관련된 국제환경규제 동향.

서 접수되는 신규 유해물질을 파악하는 한편 차별화된 분석법 개발에 치중하고 있다.



최은경
한국생산기술연구원 섬유소재본부 융합섬유팀

1982. 서울대학교 화학교육과 졸업
1984. 서울대학교 대학원 화학교육 전공
1987. Cornell University 화학과(M.S.)
1991. Cornell University Dept. of Textiles and Apparel(Ph.D.)
1994. 현재. 한국생산기술연구원 섬유소재본부 융합섬유팀 수석연구원 / 유해물질분석센터 센터장
(426-791) 경기도 안산시 상록구 사1동 1271-18
전화: 031-8040-6211, Fax: 031-8040-6220
e-mail: ekchoe@kitech.re.kr