

해외화섬산업 기술

화섬산업의 미래는 기존의 합섬의 고기능 고성능의 부여에 따른 수요확대와 고부가가치화에 의한 기업의 이윤확대 그리고 고속화, 자동화, 생력화에 의한 공정혁신을 통한 체질강화 등에 달려 있다. 일본의 합섬업계에 미래에 대한 자신과 생명감을 불어 넣은 계기가 된 소위 신합섬의 개발은 이러한 맥락에서 합섬산업의 중요한 이정표라 할 수 있다.

초기 신합섬은 주로 폴리에스터 극세사와 이수축혼섬사와 같은 벌키사를 사용한 신질감 소재로서 천연섬유가 갖는 독특한 성질을 합성섬유소재에서 발현한 것이라 할 수 있다. 이러한 신합섬의 개발은 의류 소재분야에서 폴리에스터 장섬유의 극세사 제조기술의 저변을 확대하였고 결과적으로 기존의 폴리에스터 제품의 촉감이나 피복성을 대폭 개선하여 기존 양산품의 품질향상에도 크게 기여하게 되어 폴리에스터 장섬유의 수요확대를 초래하였다. 이러한 신합섬에 뿌리를 둔 고감성 섬유재료의 개발은 듀폰, 헬스트 등의 구미 합섬 메이커와 한국, 대만 등의 메이커들에 의해서도 활발히 이루어지고 있으나 아직도 일본의 우위 선점을 추월하지는 못하고 있다.

고감성 섬유재료의 개발은 원사의 극세화, 품종의 다양화, 특수염색가공 및 신봉제기술의 개발등 소재로부터 고차가공기술까지 전공정이 조합될 때 비로소 가능하다. 이러한 고감성 섬유재료로는 합성섬유에 새로운 질감과 기능성을 부여함으로써 독특하고 새로운 소재를 창출한 것으로써 원사제조부터 생지가공, 염색, 봉제에 이르기까지 전공정이 고차기술로 조화된 부가가치가 높은 제품이다.

고감성 섬유재료의 개발은 섬유 고유기술뿐만 아니라 생리학, 인간공학, 환경공학 등의 전기술이 망라된 동합예술품이라 할 수 있다. 예를 들어 의복을 착용했을 때 상쾌감이나 산림욕과 같은 효과를 얻기 위한 소재를 개발하기 위해서는 인체의 후각과 생리학, 산림속에서 은은히 풍겨나오는 요소의 이해가 선행되어야 하고 또 이러한 성분들을 섬유재료에 부착시켜 서서히 방출되게 할 수 있는 접합

기술이 개발되어 소위 기능과 삼성이 융합되어야 가능하다. 즉 고감성제품은 소재기술이 기본이 되고 있지만 고도의 섬유제조기술과 더불어서 감각계측기술, 유관 공학기술, 고차 가공기술 등이 융합되어 개발된 제품이다.

합성 섬유의 소재 측면에서의 기술개발은 초기 소비자의 다양화, 고급화 요구에 따라 천연섬유나 방적사 같은 질감의 부여를 위한 기술이 주된 맥락을 이루고 있다. 그 결과 고분자 개질로부터 이수축 혼섬 기술, 복합 제사 기술, 감량가공, 불균일 연신, 극세사, 고속방사, 고차 가공 기술 등이 개발되었으며 이를 이용하여 합성섬유가 가지는 독특한 성질에 천연섬유의 특성을 부여한 새로운 질감의 고감성 섬유재료가 탄생하였다.

그 밖에 제전성, 난연성, 친수성, 심색성 등의 기능을 부여한 합성 차별화 소재가 개발되었으며 이어 방향 섬유, 보온 축열 섬유, 자외선 차폐 섬유, 의료용 섬유 등의 특수 기능 소재가 개발되어 사용되었다. 한편 범용 섬유보다 뛰어난 화학적 물리적 성능을 지닌 고성능 섬유재료가 전통 섬유 제조기술에서 익힌 합성, 중합, 방사 기술로부터 제조되었다. 아라미드 섬유, 탄소섬유, 신장 사슬(extended chain) 폴리에틸렌 섬유, 액정 폴리에스터 섬유, 폴리아릴레이트 섬유, 폴리아세탈 섬유, 고강도 PVA 섬유, PBI 섬유, 유기 광섬유 등의 수퍼 섬유가 개발되어 우주, 항공, 해양 토목, 건축, 전자 교통, 스포츠, 의학 분야와 같은 첨단 하이테크 분야에 응용되고 있다.

고감성 섬유 재료의 개발은 신타섬 전개에 경험을 바탕으로 앞으로도 일본이 선도적 역할을 할 것으로 보인다. 반면 미국의 섬유 산업은 상당한 부분을 데님이나 티셔츠와 같은 양산 정품 위주 분야에 주력하여 왔고 그 결과 미국 고유의 면화와 대규모 균일 시장에 맞는 효율적 양산 체제를 갖추고 있다. 따라서 미국의 합성 산업은 일본의 신타섬 전개에서 보인 바와 같이 전체 가공 공정에서의 조율과 조화를 이루는 것과는 상당히 거리가 있는 기업 구조특성을 지니고 있다.

미국의 합성산업은 합성 메이커의 수평적 전문화가 매우 발달하여 있으며 자동화와 고속화에 주력한 결과 생산성 면에서도 세계를 리드하고 있다. 또한 아라미드, 탄소 섬유, 고강도 폴리에틸렌섬유(스펙트라)와 같은 고성능 섬유 재료의 개

발에서 보여준 바와 같이 대규모 연구 투자 개발 사업을 장기적으로 추진할 수 있는 여력을 지니고 있다.

한편 유럽의 섬유 시장은 균일하지 못하다. 따라서 유럽의 합섬 메이커는 산업의 상당한 비중을 고도의 부가가치를 지닌 고부가가치 품목에 주력하고 있으며 일반 양산 품목은 점차 수입으로 대체하고 있다.

일본의 합섬 메이커는 신합섬의 성공 이후 제품의 차별화와 고부가가치화가 미국이나 유럽보다 앞서 있기 때문에 이들 국가들에 비해 가격경쟁력의 상대적 우위를 유지하고 있으며 앞으로도 합섬의 기술 상품면에서 계속 우위를 유지해 나갈 것으로 예상된다. 특히 일본의 합섬은 중합방사에서 고차 가공까지 각 단계 모두 차별화 다품종 생산 대응형 기술혁신이 진행되었기 때문에 미국이나 아시아에서 볼 수 있는 정변 양산형 생산체계와는 많이 다르다. 즉 컴퓨터를 이용한 전공장의 자동화, 생력화, 고속화가 다품종 생산구조에 적합한 유연생산체제(FMS flexible manufacturing system) 및 CIM(computer integrated manufacturing)을 가능하게 하여 다품종 생산에 따른 비효율을 보완해 준다.

합섬 산업은 다른 제조업과는 달리 단위 경제 규모가 크고, 생산 품목의 차이가 적으며, 투자액 규모 또한 크다. 합섬 산업의 기술을 소재 측면과 공정 기술 측면으로 대분하면 소재 기술은 합섬 메이커 자체에서 개발이 이루어지지만 공정 기술은 많은 부분이 기계 메이커들에 의해 공급되고 있다. 이들 기계 메이커들은 대부분은 유럽이나 일본에 있다. 합섬 메이커는 기계 메이커에 의해서 공급된 기술 외에도 각 사가 독자적으로 축적한 노하우가 합해져 끊임없는 공정혁신을 이룩했으며, 이들 새로운 생산기술들은 창조성을 바탕으로 부단한 발전을 이룩했다.

현대의 합섬은 산업의 고도화와 함께 고임금산업의 발달로 노동 인력 특히 숙련 노동자의 부족과 노동 인구의 고령화가 가속되어 전 생산공정의 자동화, 고속화, 공정자동화(FA), FMS, CIM화를 통한 노동 생산성 향상과 설비 생산성을 높이려 하고 있다. 따라서 단위 규모 생산에 소요되는 인력 및 시간이 급격히 감소하고 있다. 합섬 섬유 제조 공정에 컴퓨터 로봇, 메카트로닉스 등의 첨단 기술이 도입됨에 따라 이룩되고 있는 공정 혁신 결과를 살펴보면 아래와 같다.

- (1) 공정의 연계 통합에 의한 제조공정 수의 단축
- (2) 공정 관리 기술 향상, 최적 작업 구성, 자동화에 따른 고속화 및 품질 안정
과 개선
- (3) 자동 물류 이동 장치의 설치에 따른 효율 향상
- (4) 작업의 신뢰성과 용이성 제공에 따른 생산성 향상
- (5) 제품의 설계, 생산, 관리, 판매에 관한 통합 정보 시스템 구축
- (6) 기계의 감시 및 조정 강화
- (7) 자동 도핑 사이클의 효율적 관리
- (8) 작업 현황의 효율적 파악 및 관리

위에서 언급한 바와 같이 현대의 첨단 과학 기술이 합성 섬유 제조 기술에 유입되어 응용되고 있거나 또는 합성 섬유 제조 공정에서 개발된 첨단 기술이 다른 제조업에 전파되고 있다. 현대의 합성 섬유 제조 공장에서의 기술 개발 목표는 고효율 고속 중합 기술, 방사 공정의 자동화, 합섬공장의 CIM화, 방사의 단일 공정(one-step)화, 고속화, 포장 대형화(large package 화) 등이 진행되고 있다.

1. 합섬 생산공장의 자동화

1980년대 이후 합성섬유 공장의 완전 무인 자동화가 시도되었다. 이러한 자동화의 결과 공장 가동의 유연화(FMS)를 실현하고 재고를 줄이며 품질의 향상이 가능하였다. 또한 합섬 단위 생산당 소요 노동력을 감소시키며 전공정의 연속화를 가능하게 하였다.

1983년도에 자동 도핑, 두 공정의 연계, 자동 물류 취급 시스템 등이 선보였고 그 이후 컴퓨터 기술의 발달과 함께 급격히 합섬 공장의 자동화 기술이 발전하게 되었다. 이러한 생략화 자동화 시스템의 도입은 합성섬유 제조 회사에 QR JIT(just-in-time) 경영 철학의 도입을 가능하게 하였으며 선진국에서 개도국으로부터 수입되는 섬유 제품에 대한 자국산 상품의 경쟁력 강화에 일조를 했다.

원사 공장의 완전 자동화는 품목 변경에 대한 신속한 대처를 가능하게 하여 제조 공정의 유연화(FMS), 전공정에 걸쳐서의 품질제어가 가능하게 되었으며 품질의 안정화에도 공헌하였다. 또한 생산 계획, 스케줄링(scheduling)의 예측이 정확히 가능하여 단주기 생산품의 고나리에 효율적으로 적용할 수 있어 다품종 소량 생산 체계 구축이 효율적으로 이루어지게 되었다. 생산공정의 완전 자동화에는 품질의 연속감시(on-line monitoring) 제어 기구가 필수적이기 때문에 생산품의 품질 관리 한계가 더 정확해지고 품질 변화에 대한 관리 폭을 축소시킬 수동화는 또한 QR(Quick response)의 도입을 가능하게 하여 JIT(just-in-time) 경영 방식의 도입이 가능하여 다음과 같은 경영상의 장점을 얻을 수 있다.

- 작업공정시간(work in process time) 단축
- 작업공정(work in process) 재고감소
- 생산유연성(FMS) 향상
- 스케줄링 향상
- 생산 관리력 향상

작업공정 시간의 단축은 주문으로부터 제품이 출고되기까지의 소요 시간은 단축시킬 수 있으며 따라서 재고를 감소시키고 스케줄링과 생산 고나리 기법을 향상시켜준다. 즉 자동화 공정에 의해서 각 공정의 연계와 자동 제어 덕택으로 품목 변경에 효율적인 대처가 가능하여 작업 공정 시간의 단축이 가능하고 결과적으로 재고를 감소시킬 수 있다.

1.1 원사 공정의 CIM화

공정 자동화는 공정간의 결합에 의한 연속화가 수반되어 제조 공정의 단순화와 무인화를 가능하게 한다. 그 한 예로써 무인 교대(operatorless shift) 개념이나 자동도핑 시스템을 들 수 있다. 자동화는 CIM 시스템의 도입과 함께 무인교대가 멀지 않아 가능할 것으로 여겨지며 야간 작업 시간 동안이나 주말 작업 시간 동안

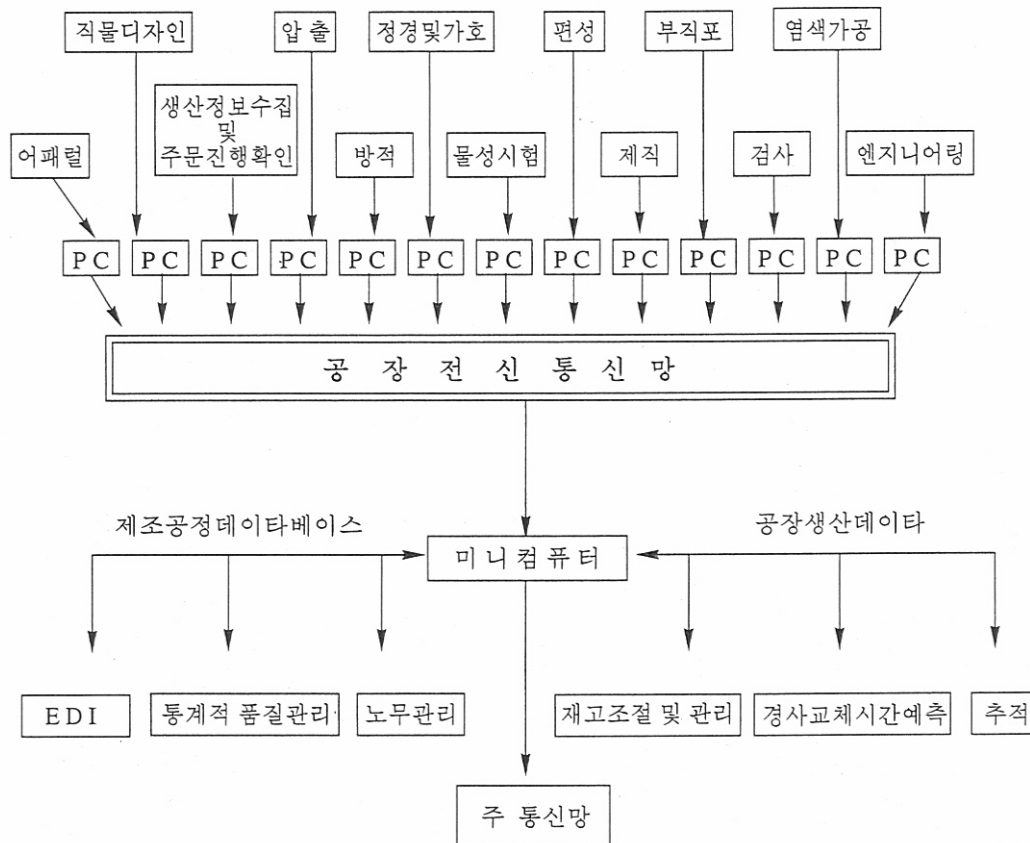
에는 무인화에 의해서 계속 공장을 가동할 수 있는 가능성을 현재 보여주고 있다.

무인화 자동생산 공정을 실현시키기 위해서는 컴퓨터 기술뿐만 아니라 각 공정 단계에서 품질 특성들을 자동적으로 측정할 수 있는 계측 기술과 공정 제어기술이 동시에 개발되어야 한다. 또한 자동 도핑 및 자동 물류 운송 시스템이 연계 운영되어야 한다. 원사 생산공정에서 자동 도핑, 운송관리 시스템의 도입은 생산 원가 절감의 효과를 가져왔으며 원사의 품질을 향상시키는데도 공헌했다. 원사 제조 공정의 완전 자동화를 위한 CIM의 도입은 재료, 설계 중합, 방사, 도핑 물류 이동 등 전 공정에 걸쳐서 중앙 제어에 의한 제품의 완전 자동 생산을 위한 것이다. 원사 생산공정에서의 CIM의 도입은 다음과 같은 장점을 실현할 수 있다.

- 생산 원가 절감
- 품질향상
- 작업자의 미숙련도 영향 감소
- 노동력 부족 해소
- QR 가능

원사 생산 공정의 무인화는 1980년대 이후 컴퓨터 기술의 발달과 함께 빠른 속도로 진전되어 왔다. 현재로는 완전한 CIM에 의해서 원사 생산작업이 이루어지는 공장은 아직 실현되지 못하였으나 선진 제국에서 부분적인 CIM이 이루어졌거나 이루어지고 있는 중이며 또 멀지 않아 완전한 CIM이 이루어질 것으로 여겨진다. 현재 CIM의 설치 비용에 대한 경제성이 기술적 문제보다도 선결되어야 할 관제로 남아있다.

원사 생산공정에서의 컴퓨터에 의한 공정 제어 개념의 도입은 1970년대부터 시도되었다. 그 후 원사생산 각 공정의 기계 및 컴퓨터 간의 접속에 의해서 CIM의 기본 개념이 도입되기 시작했으며 섬유 공업 전 공정에 걸친 CIM의 개념은 <그림 1>에 보인 바와 같다.



<그림 1> 섬유공장의 CIM 개념

그리고 CIM에 관련된 개념으로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- CAD/CAE (computer aided design and engineering)
- CAM (computer aided manufacturing)
- MRP (Manufacturing resource planning)
- 기계 모니터링 및 데이터 수집(machine monitoring and data collection)
- 공정 자동화
- 물류 취급 및 로봇틱스(material handing and robotics)
- 품질관리 (total quality control)
- EDI (Electronic data interchange)
- 제품 분해(product distribution)
- JIT (just in time)

- QR (quick response)
- 관리 및 재정기능(office and financial functions)
- 인공지능 및 전문가 시스템(artificial intelligence and expert systems)

CIM이 도입된 원사제조 공장에서는 컴퓨터 네트워크(computer network)에 의해서 원사제조 전 공정에 걸쳐서 생산공정을 실시간(on-line) 감시하여 어느 한 공정에서 조그마한 이상이 감지되는 즉시 그 네트워크를 통하여 원인을 분석하고 처방을 내려 곧바로 수정이 가능하도록 하고 있다. 따라서 CIM하에서 생산된 원사는 품질의 균일성, 안정성이 향상되며 매우 좁은 폭에서 품질관리가 가능하다. 원사공장의 완전한 CIM 시스템이 구축은 현재 연구단계를 벗어나 어느 정도 완성단계에 이르고 있으며 일부 부분적인 시스템이 ITMA 91에서 소개된 바 있다.

합섬공장에서의 CIM 도입의 타당성은 품질의 향상과 그에 따른 원가절감을 가져다 주는 우수한 품질관리능력의 확보라는 측면에서뿐만 아니라 노임 감소라는 경제적인 측면에서도 고려해 볼만 하다. 선진국의 노임 추세를 감안할 때 작업자 한 사람에 대한 총 투자비가 향후 10년간 2백만 달러에 이를 것으로 예측된다.

또한 원사제조공정에 실시간(on-line) 무인감시 제어 기구들을 도입할 때 대부분 투자회수기간(return of investment)이 1년 정도로 알려져 있다. 이러한 점을 감안할 때 CIM 도입의 경제적 타당성은 제품의 품질 향상과 노동력의 현저한 절약에서 입증될 수 있다. 방사공정의 총 CIM 구성을 위해서는 생산계획, 정보수집, 품질관리, 재고관리, 감시 및 경보기구에 의한 운전감독, 생산공정관리(온도, 압력, 속도, 유속 등) 뿐만 아니라 건조공정, 배송 및 이송공정, MH(material handling), 포장, 창고관리 등이 한 컴퓨터 네트워크에 의해서 유기보완적(symbiotic)으로 관리되어야 한다.

1.2 극세사 방사 기술

76/144 dtex와 같은 극세사를 방사하는 기술은 현재 매우 일반화되어 짐머(Zimmer), 노이막(Neumag), 아우토마틱(Automatik), 바아막(Barmag) 등이 섬유기계

메이커에 의해서 방사 시스템이 생산되어 화섬업계에 공급되고 있다. 이러한 극세사의 방사 공정에서는 방사기 내에서 열분해 방지를 위한 균일온도 제어가 중요하며 또한 방사유제의 균일한 공급도 필수적이다. 따라서 대부분 2단계 방사유 공급시스템을 사용하며 또한 스피너렛(spinnerette) 바로 밑에 후가열영역(post-heating zone)을 설치하는 경우도 있다. 현재 생산되고 있는 극세사의 우스터(Uster) 균제도는 기존 POY의 그것과 비슷한 정도의 수준에 도달되어 있다.

1.3 방사 기술

현대 방사 기술 개발의 방향은 방사기의 단일공정화(one-step화), 공정 연계, 고속화, 포장 대형화 다사 복합화로 요약할 수 있다. 단일공정화는 하공정(downstream)과의 연계에 의해, 요구되는 최종 제품의 물성을 지닌 원사를 방사 공정에서 제조하고자 하는 것이다. 즉 방사-연신-텍스처기(spin draw texture(airjet) unit), 방사-연신-권취기(spin-draw-wind unit), 방사-연신-정경기(spin-draw-warp unit) 등이 이 범주에 속한다.

방사공정 혁신화의 최대 요소 기술인 고속방사는 필라멘트 부분에서 6,000~8,000m/min의 초고속 방사가 실용화되었으며 10,000 m/min의 속도도 곧 실현될 것으로 여겨진다. 아크릴 스테이플의 습식 방사에서도 1,000m/min 이상의 속도가 곧 실현될 것으로 보인다.

현대의 거의 모든 와인더는 속도가 6,000m/min이 보통이나 8,000~10,000m/min 까지도 가능한 고속 와인더가 개발되어 사용되고 있다. 이러한 고속 와인더는 현재 리이터(Rieter), 토레이 엔지니어링(Toray Engineering), 바아막(Barmag), 테이진(Teijin) 등에 의해서 공급되고 있는 이들 대부분은 현재 6,000~8,000m/min에서 운전되고 있다.

방사 속도의 초고속화는 방사중 분자쇄의 결정화도 제어가 가능하며 콤팩트(compact)한 방사 공장의 설계를 가능하게 하였다. 현대의 최신 방사 설비는 더욱 콤팩트해진 반면 패키지(package)는 대형화하였다. 합섬 공장의 패키지 크기는 현재 100파운드(45kg)짜리가 일반화되었으며 이러한 패키지의 대형화는 품질 향상

과 원가 절감에 기여하고 있다. 한편 현대의 콤팩트 방사 설비는 폴리에스터, 폴리아미드, 폴리프로필렌등의 방사에 모두 응용되고 있다.

1.4 단일공정(one-step) 방사

고강도 폴리에스터, 나일론, 폴리프로필렌 섬유의 단일공정에 의한 방사-연신-권취(spin-draw-take-up) 공정이 이미 실용화되어 사용되고 있다. 이 단일공정의 속도는 약 4,000m/min에 이르면 단일공정이 가장 어려운 폴리프로필렌 FDY인 경우도 4쌍의 고데 시스템(Godet system)을 사용하여 고속의 단일 방사 공정을 실현시켰다.

1.5 자동 공정 제어

합성 섬유 제조공정의 혁신은 고속화, 자동화 생력화와 실시간 감시 및 제어 기구 도입 등을 들 수 있다. 그러나 현재까지 개발 실용화된 기술은 거의가 실시간 감시 기구에 의한 데이터의 수집에 한정된 경우가 많다. 현대 합성섬유 제조 공정에서의 품질 계측 기구에 의한 제어는 아직도 초보 단계에 머물고 있다. 그러나 기계의 정지나 가동, 밸브의 개폐 등 폐쇄회로에 의한 피드백(feed back) 제어가 합성섬유 전공정에 걸쳐서 중앙 통제하에 이루어지고 있다.

방사 공정 제어의 정보는 원사 특성, 방사조건, 방사중 기계 감시 및 정비 정보, 권취 정보 등으로 이루어져 있으며 이러한 정보는 자동 도핑이나 운송, 패키징 정보와 함께 중앙 처리 기구에 전송된다. 원사 생산의 자동 공정 제어를 위해서 계층 제어시스템(hierarchically structured automation system)을 사용하며 컴퓨터 네트워크와 함께 공정 제어에 필요한 정보를 처리하거나 운송기구에 전달한다. 이러한 시스템은 원사의 제조 조건에 관한 정보를 취합하여 실시간 제어기구에 전달할 뿐만 아니라 후에 패키지의 식별 표지에 필요한 정보도 제공한다.

1.6 물류 취급 자동화

원사공장에서 자동화분야는 3가지 항목으로 분류할 수 있는데 이것들을 살펴보

면 방사공정 자동화, 원사취급기구 자동화(auto doffer), 물류 자동 이송기구 등을 들 수 있다. 합섬공장에서 물류 자동취급기구는 한 단일공정의 자동화에 의한 노동절약에 의미가 있는 것이 아니고 전 공정의 자동화, CIM화의 품질관리 작업의 온라인(on-line)화 등에 그 의미가 있다. 따라서 원사제조 공정의 완전자동화는 품질관리, 노동력절감, 생산성 향상, 공정유연화(FMS)등의 관점에서 고려되어야 의미가 있다.

물류 취급기구의 자동화는 어느 한 룯트의 전 생산과정의 실시간 감시를 가능케 한다. 이러한 자동화는 궁극적으로 CIM의 한 부분으로 흡수된다. 즉 CIM은 공정자동화, 물류취급, 품질관리가 그 축을 이루고 있다. 그러나 각기 다른 기계 제조 회사와 사용자뿐만 아니라 기계 부품의 제작자가 모두 서로 다른 컴퓨터와 다른 언어를 사용하기 때문에 많은 서브시스템(subsystem)을 하나의 집합체로 묶는 네트워크가 전자통신규약표준(electronic protocol standard) 없이는 불가능하다. 이를 위하여 서유럽뿐만 아니라 미국에서도 정보교환의 표준을 작성하기 위하여 몇 개 단체에서 정보 교환의 표준화 연구를 진행 중에 있다. 따라서 미래에는 자동화 시스템이 얼마나 효율적으로 또 통합적인 체제에 의해서 도입되었느냐가 합섬산업의 경쟁력을 좌우하는 큰 요소가 될 것으로 본다.

1.7 자동 도핑기

방사공정에서의 자동 도퍼(doffer)는 일반화되어 이미 CIM 네트워크 하에서 실용이 가능하며 (예: 이태리의 Salmoiraghi사 auto doffer system) 이들 자동도퍼는 와인더로부터 패키지의 권취(take up) 뿐만 아니라 자동 배열기(palletizing machine)까지도 연결해 준다. 또한 가연가공공정에 사용되는 오토 도퍼(auto doffer)는 도핑시 가연가공공정중 자동감시기구에서 얻어진 품질 관리 항목에 의한 평가정보를 받아 포장 공정에 전달하여 자동적으로 1등급, 2등급 또는 등외품으로 분류할 수 있도록 해준다.

또 하나의 현대 연계기술개발 성과로는 가연가공기에서 가공된 POY가연사를 패키징(packaging) 공정을 거치지 않고 곧바로 직기의 위사로 사용하는 기술이 개

받되어 실용화 되었다.

1.8 로봇트화

섬유산업에서 사용되는 로봇트는 일반적으로 실 패키지를 기계에 설치(loading) 혹은 기계로부터 걷어 내는데(unloading)에 주로 사용된다. 지적식별시스템(intelligent vision system)을 사용하여 패키지의 크기를 인식하여 최적 패키지 상자(package box)를 결정하거나 패키지를 직기위에 올리는 일(mounting) 등을 한다. 패키지를 다루는 로봇트에 인공지능(artificial intelligence)을 이용한 품질 검사와 분류가 시도되고 있으며 특히 지적식별시스템에 패키지의 크기뿐만 아니라 품질 판정 기능을 부여하려고 노력하고 있다. 또한 로봇트를 이용한 자동 크릴링 시스템(creeling system)이 개발 사용되고 있으며 그 응용은 원사 공장 이외에도 염색가공 공정 등 전 섬유공정에 파급되고 있다.

1.9 인공지능(artificial intelligence)

AI(artificial intelligence)는 컴퓨터에 의해서 한 조직체의 경험이나 법칙, 사고과정을 컴퓨터 프로그램을 통해서 모사하여 판단행위(decision making)에 사용하고자 하는 시도이다. 따라서 이러한 컴퓨터에 의한 의사결정에 의해서 원사제조공정관리, 작업관리, 경영 등에 이용하고자 하는 연구가 진행되고 있으며 매우 제한된 범위에서 이러한 습득공학(knowing-engineering) 개념을 섬유기계, 공정제어, 관리시스템 등에 도입하고자 하는 시도가 행하여지고 있다. 따라서 향후 습득공학의 개념이 도입된 자동화 시스템이 섬유공정 각 부분에서 개발되어 금세기 말에는 광범위하게 사용되어질 것으로 기대된다.