

국내 섬유기계산업의 현황 및 전망

김 승 진 · 장 용 현

The Present Status and Prospect of Domestic Industry of Textile Machinery

Seung-Jin Kim · Yong-Hyun Chang



- 김승진(영남대학교 섬유공학과)
- 1952년생
- 섬유공정기계를 전공하였으며, 섬유 공정기계 특성과 제품특성의 상관성에 관심을 가지고 있다.



- 장용현 [대원기계(주) 대표이사]
- 1938년생
- 부포원연사기를 전공하였으며, 부포 원연사기의 기계개발에 관심을 가지고 있다.

1. 머리말

향 후 국내의 행정조직이 지방자치제로 바뀔 때 따라 국내 여러 산업은 지역에 따라 특성화 되는 방향으로 바뀌게 될 것으로 예상되며 이러한 예상과 함께 한국 섬유산업의 발전방향이 어떻게 전개될 것인가에 대한 예측은 누구도 할 수 없는 상황에 처해 있다고 보여진다.

최근들어 국내 정치 및 산업구조가 급변하고 있는 가운데 한국 섬유산업에 대한 위기론과 정부정책 방향에 따라 국제 경쟁력이 있는 산업으로 유지 발전시킬 수 있다는 낙관론이 여러가지 매스미디어를 통해 보도되고 있다. 섬유관련단체와 기업에서는 지방자치제의 전면적인 실시에 따른 섬유산업의 지역특성화와 그 지역에 위치한 섬유산업의 특성화를 어떻게 유지 발전시켜야 국제 경쟁력을 가질 것인가에 대한 많은 고심을 하고 있다. 현재 국내 섬유산업체수는 15,000여 만

개사이며, 이중 98%가 중소기업으로 고용 59만 3천 명을 보유하고 있다. 1993년도 총 수출액은 158억 7천만 달러로 우리나라 총 수출의 19.3%를 차지하였으며, 수입은 39억 9천만 달러로 118억 달러의 무역 흑자를 낸 최대 무역흑자 및 최대 고용창출 산업이다. 국제적인 위상을 볼 때 우리나라 섬유산업은 세계 4위의 수출과 7위의 생산규모를 보유하면서 세계 162개 국에 판매망을 확보하고 있는 국제경쟁력을 갖춘 산업임에는 틀림 없는 사실이다. 한편 10대 섬유수출국 중 이태리, 독일, 일본 등 2/3 정도가 선진국으로서 선진국에서도 계속 유망산업으로 육성하고 있는 선진국형 산업이다. 그럼에도 불구하고 우리나라의 섬유산업에 대한 위기론이 대두되고 있는 데는 몇 가지 이유가 있다. 첫째 우리나라의 섬유산업의 수출액, 생산시설 그리고 고용인원 등의 외형적인 모든 규모는 소위 고부가가치 제품이 아니며, 값싼 인건비에 의존해 오던 1970년대의 양적 팽창에 의한 규모를 그대로 가지고 있으므로 현재 인건비

가 상승함으로써 겪는 채산성의 문제가 있다. 둘째 이러한 섬유제품을 만드는 시설 역시 70~80% 정도가 섬유 선진국인 이태리, 독일, 일본에서 수입 되어온 시설을 보유함으로써 겪는 자금 압박에 따른 경영상의 어려움이다. 셋째가 이러한 문제에서 파생되는 인력의 수급문제가 경제 수준의 상승과 매스미디어에서 소위 섬유산업은 3D업종으로 홍보가 됨으로써 야기되는 어려움을 겪는 문제이다. 이러한 현실에서 제품의 부가가치를 높힐 수 있는 섬유제조 기술은 한계에 부딪혀 인건비 상승과 섬유기계의 수입에 따른 채산성은 맞지 않아 어려움을 겪고 있다. 이러한 사실은 외국 섬유선진국의 예를 보면 쉽게 이해가 된다. 이와 같이 국내의 섬유산업이 어려움을 겪고 있는 여러가지 이유 중에서 한국의 섬유기계 산업의 발전이 한국 섬유산업의 발전에 큰 몫을 담당하고 있다는 사실은 지금까지 관심이 없었던 섬유기계 분야의 관심을 재고해야 할 시점에 와 있다고 생각된다. 따라서 이 글에서는 국내 섬유기계 산업의 현황과 전망에 관한 내용을 국내 섬유산업의 각 공정의 기술과 비교 검토해봄으로써 향후 섬유기계 산업은 물론 섬유산업의 발전에 도움을 주고자 한다.

2. 섬유기계산업의 중요성

정부의 『신경제 5개년 계획』에 의하면 한

국의 산업은 전체적으로 조선, 철강, 자동차, 전자 그리고 섬유 등의 산업분야에서 세계 10위권 이내의 생산 및 수출능력을 보유하고 있다. 그리고 향후 5년간 성장주도 산업은 전자, 자동차, 일반기계 등 가공조립산업이 될 것이며, 안정성장을 유지하는 분야는 철강과 석유화학 등의 소재산업 그리고 급속한 구조조정을 통한 경쟁력을 강화해야 하는 산업분야를 섬유 등의 경공업산업으로 예측하고 있다.

UN 무역통계연보에 의하면 세계 섬유수출 중 한국의 섬유수출 비중을 표 1과 같이 보고하고 있으며, 상공자원부의 보고서는 한국의 섬유제조 기술수준을 선진국과 대만 등의 후발국과 비교하여 표 2에 보인 바와 같이 보고하고 있다.

또한 국내 각 산업별 무역수지 현황은 표 3에 보인 바와 같이 섬유산업이 전자와 기계를 훨씬 앞지른 117억 달러의 무역수지 흑자를 기록하고 있다는 사실은 『신경제 5개년』 계획에서 섬유산업에 대한 정부의 의지를 뒷받침할 수 있는 사실을 확인할 수 있는 자료가 된다.

한편, 섬유산업은 생산공정이 세분화되어 있는 산업이며, 또한 공정별로 분리가 되어 있어 한 공정의 낙후가 전체 섬유제품의 품질 및 섬유산업 전반에 미치는 영향이 매우 큰 산업적 특성을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 세계 섬유산업 주요국의 섬유산업 성

표 1 세계 섬유수출중 우리나라 섬유 수출의 비중

	1~2차 계획			3~4차 계획			5~6차 계획		
	'62	'72	증가율	'72	'81	증가율	'82	'88	증가율
세 계	120	287	10.2%	301	970	13.9%	933	1,500	8.4%
한 국	0.1	5.7	62.3%	7.1	61.9	27.2%	59.2	141.1	15.6%
비중(%) (순위)	0.1 (27위)	2.0 (15위)		2.4 (14위)	6.4 (6위)		6.4 (6위)	9.4 (3위)	'92년 말 현재 158억 달러 수출(20.5%)

자료 : UN 무역 통계연보('92년) / (단위 : 억\$)

표 2 선·후진국과의 기술수준 비교

	선진국	한 국	대만	태국, 인도네시아
화섬	100	85 [소재개발: 80 품질수준: 90]	80	65
면방	100	70	65	55
제직	100	65	65	60
염색	100	60	55	45

자료: 상공자원부, (단위: %)

표 3 무역 수지 현황

산업구분	'91	'92	비 고
섬유	114.2	117.1	
전자	71.4	81.0	
기계	▼ 81.1	▼ 73.4	
계	▼ 96.5	▼ 51.4	

자료출처: "상공부 신경제 5개년 계획"

(주: ▼는 무역적자) / (단위: 억\$)

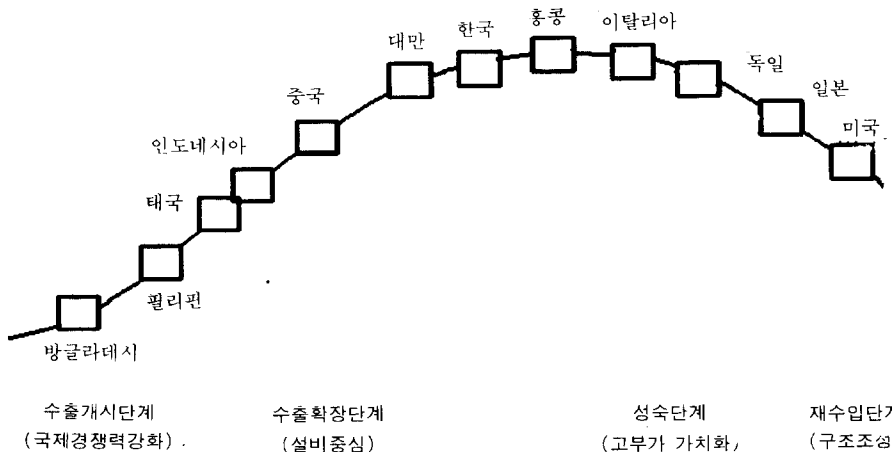


그림 1 주요국의 섬유산업 성장단계

장 단계의 분석 자료에 의하면 그림 1에 보는 바와 같이 다른 산업비 국제경쟁력이 있는 기술을 한국은 보유하고 있다. 그러나 표 3에서 간접적으로 볼 수 있듯이 '92년 한 해 동안 73억 달러 정도의 기계분야의 무역수지 적자가 섬유기계분야의 낙후성을 대변하고 있으며, 아직까지 섬유기계가 외국에서 많이 수입됨으로써 섬유산업의 국제 경쟁력 약화에 한 몫을 하고 있다고 보여진다.

그러나 한국의 섬유산업은 세계 4위 섬유 수출국이며, 또한 국내에서도 주요 수출산업이며, 또한 최대 고용산업임을 표 4와 표 5에서 확인할 수 있다.

한편, 섬유산업은 섬유기계와 정밀화학, 전기, 전자, 금속, 세라믹 등 소재 부품산업 등의 전·후방 연관성이 가장 많은 산업이면서 이 분야의 기술이 선결되어야 섬유산업이

표 4 한국 섬유산업의 세계적 위치

	전세계	한 국	%	비 고
섬유수출(억\$)	2,340	155	6.6	세계4위
화섬(천톤/년)	17,672	1,375	7.8	세계5위
제직(천대)	3,725	144	3.9	세계5위

자료출처: "섬유핸드북" ITMF 91

표 5 섬유 산업 인력 고용 효과

	1984	1986	1988	1990	1992
전체산업	14,429,000	15,505,000	16,870,000	18,036,000	18,382,000
제조업	3,348,000	3,826,000	4,677,000	4,487,000	4,673,000
섬유산업	721,994	767,758	742,026	544,166	500,355

주: 1) 전체산업 및 제조업은 경제기획원 자료임
2) 섬유산업은 섬유연합단체회원분임

안정화될 수 있는 산업이다. 이와 관련된 국내의 섬유관련 기술의 선진국 대비 낙후된 분야 중 한 분야가 섬유기계 분야이다. 국내 섬유 제품을 제조하는 기업이 사용하고 있는 섬유기계 중 약 70%가 독일, 이태리, 일본 그리고 스위스에서 수입되어 사용되고 있으며 염색·가공업체에서 사용하고 있는 염료, 안료 그리고 조제 등의 많은 양이 수입되고 있음으로써 정밀화학 분야의 기술이 낙후되어 있다. 또한 국내에서 일부 생산되고 있는 섬유기계중 전기·전자 부품 및 일부 금속재료가 독일과 일본에서 수입되고 있는 실정이

다. 섬유공업은 이러한 섬유관련 기술에 관계되는 기계, 전자, 정밀화학, 금속, 고분자 재료의 발전이 뒤따라 주어야 근본적인 발전이 가능한 산업이며, 이 중 섬유기계 기술은 섬유산업 발전에 가장 기본적인 요소산업이라고 할 수 있다. 여기서, 섬유기계 분야의 기술수준을 정리해 보면 다음과 같다.

우리나라의 대일 수입의존도가 가장 높은 분야인 섬유기계 산업의 발전전망을 보여주는 표 6과 일본대비 한국의 섬유기계 산업의 비중을 보여주는 표 7을 보면 무엇보다 국내 섬유기계 산업의 육성 발전이 한국 섬유산업의 안정화에 급선무라는 사실을 느낄 수 있으며, 이 문제는 세계 섬유선진국인 이태리, 독일, 일본 등의 섬유산업 구조를 비교해 보면 확인되는 사실이다.

표 6 섬유기계산업의 발전전망

	1991	1996	2001	연평균 성장률	
				1992~'96	1997~2001
생산	6,166	13,928	35,239	17.7	20.4
수출	2,440	9,451	25,294	31.1	21.8

자료: 산업연구원 작성/(단위: 억원, %)

표 7 한국 및 일본의 섬유기계산업의 세계 속의 비중 변화

	1990		1996		2001	
	한국	일본	한국	일본	한국	일본
생산비중	2.9	13.7	4.0	16.1	4.8	17.3
수출비중	1.7	19.2	4.2	25.5	6.0	30.8

자료: 산업연구원 작성/(단위: %)

3. 한국 섬유기계산업 현황

3.1 현 황

섬유기계는 섬유공정에서 섬유의 제조에 사용되는 기계로서 수요산업인 섬유산업에 종속성이 강한 산업이며, 섬유산업에 종속성이 있으면서도 우리나라 섬유산업의 현상화에 비추어 볼 때 섬유산업이 더욱 발전하기 위해서는 섬유기계 산업이 동시에 발전해야 하는 특수성을 가진 산업이다. 한편, 섬유기계 기술은 다른 일반 기계류보다 훨씬 그 기술이 복잡하고 어렵기 때문에 다른 기계산업

에 기술적 파급효과가 큰 산업이라고 볼 수도 있다.

우리나라 기계산업 중 생산역사가 긴 산업의 하나인 섬유기계 산업은 세계 제4위 수출국으로 부상한 국내 섬유산업과는 달리 섬유기계가 갖는 기술 집약적 특성과 섬유기계 산업에 불리했던 육성정책, 국산기계 사용기피 등의 영향으로 많은 어려움을 겪어 왔다. 우리나라의 섬유기계산업은 이후 섬유류의 수출산업화 정책에 밀려 외국산 기계의 수입이 급증함에 따라 내수시장이 잠식되었고, 1970년대 중반까지 급증한 수요를 국산기계 개발과 연계시키지 못한 결과 국내산업의 발전기반이 구축되지 못하였다고 볼 수 있다.

1970년대 말 경기불황으로 섬유기계의 국내수요가 침체되면서 섬유기계 업체간의 과당 경쟁이 초래되어 1980년대 후반 들어서는 생산을 중단하고 업종을 전환하거나 경영다각화를 꾀하여 자동차 부품제조를 겸업하는 형태로 운영하는 회사들이 속출하였다. 그러나 1980년대 후반부터 일부 제직 및 준비기,

표 8 섬유기계산업의 생산 및 수출입 비중추이

		1980	1985	1990	1993
생산	제조업	0.1	0.1	0.3	0.3
	기계산업	1.0	0.9	0.8	1.1
수출	전산업	0.1	0.1	0.4	0.6
	기계산업	0.6	0.5	0.9	2.1
수입	전산업	0.8	0.6	1.4	1.1
	기계산업	4.0	3.0	3.5	3.9

자료: 경제기획원, 『광공업통계 조사 보고서』, 1994. 4.

한국기계공업진흥회, 『기계공업 편람』, 각년도 / (단위: %)

표 9 우리나라 섬유기계산업의 수출입 현황

	1981	1986	1990
생산 비중	1.0	2.0	2.9
수출 비중	0.5	0.6	1.7
수입 비중	2.9	3.3	9.9

자료: 산업연구원 / (단위: %)

표 10 우리나라 섬유기계산업 수급추이와 전망

(단위: 백만원, %)

	1986	1990	1993	연평균증가율 (1987~'93)
생 산	179,400	463,512	813,445 ¹⁾	24.1
수 입	244,976	681,360	767,265	17.7
계	424,376	1,144,872	1,580,710	20.7
내 수	389,202	960,924	1,213,975	17.6
수 출	35,174	183,948	366,735	38.8
수입 의존도(%)	57.7	59.8	53.2	
무역수지 적자	△209,802	△497,412	△400,530	
수출비율(%)	19.6	39.7	45.0	

자료: 한국기계공업진흥회, 『기계공업 편람』, 각년호.

경제기획원, 『광공업통계 조사보고서』, 각년호

관세청, 『무역통계보고』, 각년호

주¹⁾: 산업연구원 추정치

국내 섬유기계산업의 현황 및 전망

편기, 염색가공기의 전문업체를 중심으로 혁신직기(래피어, 워터제트, 에어제트직기)와 생력화된 투포원 연사기, 컴퓨터 편기 등의 국산화 성공으로 내수시장은 물론 해외시장에도 수출할 수 있을 만큼 성장하게 되었다.

섬유기계산업의 총 제조업 및 기계산업에서 차지하는 비중은 여전히 낮은 추세를 나타내고 있으나 수입 비중은 높은 실정이다. 제조업에서 차지하는 비중이 0.1%에서 1993년에는 0.3%로 아직까지 미미한 실정이며, 기계공업에서의 비중도 1980년 1.0%에서 1993년에 1.1%로 비슷한 수준에 머무르고 있다. 한편 수출은 다소 증가하여 전 산업에서의 비중은 1.0%의 낮은 수준이나 기계공

업에서의 비중은 2.1%로 상대적으로 높은 증가를 보이고 있다. 그러나 1987년도부터 추진된 기계류 부품의 국산화 시책 추진에 따라 섬유기계의 자급도는 계속 증가될 전망이다. 섬유업계 또한 국제경쟁력 강화를 위하여 시설자동화를 적극적으로 추진할 계획으로 있어 국제경쟁력이 있는 제작준비기와 컴퓨터가 부착된 첨단편기 및 워터제트기, 에어제트 직기 등 고성능 기계의 수요는 증가할 전망으로 분석된다. 표 8에 한국 섬유기계산업의 생산 및 수출·입 비중 추이를 보인다.

한편 섬유기계산업의 세계 총산생액은 1981년 84억 6,000만 달러에서 1990년에는

표 11 우리나라의 주요국별 섬유기계 수출입현황(1993)

국명	수입액	비중	국명	수출액	비중
일본	555,866	58.5	중국	111,957	24.7
독일	173,703	18.3	인도네시아	66,642	14.7
이탈리아	85,097	9.0	대만	24,850	5.5
스위스	36,597	3.9	미국	21,295	4.7
벨기에	29,586	3.1	홍콩	20,130	4.4
미국	24,433	2.5	태국	17,750	3.9
영국	10,707	1.1	일본	10,792	2.4
프랑스	8,144	0.9	필리핀	8,323	1.8
오스트리아	6,471	0.7	사우디	7,027	1.5
스페인	5,105	0.5	멕시코	5,809	1.3
대만	3,149	0.3	파나마	5,667	1.2
스웨덴	2,859	0.3	러시아	5,465	1.2
중국	1,508	0.2	싱가포르	3,392	0.7
노르웨이	401	—	말레이시아	3,107	0.7
홍콩	380	—	독일	2,352	0.5
캐나다	273	—	아르헨티나	2,317	0.5
덴마크	261	—	쿠웨이트	1,775	0.4
호주	175	—	호주	1,627	0.4
인도네시아	161	—	이태리	1,453	0.3
싱가포르	49	—	영국	815	0.2
섬유기계 총수입	949,468	100.0	섬유기계 총수출	453,824	100.0

자료 : 한국기계공업진흥회 『94 기계공업 무역 통계』, 1994/(단위 : 천달러, %)

표 12 주요 섬유기계 기종별 수입추이(100만달러 이상)

기 계 명	1988	1989	1990	1991	1992	1993	증가율 ('84 ~ '93)
방사기	19,347	36,308	43,674	37,572	98,388	95,532	37.6
연신기	6,013	18,025	25,844	23,469	22,272	11,625	14.0
카드기	26,317	13,482	22,933	20,633	12,762	13,253	△12.8
코팅기	15,894	14,867	15,031	17,493	13,461	4,374	△22.7
연조기, 조방기	18,429	21,152	18,008	22,211	18,962	11,153	△9.6
정방기	42,931	23,269	27,634	15,169	28,405	20,144	△14.0
정방기	14,477	16,610	12,206	3,768	17,558	4,156	△22.1
필라멘트사 용	13,873	14,465	7,892	13,180	5,858	6,821	△13.2
방적사 용	11,884	13,129	12,774	7,585	10,647	2,622	△25.9
코운 와인더	36,142	45,790	44,275	26,641	28,941	23,359	△8.4
치즈 와인더	11,545	4,824	11,059	13,546	26,678	35,625	25.3
면직기	17,565	33,754	39,431	32,825	24,112	56,923	26.5
견직기	11,397	16,868	9,719	24,396	12,124	6,187	△11.5
양말편기	3,723	2,183	7,173	4,248	7,174	2,569	△7.2
실린더 165cm 초과	2,380	10,028	11,852	12,064	7,444	8,454	28.9
수편기	10,935	18,130	24,217	21,328	7,373	17,350	9.7
자동횡평기	17,046	.
랏셀기	6,212	1,674	7,382	10,129	12,060	13,164	16.2
트리코트기	5,334	2,748	16,532	17,111	30,422	32,148	43.2
자수기	28,943	41,295	56,911	49,127	19,627	44,244	8.9
도비기	406	1,698	2,650	3,575	7,456	4,809	63.9
자카드기	273	489	636	893	942	1,524	41.0
침포	3,546	4,354	4,174	3,705	4,705	5081	7.5
완전자동세탁기	679	3,070	8,794	7,136	5,192	6,452	56.9
기타 세탁기	1,729	744	1,932	2,827	3,889	4,298	20.0
드라이크리닝	1,011	449	992	531	1,062	4,091	32.3
스팀 프레스	609	836	3,542	2,047	1,830	2,004	26.9
세척기	3,736	3,623	7,483	6,703	10,096	6,387	11.3
염색기	2,263	6,080	15,740	15,824	28,077	11,045	37.3
절단기	2,769	4,496	4,257	5,467	3,767	5,791	15.9
열처리기	3,759	8,555	3,339	4,815	5,343	2,099	△11.0
폭출기	5,591	2,817	8,543	9,367	11,006	7,004	4.6
머서라이징기	4,590	2,524	2,721	3,310	12,368	3,510	△5.2
방축가공기	1,740	2,547	1,866	1,600	2,639	4,987	23.4
도포·침투기	2,612	1,118	2,171	6,326	14,068	3,487	5.9
기포기	436	885	579	487	550	1,220	22.8
태평기	14,618	23,400	26,865	16,088	19,863	16,954	3.0

국내 섬유기계산업의 현황 및 전망

직진형스티치	214	433	725	2,140	5,752	6,225	96.2
신발제용	727	1,101	1,897	597	305	1,035	7.3
피혁용	765	646	645	785	837	1,385	12.6
유피기계	5,438	6,871	8,647	15,506	8,659	7,833	7.6
피혁가공기계(원·모피)	2,850	3,544	4,441	5,141	2,809	3,502	4.2
신발제조기용	4874	4,978	7,278	5,827	4,233	4,099	△3.4

원료 : KOTIS Line / (단위 : 천달러)

219억 800만 달러로 동 기간(1981~1990)에 연평균 11.8%의 증가율을 보이고 있으나 우리나라 섬유기계의 총생산액은 1981~1990년 동안에 연평균 24.9%의 높은 증가율을 보이고 있으며, 세계 총생산액 중 우리나라의 생산비중은 1981년 1.0%에서 1986년 2.0%, 1990년에는 2.9%로 신장하는 추세에 있다. 섬유기계산업의 세계 총수출은 1981~1990년 동안에 연평균 8.9%로 증가하였으나, 우리나라 섬유기계의 총수출은 1981~1990년 동안에 연평균 26%로 증가하였으며 세계 총수출 중 우리나라 수출비중은 1981년 0.5%에서 1990년 1.7%로 증가하였다. 이를 표 9에 보인다.

3.2 수입 및 수요

우리나라 섬유기계산업은 1970년대 섬유산업의 수출산업화 정책과 더불어 외국기계의 수입 급증으로 내수시장이 잠식되어 왔으나, 1980년대 섬유산업의 지속적인 성장과 섬유기계업체의 꾸준한 수출시장 개척노력으로 총수요는 지난 6년간(1987~1993) 연평균 20.7%의 비교적 높은 증가율을 보이면서 지속적인 생산증가에 힘입어 수입의존도가 개선되고 있으나 제직준비기와 염색·가공기계 이외의 섬유기계의 수요증가로 인해 여전히 높은 수입의존도를 나타내고 있다. 따라서 섬유기계 부분의 무역수지 적자는 기계공업의 무역적자에 미치는 영향이 가장 큰 부분의 하나로 지적되고 있다. 표 10에 우리나라 섬유기계산업의 수급추이와 전망에 관한 자

료를 보인다.

또한 중국, 베트남 등 해외 시장으로의 수출증가 패조로 생산규모는 계속 증가될 것으로 보이며, 기종별로는 현재 본격 생산단계에 있는 에어제트 직기와 성장기에 있는 래피어, 워터제트 직기, 제직 준비기계, 염색·가공기 등이 한국섬유기계 산업의 성장을 주도하고 있는 실정이다. 표 11에 우리나라의 섬유기계 수·출입 현황을 국가별로 보이고 있다.

한편, 1993년도 기준 수입액이 100만 달러 이상되는 품목을 보면 총 43개 품목으로 대부분의 품목이 증가추세를 보이고 있으며, 약 30%에 해당하는 13개 품목은 감소추세를 나타내고 있다. 이들을 표 12에 보인다.

한편, 1980년대 후반의 경기 호황과 수출확대에 힘입어 지난 6년간(1987~1993) 내수는 17.6%의 신장률을 보이고 있으며 수출은 지난 6년간(1987~1993) 연평균 38.8%의 높은 증가율을 기록했다. 그동안 국내 섬유기계의 주요 수출대상국은 인도네시아, 파키스탄, 중국, 일본 등이었으며 내수시장이 좁은 관계로 인한 업계의 자구노력 결과 섬유기계 수출비중은 90년대 들어 매우 높은 수준을 보이고 있다.

표 11에서 보는 바와 같이 1993년도 기준으로 국내 섬유기계 주요 수출대상국을 보면 최근에 부상하고 있는 중국이 전체 1/4로 최대의 수출시장이 되고 있음을 알 수 있고 선진국에 대한 수출은 일본 2.4%, 독일 0.5%, 호주 0.4%, 이태리 0.3%, 영국 0.2%로 미미한 수준을 보인다. 한편 100만 달러

표 13 주요 섬유기계 기종별 수출추이(100만달러 이상)

기 계 명	1988	1989	1990	1991	1992	1993	증가율 ('84 ~ '93)
방사기	4,769	3,820	3,113	4,373	4,656	4,162	△2.7
카드기	147	965	1,227	942	1,981	2,650	78.3
정방기	0	0	441	0	3,730	1,029	—
필라멘트사 용	1,774	5,613	4,749	6,315	7,550	15,395	54.1
방직사 용	130	420	43	245	2,739	2,556	964.5
코운 와인더	176	1,291	1,247	1,522	3,184	1,812	59.4
치즈 와인더	134	403	6	207	1,567	1,751	67.2
정경기	370	483	643	1,170	990	1,842	37.9
정경 호닝기	1,413	2,373	2,920	2,835	2,148	4,938	28.4
정방기	0	585	0	0	2780	1,053	—
소폭직기 80cm 이하	2004	3,042	8,722	898	1,827	7,243	29.3
면직기	109	437	1,828	727	3,956	3,051	94.7
견직기	1,628	5,015	7,320	10,304	3,958	5,079	25.5
면직기	632	1,745	60	1,752	1,916	3,520	41.0
견직기	0	989	236	3,592	7,182	5,909	—
실린더직경 165cm 이상	6,029	8,192	8,191	13,506	13,451	18,940	25.7
수편기	546	414	331	676	1,876	1,683	25.2
자동횡편기	242	661	430	1,876	8,372	6,454	92.8
자수기	54	74	565	708	1,354	2,993	123.2
결망기	2,745	1,096	91	1,103	890	2,062	△5.5
도비기	402	952	1,021	873	1,026	1,669	32.9
완전자동세탁기	9,973	3,748	6,731	10,187	22,148	35,417	28.8
기타세탁기	40,867	36,242	52,398	57,732	62,071	57,757	7.2
드라이 크리닝기	3,366	3,372	1,926	1,227	1,434	1,816	△12.6
스팀 프레스	634	878	590	439	1,304	1,154	12.7
세척기	587	840	3,690	1,726	4,437	2,684	35.5
염색기	2,588	5,573	6,216	6,428	9,022	12,764	37.6
절단기	314	990	785	1,116	3,124	2,150	46.9
열처리기	2,226	2,896	5,098	5,555	5,380	7,131	26.2
폭출기	2,413	1,552	6,392	2,322	5,267	6,289	21.1
방축가공기	1,180	626	1,619	1,430	2,660	1,419	3.8
신발제조용	948	479	687	779	960	3,236	27.8
유피기계	433	152	80	77	8	1,097	20.4
피혁가공기계(원·모피)	484	766	3,154	1,927	3,902	5,696	63.7
신발제조기계	13,246	34,456	30,934	17,746	20,532	41,160	25.4

국내 섬유기계산업의 현황 및 전망

표 14 섬유기계 산업의 규모(1992)

종업원 규모	사 업 체 수			종 업 원 수		
	기계공업(A)	섬유기계(B)	B/A(%)	기계공업(A)	섬유기계(B)	B/A(%)
5~9	3,467	232		23,487	1,586	
10~19	2,966	189		40,056	2,540	
20~49	2,079	125		61,740	3,649	
50~99	505	31		34,097	2,167	
100~199	166	11		22,176	1,551	
200~299	48	55		12,033	1,238	
300~499	27	1		10,119	—	
500+	44	—		55,842	—	
계	9,302	594	6.4	259,550	13,052	5.0

자료 : 경제기획원, [광공업 통계 조사보고서], 1994. 4. / (단위 : 사, 명)

표 15 섬유산업의 시설보유현황

	단위	1988	1989	1990	1991	1992	연평균 증가량('89~'92)
면방사기	추	3,583,628	3,592,089	3,677,790	3,673,981	3,654,346	0.5
소모정방기	"	960,900	960,900	975,644	906,132	909,100	△1.4
방모정방기	"	179,345	178,333	183,341	180,309	172,979	△0.9
면직기	대	55,597	52,558	47,849	39,416	33,401	△12.0
견직기	"	86,720	78,565	69,867	66,684	64,035	△7.3
모직기	"	4,097	4,015	3,626	3,372	2,934	△8.0
광폭자수기	"	240	240	300	476	(P)510	20.7
타월직기	"	2,492	2,806	2,255	2,251	2,711	2.1
환편기	"	12,573	11,892	10,284	10,211	11,517	△8.4
핑편기	"	9,059	8,274	7,823	7,292	6,287	△8.7
경편기	"	825	847	812	739	921	2.8
양탈기	"	10,527	10,374	10,131	9,617	9,718	△7.7
장갑기	"	6,201	6,408	6,102	7,735	8,762	9.0
재봉기	"	302,281	259,568	240,256	228,960	(P)220,000	△7.6
연사기	추	124,500	124,500	124,510	124,510	124,000	△0.1
염색·폭출기	대	5,401	5,973	6,193	6,348	6,323	4.0
화학섬유	M/T/일	3,041.0	3,339.0	3,608.0	3,917.0	4,052.0	7.4

자료 : 한국섬유산업연합회, [섬유산업통계], 1993. 10. / 주 : 섬유관련단체회원분임 / (단위 : %)

이상 수출품목은 총 32개 품목이며, 총 150여 개 수출품목 중 20%의 비중이 국내 섬유기계산업 수출을 주도하고 있는 것으로 나타나 있으며 이들 비중은 표 13에 보인다.

3.3 섬유기계 생산업체 현황

우리나라 섬유기계의 생산업체는 1963년에 85개 사이던 것이 1973년에 150개 사로 20년 후인 1992년에는 594개 사로 거의 7배 증가하였다. 이를 종업원 규모별로 보면 1992년 기준으로 총 594개 업체의 91.2%인 546개 업체가 종업원 50명 미만인 중소기업이며, 종업원 수가 100명 이상인 업체는 17개사뿐이다. 이 중에서 종업원 규모가 300명 이상인 대기업은 1개 사에 불과한 실정이다. 물론 일본의 경우도 영세성이 강하나 우리나라의 경우에 비해서는 다소 나은 것으로 알려지고 있다. 표 14 에 국내 섬유기계 업체의 종업원 규모를 보인다.

한편 국내 섬유산업 설비보유 현황은 화학설비의 경우 총 섬유생산량이 138 톤으로 세계 제5위를, 워터 직기, 에어제트직기 등 혁신기계의 경우는 총 34만 대로 세계 제3위를 각각 기록함으로써 우리나라는 세계적으로 섬유기계의 수요대국임을 알 수 있으며, 향후 섬유기계 국산화는 필히 이루어져야 할 과제임을 알 수 있다. 이들 현황은 표 15에 보인다.

4. 국내 섬유기계산업의 기술 수준

국내 전체 수출액의 20%를 차지하고 있는 섬유류 수출은 직물상태가 전섬유의 45.7% 의류 등의 제품류가 45.2% 그리고 섬유기계가 2.9%밖에 차지하지 못함으로써 세계 섬유선진국들이 섬유기계 수출국이라는 사실을 비추어 볼 때 한국 섬유기계 분야의 기술 수준을 정리해 볼 필요가 있겠다. 섬유기계 제조의 주요기술은 기계설계, 가공 및 조립,

소재기술 그리고 자동화기술로 분류되며, 이러한 섬유기계의 한국과 일본의 주요기술의 상대적인 평가를 보여주는 표 16에서도 볼 수 있듯이 국내기술은 설계기술에서의 기본구조 설계기술과 자동화기술에서의 자동화 설계기술이 가장 취약한 기술분야로 분류되지만 전체적으로 일본 대비 기술력의 수준으로 보아 국제 경쟁력이 있는 기술을 보유하고 있다고 보여진다.

그러나 그림 2에서 볼 수 있듯이 국내 섬유제품 제조업체에서 사용하는 섬유기계 중 70% 이상이 외국설비를 사용하고 있다는 사실이 국내 섬유산업의 불안정 요인이 된다고 보여진다. 따라서 섬유기계산업 육성이 정부 정책차원에서 지원되어야 한다고 보여진다.

이러한 섬유기계의 섬유공정별 국내 기계제조기술 현황을 살펴보면 다음과 같다.

4.1 방사·방적 공정기계

섬유산업이 수출 드라이브 정책에 따라 지난 30 년간 세계적인 생산국으로 성장한 반면 우리 섬유기계산업은 그에 보조를 맞추어 성장할 수 있는 기회를 갖지 못하였다. 국내 섬유산업은 우수한 외국기계들을 사용한 오랜 경험과 그동안 축적된 공정기술상의 노하우(know-how)를 갖고 있음에 비해 섬유기계 기술은 상대적으로 낮은 수준에 머물러 있다. 이는 국산 섬유기계에 대한 신뢰도를 떨어뜨려 내수시장에서 외산을 대체하지 못하는 요인으로 작용하였으며 아직도 선호도가 낮은 상태여서 자급률을 떨어뜨리는 원인이 되고 있다. 이와 함께 기반기술이 낙후되어 주요 부품의 정밀도, 내구성 등이 떨어지므로 기계전체의 성능을 개선하는데 한계가 있으며, 생산시설과 치공구류 등의 개발/개선이 어렵고 기술개발을 위한 시험/연구시설이 미비한 실정이다. 또한 기술개발을 위한 공동협력 체제가 미비하여 개별 기업별로 시도하므로 효율적인 투자가 이루어지지 못

표 16 섬유기계 주요 기술의 국제비교

	기 술 명		기술수준의 상대평가	
			한 국	일 본
설계기술	기본구조설계		65	100*
	도면작성		95	100
	디자인설계		90	100
가공 및 조립기술	기계몸체 구성, 부품가공		95	100
	고정도가공		75	100
	정밀조립		90	100
	정밀다이캐스팅		70	100
	기계부품 조립		100	100
소재기술	주물, 탄소강 제조		90	100
	특수강	베어링, 스테인리스강	70	100
		스프링강	80	100
		알루미늄 합금	90	100
생산기반기술	열처리		95	100
	프레스		80	100
	세라믹		80	100
	도금		90	100
자동화기술	자동화 설계		50	100*
	전자컨트롤러 제작		85	100*

자료 : 산업연구원 실태조사, 1993. / 주 : *는 독일 기준임

하며 고급기술의 개발이 어려운 실정이다.

먼저, 방사공정기계는 공정 플랜트 및 방사기계의 거의 대부분이 일체 등 외산에 의존하고 있으며 일부 소형 실험실용 방사기계

만 국내에서 제작되고 있는 실정이다. 섬유 공정상 업 스트림(up-stream)에 해당되는 이 분야의 기계들은 기술적으로 고도로 집약된 기술이 요구되므로 단기간내에 국산화하더라도 외산과 유사한 성능을 발휘하는 제품을 생산하기가 어려운 분야이다. 그러나 최근 방사공정의 섬유공정 기술이 발전하면서 이들 기술을 토대로 국내 엔지니어링 회사에서 기계 개발에 많은 참여를 보이고 있는 분야이다.

섬유공정은 크게 섬유를 만드는 방사공정을 포함한 방적공정과 이 공정에서 만들어진 실을 이용하여 직 편물로 만드는 제직, 편조 공정 그리고 이들 실이나 직 편물 상태에서 소비자의 요구를 충족시키면서 부가가치를

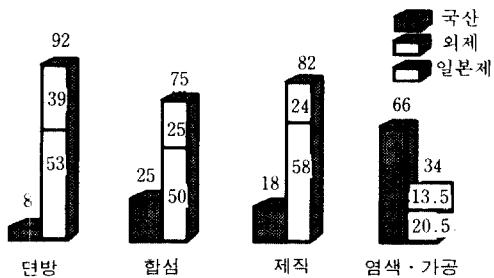


그림 2 생산자동화설비의 국산 및 외제구성비

높히는 염색가공 공정으로 이루어진다. 이 가운데 방적공정은 한정된 길이를 가진 섬유 재료를 이용하여 길이가 무한히 긴 실이라는 섬유구조물을 만들어내는 기계적 처리과정이다. 이러한 처리과정에서 섬유는 개섬, 혼섬, 연조, 꼬임부여 그리고 권취 등의 여러 단위 공정을 거쳐 실로 만들어지며 이는 섬유산업의 가장 중요한 2차 섬유재료로써 이용된다. 실제로 천연섬유와 합성섬유 그리고 재생섬유를 포함한 모든 섬유재료 중 지구상의 인류가 의류용으로 사용하고 있는 섬유물의 75% 정도가 이 방적 공정을 거친 실을 원료로 한다는 점에서 방적공정이 섬유산업에서 차지하는 비중은 크다고 하겠다. 이러한 방적공정 중에 있는 여러가지 기계들은 동역학의 구조원리를 이용하여 최근 고속화하는 방향으로 발전하고 있으며, 각 기계들의 기술 포인터는 다음과 같다. 방적공정의 단위 공정 중 첫 공정인 개섬, 혼섬 조작이 이루어 지는 혼타면과 카드기계는 무거운 롤러(roller) 회전체가 주는 하중과 고속에 견딜 수 있는 만능 베어링의 설계기술과 큰 하중을 지닌 회전체가 고속으로 회전함에 따른 바닥의 진동이나 어떤 뒤틀림도 다른 부분으로 전달되지 않는 요소기술이 고기술로 되어 있다. 이러한 고속 회전체에서 나온 중간 섬유집합체를 잡아주는 소위 권취기구에서 균일한 장력에 의한 권취가 이루어지느냐에 의해 실의 품질이 크게 좌우되며 고기술이 가미된 고부가가치 섬유제품 생산이 가능하게 된다. 이러한 권취기구는 특히 회전속도가 더욱 빠른 합성섬유를 제조하는 방사공정에서는 6000~7000m/min의 속도로 방사되는 필라멘트섬유를 균일한 장력으로 잡아줄 수 있는 장치의 개발이 국내에서는 선결되어야 하는 요소 기술로 되어 있다. 또한 이 기계들은 각 롤러의 부품설계 및 정확한 세팅과 각 롤러의 속도변환 및 자동제어화를 위한 전자제어 장치에 관한 부품기술도 해결되어야 할 고기술로 되어 있다. 이러한 문제는

이 공정 다음 공정인 연조기계, 꼬임공정기계 및 권취공정기계에서도 동일하게 해결하여야 할 요소기술이 된다. 한편, 이 공정들에서 생산되는 섬유집합체인 슬라이버(sliver)나 로빙(roving)의 교체 및 기계 가동 전의 준비작업이 작업원들의 손에 의해 행해지는 것을 기계에 의해 수행하게 됨으로써 방적공정의 무인 자동화쪽의 기술도 외국의 우수한 기계는 제품화가 거의 되어 있는 중요한 부분이며, 이 부분에서 해결되어야 할 기술과제로서는 연조와 정방공정의 도핑 자동화와 정방공정에서의 모니터링 시스템 개발로써 세계적인 섬유자동화 기기회사인 Uster(Switzerland)에서 제품화가 되어 생산되고 있으나 고가인 관계로 국내에서 사용중인 회사에는 없는 실정이다. 방적공정 중에서 마지막 공정이라고 할 수 있는 정방공정은 기존의 링정방기에서 회전체의 고속화가 되고 있다. 한편 혁신 정방기로서 로터 정방기와 에어제트(air-jet) 정방기가 개발되어 있으나 이 기계에서 생산되는 실의 품질과 생산의 제한성이 뒤따름으로 이 기계의 실용성을 높이는 분야의 기술이 필요하며, 유사한 연구가 필라멘트사의 벌키성을 주는 텍스처링 기계도 최근 에어 제트 텍스처링이 고부가가치 섬유제품 생산에 많이 이용되므로 에어 제트 정방기에서와 같은 영역의 기계제조 기술이 필요한 실정이다.

방적공정 기계는 일부 기종만이 국산화되고 있으나 고속화, 정밀화 되어야 할 많은 문제가 남아 있다. 상당부분 수입에 의존하는 고속 방적공정 기계는 수입대체효과가 가장 큰 분야이며, 방적기 생산을 위한 기반 요소 기술과 국산화가 이루어지지 않은 핵심 장치 기술 및 고속 방적공정 고유의 권취장력 및 속도제어 장치의 개발이 또한 시급한 실정이다. 방적공정에서의 생산성의 증가에 의한 원가절감은 60년대부터 70년대에 이르기까지 지속되어온 과제로서 혼타면과 카드공정의 고속화와 특히 슬라이버 준비공정의

기계들은 25kg 이상의 무게와 30cm의 폭을 가진 랩을 최고 120m/min의 속도로 생산이 가능하게 되어 고속화가 방적공정의 세계적인 기계발전의 기본적인 추이라고 볼 수 있다. 또한 연조공정의 획기적인 공법개발에 의해 기존의 30~40m/min의 생산속도는 300~400m/min의 고속화 과정을 거쳐 현재는 600~1000m/min의 생산성을 나타내는 기계가 출현되고 있다. 이에 관련된 전후공정에서의 생산속도 증가가 크게 자극을 받게 되어 연조공정 다음의 조방공정, 정방공정 등의 방적공정 기계의 생산속도 증가는 방적공정 개발에서 중요한 과제로 대두되었다. 이러한 회전체의 고속화는 방적공정의 마지막 공정인 정방기계의 로터 정방과 에어 제트 정방기계를 출현시켰으며 정방기계의 플리이어 회전속도는 현재 1200 rpm의 고속회전이 가능하게 되었다. 이렇게 고속화가 됨으로써 야기되는 문제점을 해결해야 하는 요소기술이 국내 섬유기계 회사에서는 축적되어 있지 않고 있으며, 이들 기술들이 해결되면 국내 섬유기계 제조기업들의 그 동안에 축적된 기술에 의해 국제 경쟁력이 있는 섬유 기계제품 생산이 가능하다고 보여진다.

4.2 제직준비 및 제직공정 기계

제직공정은 크게 제직준비공정과 제직공정으로 분류되며, 제직준비기계는 일반적으로 기계제조회사에서 분류하기를 와인더 가연기를 포함해서 정경기, 사이징을 포함시키고 있으며, 국내기계제조회사에서 제시하고 있는 선결 기술개발 과제를 요약하면 표 17과 같다.

또한 이들의 핵심 요소기술을 요약해 보면 표 18과 같다. 한편 각 공정별 취약기술의 전반적인 문제점을 국내 제직업체의 기술수준과 관련시켜 제직준비의 각 공정별로 요약해 보면 다음과 같다.

표 17 국내 제직준비기 회사의 제안된 선결 기술 과제

기계명	선결 기술 개발 과제
2-for-1 제조사	<ul style="list-style-type: none"> • Air Threading Double Winder (spun-용) • 정장관리 Double Winder (spun-용) • Sizing With On-line Twisting
정경기 제조사	<ul style="list-style-type: none"> • creel stand실 공급장력제어장치 • 자동장력 조절식 크릴
와인더 제조사	<ul style="list-style-type: none"> • Air Texturizing Pirn Winder
사이징기 제조사	<ul style="list-style-type: none"> • 비접촉 건조부의 최적화 기술

표 18 제직 준비기 공정별 핵심요소기술

기계명	핵심 요소 기술
2-for-1	<ul style="list-style-type: none"> • 고정밀 스펀들 제작기술 • 금형, 열처리, 표면처리 기술(마모성 향상)
정경기	<ul style="list-style-type: none"> • 정밀장력 조절기술(각 추 장력관리용 자동제어 시스템) • 절사 감지용 V-Type Creel개발(센서기술)
와인더	<ul style="list-style-type: none"> • 고속화에 따른 장력관리 System 및 장력자동조절장치 • 정장관리가 가능한 Winder제조 기술
사이징	<ul style="list-style-type: none"> • Warping-sizing-twisting동시작업 System • 최적건조가 가능한 열량, 풍량, 풍압의 자동조절 • 비접촉과 접촉건조 시스템의 건조 효율 제어에 의한 균일건조기술

4.2.1 연사공정기술과 기계의 문제점

연사공정은 그림 3에 보이는 공정이 전형적인 공정이며, 예전과 현재의 생산현장에서 사용하고 있는 기계는 대부분 패키지를 대형화하는 방향으로 발전하고 있다. 그런데 국내의 현재 연사물은 faille 제품이 연사의 주종제품이나 일본은 신탍섬사류를 많이 연사하고 있다. 따라서 일본의 연사기계들은 신탍섬사에 맞는 연사기계들이 개발됨으로써 섬유제품의 개발에 따른 기계의 개발이 병행이 되고 있는 실정이다. 국내에서도 고부가가치화를 꾀하기 위해 신탍섬사의 개발을 서둘러야 하며, 신탍섬사 연사의 공정조건이 정립되어야 하며, 이 기술에 따른 연사기의 기계 개발이 병행되어야 한다. 신탍섬사는 특히 장력에 민감하므로써 세트공정에서 패키지內·外층의 경도 편차에 따른 가공공정에서의 축소조건 결정의 어려움과 염색후 경사방향의 줄무늬 발생현상 등의 문제를 해결할 수 있는 연사기의 개발이 요구된다. 또한 패키지를 대형화하면서 실의 물성에는 변화가 없는 기계개발에 대한 연구와 공정자체를 단축시켜 원가를 감소시킬 수 있는 방향으로 기계개발이 이루어져야 하는 문제를 안고 있

다.

국내에서 제작되고 있는 연사기계도 일본이나 유럽쪽의 기계에 비해 일반적으로 가연부의 히터, 세팅기 등에서의 온도편차가 심해 사의 물성에 결정적인 문제를 야기시키고 있으며 2-for-1 가연기계에서는 패키지內·外층의 장력 편차를 줄일 수 있는 제어기의 개발이 요구되며 인버터 시스템의 오차를 줄여야 하는 문제를 안고 있다.

또한 패키지형태를 신탍섬사, 일반사, 레이온 등의 사(絲) 종류에 따라 호환성 있게 사용할 수 있는 문제도 장력 편차와 관련시켜 해결되어야 할 문제이다. 이러한 모든 해결 해야 할 문제점은 기계를 사용하는 생산공장과 기계업체가 정보를 공유하면서 해결되어야 하며 또한 근본적인 문제 해결이 가능하리라고 보여진다.

이들 제작 준비공정의 기계를 사용하는 섬유공장에서 현재 겪고 있는 전반적인 문제점으로는 첫째 방사설비들의 패키지가 대형화됨으로써 기존설비를 가지고 있던 섬유공장들의 설비들이 대형화된 패키지를 처리하기 위해 제작 준비의 여러 공정을 거치며, 絲상태에서 여러가지 문제점이 생겨나므로 이를

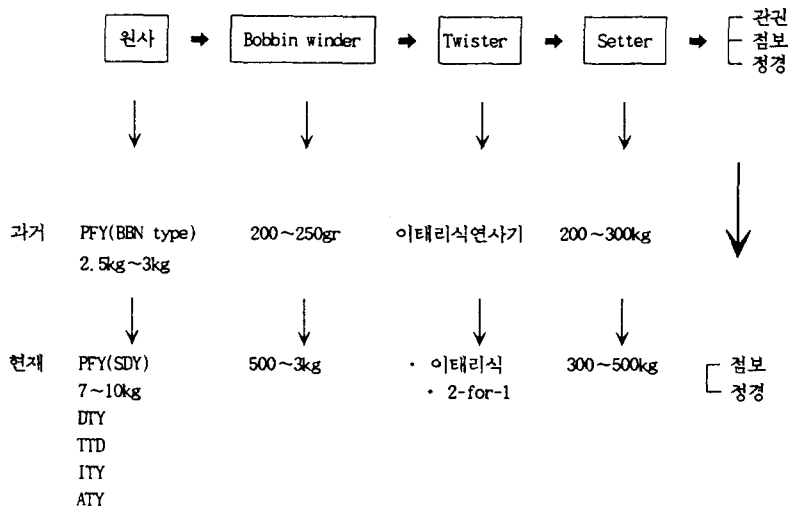


그림 3 연사공정 발달과정

처리해야 하는 어려움이 있다. 둘째 연사기나 와인더 등의 역시 패키지가 대형화 됨으로써 패키지안쪽과 바깥쪽 부분에서 실의 경도(hardness)의 차이와 장력의 차이로 인해서 제직후 염색·가공공정에서 여러가지 불량률이 노출되어 큰 문제로 대두되고 있다. 이를 해결하기 위해서는 정장관리가 되는 연사기의 개발이 아쉬운 실정이다(일본의 Murata, Ishigawa, 기계는 정장관리가 조절되고 있으나 국내 생산기계는 정확하게 되지 않고 있음). 이러한 문제는 와인더나 연사기의 성형형태도 영향을 미치므로 와인더와 연사기 기계제조업체에서는 이들 기계를 사용하는 섬유공장 관계자와 깊이 있는 토의가 요망되고 있다. 특히 2-for-1 연사기계 제조공장에서의 큰 문제점으로는 베어링의 마모 문제 해결 과제와 진동문제 그리고 벨트의 마찰을 줄이는 문제 등이 해결되어야 할 과제로 남아 있다. 국내 제조업체들의 과제, 특히 베어링문제는 현재 스피들 rpm을 13000~14000 정도까지 올리고 있으나 이때 세라믹과 금속이 접촉되면서 마모가 최소가 되는 재료의 개발이 요구되고 있으며 rpm이 19000까지 올라가면 진동이 심해 소음문제가 큰 문제로 대두되고 있다(국내 2-for-1 연사기 제조업체의 과제). 또한 제직 준비기계의 발전은 준비 다음 공정기계인 제직기의 발전에 큰 영향을 받기 때문에 국산 직기의 발전이 준비기의 수출 및 발전에 큰 영향을 주고 있다.

4.2.2 사이징기계의 문제점

지금까지 일본 Tsudacoma 기계를 많이 사용해 오고 있던 사이징기계는 그간 많은 발전을 해 왔으나 아직까지 해결되어야 할 문제는 많이 잔존해 있다고 보여진다. 국내 생산기계의 문제점으로는 정밀도와 정확성이 문제되고 있으며, 특히 호제 부착정도의 정확성이 요구되고 있다. 국내에서 생산되고 있는 기계들의 애로기술을 creel to beam 형

태의 기계와 beam to beam 형태의 기계별로 분류해 보면 다음과 같다. creel to beam 방법은 크릴에 1,200본 내지 1,600본의 실이 정경되어 사이징기계에서 사이징이 되고 비접촉건조가 되며 그 다음 접촉건조공정을 거쳐 냉각되어 권취가 된다. beam to beam 방법은 10,000본 정도를 크릴링 해서 정경기에서 정경을 하고 다음 베어링이 되어 그 다음 공정은 creel to beam과 같은 공정을 거치게 된다. 사이징이 되는 부분의 스키징 롤러 경도가 63도~70도 정도이나 이러한 경도가 롤러 전체에서 차이가 나므로써 사이징 픽업의 양이 롤러 끝부분과 중앙부분이 차이가 난다. 따라서 공기유압 시스템 의한 제어 방식에 한계를 보이고 있는 문제점이 있다. 이때 롤러표면의 고무가 받는 압력이 500kg~800kg 정도이며 이 스키징 롤러에 실이 통과할 때의 구조해석에 의한 균일한 픽업이 조정될 수 있는 연구가 필요하다. 둘째로 호부 박스를 실이 통과할 때 속도는 보통 250m/min 정도이나 이 속도가 커질수록 호부 박스를 통과한 실 표면에 기포가 발생하여 이것이 실의 품질에 문제가 되며 다음 공정인 제직 효율에 영향을 미치므로 이 부분에서의 유체역학적인 해석에 바탕을 둔 기포제거에 대한 연구가 더욱 필요하다. 세번째로 호부 박스를 빠져나온 실은 건조기 부분을 지나면서 비접촉에 의한 건조가 된다. 여기서는 팬(fan)에 의해 20°C, 65% RH에서 3.5m/min의 풍속으로 공기가 흐르면서 2,100mm의 폭으로 실이 통과되면서 건조가 일어난다. 이때 균일한 건조가 되어야 하며, 장력의 차이와 함께 온도편차에 의한 불균일 건조가 되면 염색·가공공정에서 염반을 야기시킨다. 국내에서 생산되는 사이징기계들은 이 부분에서의 온도 편차가 약 7~8°C 정도이나 이 편차를 더 줄여서 최소화하기 위한 유체의 흐름과 열역학적인 기초연구가 요구되고 있다. 다음 네번째 문제로서 비접촉건조가 된 실들은 접촉건조가 되기 위해 접촉

건조 롤러를 통과하게 된다. 이 롤러는 직경이 800mm, 롤러폭이 1,950mm로서 스테인리스 강판소재를 사용하고 있으나 국내 기술수준은 두께 4T의 강판을 폭이 1,950mm인 실린더 형태로 만들기 위해 중간 중간에 링을 이용하여 제작하고 있으나, 이렇게 링을 사용함으로써 사용 도중 롤러 형태가 변하며 균일한 건조가 되지 않는 문제가 발생하게 된다. 따라서 이 실린더를 링이 없이 제작될 수 있는 금속소재의 개발이 요구된다. 참고로 독일에서 생산되고 있는 가호기는 이 부분이 2.5T 두께를 가진 스테인리스 스틸로서 링 없이 만들어진 실린더를 사용함으로써 건조의 균일성을 유지하고 있다. 다섯번째 문제로서 베어링시에 균일한 장력을 유지할 수 있는 베어링기 제작 기술이 해결되어야 할 문제점이다. 예를 들어 스탠드상에서 실에 걸려 있는 장력이 A라고 하고 권취될 때 부분장력이 B라고 하면 직기에 빔이 올려졌을 때 장력은 A+B가 되어 실제 이 장력은 100~500kg이 되며 장력제어를 위해서 밴드 브레이크를 사용하고, 있다. 이러한 장력제어를 위해 파우더 브레이크를 사용할 경우 장력제어는 40kg까지 가능하나 이 파우더 수명이 9,000시간 정도밖에 되지 않아 국외에서 수입되고 있고 이 파우더를 공기식이나 다른 유압식으로 바꿀 수 있는 시스템의 개발이 요구되고 있다. 마지막으로 권취부분의 와인딩부분과 사이징 부분에서 공급시켜주는 실들의 장력 조절의 문제이다. 사이징 부분은 라인 모터로 DC 11Kw, 150 rpm정토크형 모터를 사용하며 와인더 부분은 DC 정출력형 모터를 사용하여 타코 제어레이터(taco generator)에서 신호를 받아 장력 조절을 하고 있으나 균일한 장력 조절을 위한 이 부분의 개선도 요구되고 있다.

4.2.3 부분정경기의 문제점

최종 제품의 품질에 큰 영향을 미치는 제직준비기계는 연사기와 함께 부분정경기를

들 수 있다. 이 분야의 현재 국내기술은 노동집약형 부분 정경기 M/C의 생산에 그치고 있는 실정으로 이는 제직공정의 자동화, 직물의 고급화에 기여하지 못하고 있으며, 국내에는 아직도 고부가가치 직물생산에 사용되는 부분정경기는 자동화된 외국의 부분 정경기 M/C을 많이 수입하고 있다.('92 1~'92. 11까지 수입 1천99만 4천 달러, 대일수입 90만 달러, 참고자료:수출입연감). 특히, 국내에서 생산되고 있는 부분 정경기 M/C을 생산제품의 균일성과 장력조절이 작업자의 경험과 기능숙련도에 의존하고 있어 국내 제직업계의 고부가가치화와 생산성향상의 요구에 부응할 수 없는 실정으로 기존의 수동 또는 반자동형태의 부분 정경기 M/C생산에서 탈피하여 컴퓨터 부착 부분 정경기 M/C의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

국내에서 개발이 요구되는 기술부분은 아래와 같다.

- (1) 권취사속 증가로 인한 생산성향상(목표사속 800m/min.)
- (2) 실의 미세 장력 조절기장치개발
- (3) 권취 빔의 압력조절기술 개발
- (4) 서보 제어기에 의한 실의 위치조절 기술 개발
- (5) 드럼의 적정구조설계 기술 개발

국내 부분정경기들은 앞에서 지적된 문제점으로 인해 제직 후 직물의 위곡, 장력의 불균일로 인한 퍼커링현상의 발생이 야기되며 이의 원인은 부분정경기의 송출량과 실의 번수, 직물경사밀도에 따른 정경기의 테이퍼각(taper angle) 조각이 정확하게 이루어지지 않고 있기 때문에 야기된다.

4.2.4 제직기계 공정

다음 국내 제직공정의 직기 생산기술의 현황과 문제점을 살펴보면 다음과 같다. 직물을 제직하는 직기의 발전과정을 살펴보면 셔틀직기의 경우 고속화 및 자동화를 이룩하면서 성장되어 왔으나 결국 rpm 200을 극복하

지 못했으며 패피어 직기가 개발되면서 자동화와 다품종 대량생산 체제가 가능하게 되었으나, 외국에서 생산되는 기계가 500 rpm 정도로 고속화가 되고 있는데 반해 국내에서는 230~300 rpm을 극복하지 못하고 있다. 최근 제트직기 시대에 돌입하면서 rpm이 500 → 600 → 700 rpm을 거쳐 현재에는 1,000 rpm에까지 발전하고 있다. 이들 직기에 관계되는 기술의 발달은 크게 3분야로서 고속화, 다양화 그리고 자동화 방향으로 발전하면서 고속화 부분에서의 국내 직기 제조업체에서 문제가 되는 항목은 직기 고속화에 따른 주운동기구부의 설계기술을 비롯하여 부품의 내구성과 제트직기에서의 위입장치의 하드웨어와 소프트웨어 기술의 개발, 슬레이 노이드의 응답속도 향상, 각종 센서 기술의 개발, 그리고 ELO(electronic let off)장치개발 기술 등이 연구되어야 할 과제이며, 직기의 다양화 측면에서는 도비와 자카드의 전자 개구장치 개발과 유연시동장치 개발 및 색사 선택 기능의 향상 등이 선결되어야 할 기술 과제로 남아 있다. 그리고 자동화 쪽은 APTR 기술 개발과 자동도핑시스템 개발 및 중앙급유 시스템의 개발 등이 향후 연구되어야 할 기계자동화 기술과제이며, 공장 자동화에서는 빔운반 장치의 개발, 자동검단 장치의 개발, 위사운반 장치 개발, 직기 모니터링 장치의 개발 및 자동창고 장치의 기술 개발 등으로 분류해 볼 수 있다.

이와 같은 여러가지 문제점 중에서 직기 부분의 선결과제는 위입장치의 하드웨어에 속하면서 에어 제트 직기의 성능 향상에 기초가 되는 연구로서 에어 제트 직기의 에어 제트 노즐에서의 공기 유동 해석 및 설계에 관한 연구와 직기의 고속화에 따른 고속 제트 직기에서 송출 및 권취 장력의 조절이 정확히 될 수 있는 제어시스템의 개발에 관한 연구 그리고 래피어 직기 고속화를 위한 위입 기구부의 최적설계 기술개발이 국내 직기 업체에서 선결과제로 요구하고 있다.

4.3 염색·가공 공정기계

염색가공공정 기계는 제직준비 공정기계와 같이 비교적 국산화 비율이 높아 중소섬유 기업에서 사용중인 많은 기계가 국산화되어 있으나 보다 더 국제경쟁력이 있는 기계의 생산을 위해서는 요소기술, 부품기술 등 아직도 연구개발이 필요한 분야가 많으며, 염색가공 분야 공정자동화 기술은 많은 엔지니어링 회사가 개발중에 있으나 주로 단위공정별 자동화에 치중되어 있어서 전체 일관공정을 위한 자동화연구가 필요한 실정이다. 배색, 무늬 디자인 등의 분야의 CCM(computer color matching system)기술등 고부가가치 기계 및 자동화 기술은 이태리, 독일 등에서 수입되고 있어서 국산화가 되어야 하는 분야이며, 무늬 디자인과 날염 공정의 자동화를 위한 CAD/CAM 기술은 국내에서 일부 연구가 진행중이다.

한편, 국내의 염색·가공기계 중 경쟁력이 있는 기종이라면 텐터(tenter)기계를 들 수 있으며 텐터기에서는 열풍이 상·하에 있는 노즐에 의해 분사될 때 직물이 움직이면서 건조가 되므로 균일한 건조가 된다. 합섬용 텐터기는 이것이 크게 문제가 되지 않으나 천연섬유 건조용 기계는 노즐이 개발되어야 하는 문제가 있으며, 수분율과 직물의 중량의 정확한 측정에 의한 직물의 오버 피더를 조절할 수 있는 마이크로 프로세서의 개발도 선결되어야 하는 기술로 국내의 주변 전자 시스템 산업기술이 뒷받침이 되어야 하는 부분도 상존하고 있다. 섬유제품의 염색, 표백, 정련, 후처리 및 세탁 등에 적합한 국내의 염색·가공기계 개발에서 고려되어야 할 기술로서는 고생산성, 가열 및 냉각 시스템, 순환 펌프, 광범위한 적용, 우수한 작업성, 자동제어 장치 및 안정성 등의 기술을 들 수 있다. 따라서 이와 관련된 기술이 선결되기 위해서는 염액순환과 관련하여 접촉

계수 향상, 염료 및 조제의 용해성 촉진, 염색 가공기내 온도 편차의 극소화 등에 대한 기술 개발이 필요하다. 또한 범용성, 고품질의 제품을 얻기 위해 피염체의 종류가 편물, 벨로어, 파일 등을 비롯한 일반적 직물전반에 적용가능한 기계의 개발이 필요하며, 저마찰 회전으로 표면손상 극소화로 고품질 염색에 기여할 수 있어야 할 것이다. 그리고 염색·가공 원가의 절감과 효율화를 위해서 저욕비 운전가능성과 가변욕비 구현으로 차별화 제품염색이 가능한 기술의 보완 및 개발이 요구된다. 고성능 순환 펌프와 순환균형의 향상을 위해서는 이론에 바탕을 둔 공동현상억제, 저품발생억제 및 회전부와 밀봉부의 내구성 극대화 및 보존관리에 편리성과 기능간의 균형성 도모로 직물원단 회전에 최상의 안정성이 필요하다. 고효율의 열처리 및 열교환을 위한 충분한 가열효율을 계산한 전열면적, 악조건의 열변화에 대처한 열관리 구조, 수량격변현상에 바탕을 둔 온도 가동 조절장치 등에 대한 기술개발이 필요하다.

염색·가공 공정은 열과 물질의 전달과정 공정이므로 염색가공 기술의 고도화는 섬유와 가공기계 사이의 열과 물질교환이 얼마만큼 정밀하게 제어될 수 있는가 하는 것이 중요한 기술이 된다. 즉, 염색·가공 공정은 정련, 표백, 수세 등과 같은 세척공정과 열고정을 위한 공정, 염료를 침투시키는 과정으로 구분되는데 세척과 건조 및 열처리는 여러 단계에서 사용되는 중요한 기술이다. 섬유의 길이와 폭방향으로 균일한 염색과 열처리가 이루어져야 고급 섬유제품이 생산되며, 불량률을 낮출 수 있는데, 이를 위해서는 건조열원과 건조로 설계기술에 관한 보다 근본적인 연구와 기술개발이 필요하며, 직물은 장력의 균일도에 따라 염색이나 가공되는 특성이 변하며 특히, 위사가 롤러의 축방향과 평행하지 않을 경우 불량이 발생하게 된다. 연사직물의 경우에는 염색공정중에 가해진 장력에 의해 염색도 및 열처리 후의 물성

이 변화될 수 있으므로 무장력 염색 열처리 기계 기술과 같은 최신 염색, 가공기 제조기술이 필요하다.

건조와 관련된 국산 염색 가공기계의 개발되어야 하는 기반기술 및 핵심 설계기술은 다음과 같다.

(1) 무장력 열처리 기술 향상에 관한 연구
 염색·가공공정 중에서 건조과정은 염색이 잘 되었는지를 결정짓는 중요한 단계이다. 연사직물의 경우 장력이 걸리지 않은 상태에서 빠른 시간내에 균일하게 건조시킬 수 있는 기술이 품질 향상에 대단히 중요한 요소가 된다. 우리의 염색 기술을 일본이나 유럽 수준으로 끌어올리기 위해서는 염색·가공기의 아래와 같은 기술에 대한 기초연구가 되어야 한다.

- 직물의 질량비, 공기 투과율 및 저항, 유연성, 섬유직물 밀도 등에 따른 열풍 최적온도 및 속도 조절 기술
- 열풍의 노즐 및 배출구의 형상 설계기술
- 직물의 이송 속도 및 장력 시뮬레이션 및 측정 기술
- 설계 민감도에 의한 최적화 구현 기술

(2) Weft-Straightener 설계 기술에 관한 연구

염색 가공의 공정 중에서 텐터기는 건조기로서 없어서는 안 될 중요한 기계이며, 특히 Weft-Straightener는 텐터기 내부에서 직물의 품질을 향상시키는데 없어서는 안 될 기계 부품이다. 이들에 대한 세부 요소기술은 아래와 같다.

- 직물의 종류에 따른 사행도 및 호행도 센싱 기술
- 센서의 데이터 분석 및 필터링 기술
- 유연롤러(flexible roller)의 축상 변위와 사행도 및 호행도 보정간의 관계 해석기술
- 직물의 혼입 및 기타 노이즈 등에 따른 설계 민감도 안정화 연구 기술

(3) 건조 열원의 효율 향상에 관한 연구

염색·가공공정 중에서 가장 많은 시간을 요구하는 과정 중의 하나가 건조과정으로서 생산성을 높이기 위하여 빠르고 효율적인 건조 열원의 설계가 필요하다. 일본 및 유럽에서는 이미 고주파 가열이 일반화되어 건조공정에 직접 사용되고 있으나, 국내에서는 이에 대한 설계기술이나 기반기술이 미약한 실정이다. 따라서, 생산성 향상을 위하여 국내 염색·가공기계 중에서 시급히 해결해야 할 기술은 다음과 같다.

- 고주파 열원의 이론적 해석 기술
- 고주파 열원의 건조효율 향상을 위한 주변 기구물 설계해석 기술
- 섬유의 내열성, 비열 및 모공비율에 따른 최적 고주파 열원 설계 기술

(4) 균일가열을 위한 건조로 설계기술

염색공정 중에서 사용되는 건조로는 건조의 균일도와 정밀함이 생산성 및 품질에 결정적인 영향을 미친다. 이를 위하여, 건조로 내에서의 균일온도를 유지하는 것도 중요하지만, 건조로 내에서 섬유가 받은 총 열량이 전체 증발량과 밀접한 관계가 있으므로, 이러한 관계를 섬세하게 규명하는 것이 건조로 설계의 핵심기술을 확보하는데 먼저 선행되어야 한다. 이들에 대한 기술을 요약하면 다음과 같다.

- 계산 및 실험을 통한 건조로 내부의 온도 예측 기술
- 균일 온도를 위한 건조로 설계 변경기술
- 건조로 내의 섬유이송과정의 총흡열량 및 총수분증발량간의 관계 해석 기술

4.4 편기 및 부직포 제조 공정기계

편기는 약 4,000 가지 부품으로 구성되어 있으며, 국내 편기의 컴퓨터 부분은 전량 수입이 되고 있으나 섬유기계 중 국제 경쟁력이 있는 기계이다. 편기의 국산화율은 내수용은 거의 국산화가 되어 있으나 수출용 편기의 경우 약 70% 정도가 국산화되어 있는

실정이며, 특히 피더 니들과 앞전 액츄에이터는 전량 수입되고 있는 실정이다.

편기를 구성하는 가장 기본적인 요소는 편침(바늘) 및 바늘통, 싱커, 캠시스템, 급사구, 편성물 권취기구, 동력공급 시스템이다. 여기에 이들에 의해 편성이 되게 도와주는 선침기구, 무늬내기기구, 편환장 조절장치, 장력이 일정하게 실을 공급하는 자동/반자동 급사장치, 바늘의 단위길이 당 밀도인 게이지, 컴퓨터 인터페이스 및 CAD 프로그램, 바늘통의 이동(랙킹) 등의 부대기능 장치들이 있다.

국내에는 횡편기, 환편기, 양말편기, 인타샤 편기를 제조하는 회사가 있으나 경편기는 아직 제조가 되지 않고 있다. 국내 부직포 제조 섬유기계는 니들편침기계와 웹형성기계 정도가 생산되고 있으나 스펀본드, 멜트블로운 및 스펀레이스 관련기계는 거의 제조되지 않고 있는 실정이다. 그외 의류 봉제기계를 포함한 CAD/CAM 시스템과 섬유 계측 기기는 아직 국내는 거의 제조실적이 없는 실정이다.

5. 한국 섬유기계산업의 전망과 발전방안

국내 섬유기계산업은 섬유제품 수출·입국을 위한 국가의 기간산업임에도 불구하고 선진국에 비하여 일부 기종만이 국제경쟁력이 있을 뿐이며, 수요산업인 섬유산업의 발전과 조화를 이루지 못하고 있다. 국내 섬유기계산업이 안고 있는 구조적인 문제점을 몇 가지로 요약해 보면 다음과 같다.

먼저 내수기반이 취약한 문제점이 있다. 국내 섬유산업은 우수한 외산기계의 도입이 불가피하였던 1970년대와는 달리 기술수준이 어느 정도 향상된 현재에도 외산기계를 선호하고 있다. 더구나 막대한 개발비가 소요되는 신기술, 신제품 개발이 어렵고, 신제품을 개발해도 국내시장 개척이 어려워 개발업체

는 심한 경영난을 겪고 있다.

둘째 기술축적이 미흡한 실정에 있다. 기업규모의 영세성으로 인해 섬유기계 생산업체의 대부분이 자체 기술개발 능력이 부족한 가운데 주요 수입기종의 기술도입선 확보 및 완제품의 견본구입 곤란으로 선진기술의 도입이 어려워 현재 국내 섬유기계산업의 기술축적은 매우 미흡한 실정이다.

셋째 부품 및 소재 산업의 취약을 들 수 있다. 타 기계산업과 마찬가지로 섬유기계산업은 품목별로 시장규모가 협소하고 규격이 다양하고 각 업체가 다품종 소량생산 방식을 취하고 있어 필요부품 및 소재의 수가 매우 많다. 그러나 선진국에 비해 기초과학과 기반기술의 열위, 전기·전자기술의 낙후, 자질을 갖춘 외주 부품업체의 부족, 내수제한과 영세업체간 과당경쟁으로 수주물량이 적어 부품 소재 조달시 경제단위 미달 등으로 관련 부품 및 소재의 국산화가 부진한 실정이다. 특히 자동화장치에 사용되는 전기 전자부품의 경우 국산화율은 더욱 저조하다. 이에 비해 국내 섬유업체들의 섬유기계에 대한 요구기술 수준이 매우 높은 실정이어서 주요 핵심부품 및 소재를 거의 수입에 의존할 수밖에 없다. 이로 인해 기술수준이 낮은 다양한 구조부품만을 하청업체에 발주하게 되어 부품업체의 전문분야별 기술축적이 원활히 이루어지지 않고 있으며, 전용부품 생산업체의 발달도 제약을 받고 있다.

넷째 기술도입이 부족하다. 이는 섬유산업의 고부가가치화, 제품경쟁력 향상을 위해 국내 섬유기계의 기술향상과 기술개발 필요성에 비추어 볼 때 매우 심각한 실정이라고 할 수 있다. 더욱이 섬유기계 선진국은 시스템화, 생력화, 자동화, 컴팩트화, NC화, 메카트로닉스화 등의 기술개발이 급속히 진전됨으로써 기술수준 격차는 더욱 커지고 있다.

다섯째 생산성 향상을 위한 투자가 저조하다. 국내 섬유기계산업의 자동화 투자의 비

중은 꾸준히 증대(1970년대 7%, 1980년대 13%, 1991년 17.6%)하여 왔으나 투자능력 부족, 자동화 전문인력 확보난 등으로 효율적인 공장자동화의 추진이 어려운 실정이다.

이러한 구조적인 문제점과 더불어 섬유기계 산업체에 공급할 우수한 인력의 부족현상은 장기적인 섬유기계산업 발전에 큰 장애요인이 되고 있다. 이러한 현황하에서 장기적인 발전 방안은 우선 섬유기계산업과 섬유산업간의 공조체제 구축이다. 섬유기계산업의 발전 없이는 섬유산업의 고도화 및 수출산업화를 지속할 수 없기 때문에 양 산업의 공조체제 구축이 어느 때보다 중요시되고 있다. 따라서 그 동안 섬유산업과 기계산업이 개별적으로 추진해온 발전전략에서 연계체제의 발전방안 모색이 절실한 실정이다. 한편, 섬유기계 업계에서는 생산구조의 고도화, 기술개발력의 제고, 수출산업화 그리고 섬유업체와의 기술정보 교환 등에 보다 적극적인 자세를 보여야 하며 섬유업계에서는 섬유기계 업체와의 기술정보를 공유하는 시스템을 구축하여 섬유기계의 품질개선에 기여를 하며 개선된 국산 섬유기계 사용을 보다 더 적극적으로 검토 하여야 한다. 또한 수입된 설비는 보다 적극적으로 공개하여 국내 섬유기계 업체의 기술개발 촉진에 기여하여야 한다. 한편 정부차원에서는 내수시장 확보를 지원할 수 있는 방안을 수립하여 효율적인 기술 지원이 되게 하며, 부품의 국산화가 이루어지도록 주변 전자·전기 부품산업의 육성책을 마련하여야 할 것이다. 또한 무엇보다도 섬유기계에 관한 교육과 연구에 관한 자구노력이 있는 대학에 적극적인 지원과 관심을 가져야 하며 이는 섬유기계 업체에서도 보다 더 장기적인 안목으로 대학의 국산 섬유기계 지원을 협회 차원에서 노력이 꼭 필요하다고 보여진다. 이것이 가시화될 때 섬유산업과 섬유기계산업의 공조체제 구축문제도 자구노력을 하는 대학의 섬유공학과와 기계공학과에서 적극적으로 추진할 것이라고 믿어진다.

6. 맺음말

지금까지 국내 섬유기계산업의 현황과 전망에 관해 국내 섬유산업 공정기술과 관련시켜 서술하였으나 우리나라가 세계 섬유 1위국의 위치를 점하기 위해서는 고유한 섬유공학에서 해결해야 할 고부가가치 제품 및 제조기술 개발과 이들 제품을 생산하는 섬유기계의 품질 향상으로 수출상품으로서 정착이 되어야 하는 것이 현실이다. 그러나 섬유기계는 기계공학에서 해결해야 할 문제와 전자·전기를 비롯한 제어·자동화기술에 관계되는 내용과 금속, 세라믹 그리고 고분자 재료 등의 섬유기계 부품의 기본재료가 개발되어야 할 요소·핵심기술도 많이 상존하며, 따라서 공학의 복합기술 분야로 볼 수 있다. 최근 상공부 산하의 생산기술연구원에서는 상공부와 공동으로 생산제 기계산업의 기술도약을 위해 반도체 제조기계와 섬유기계 의 2가지 과제를 설정해 『중기 거점 과제』화하여 연구 개발사업을 추진 중에 있다. 이러한 정부시책을 비롯한 산업기술 그리고 대학의 급변하는 환경속에서 섬유기계 분야의 기초연구를 수행하는 대학이 생겨 이 분야의 산학 협동 시스템의 구축도 국내의 섬유기계 산업의 활성화에는 큰 몫을 할 수 있을 것으로 생각된다. 섬유산업은 우리나라 최대 수출산업의 하나이며, 생산액에 있어서나 고용면에서 우리나라 제조업에서 제1의 비중을 차지하는 우리나라 최대 산업이나, 일부 편견에 의해 섬유산업은 노동집약적 산업이며, 우리나라와 같이 고임금 구조의 국가에서는 사양화될 것이라는 생각이 널리 확산되어 있지만, 이것은 지극히 근시안적인 사고라고 보여진다. 우리의 임금이 비해 3~4배가 높은 독일, 이태리 등이 세계 섬유무역시장에서 수출 1, 2위를 다투고 있음을 볼 때, 고임금이 우리 섬유산업의 국제경쟁력의 약화의 주원인이 아닌 것은 분명하며, 다만 고부

가가치 제품의 개발 및 섬유기계의 제조 생산능력을 갖추지 못한데서 그 원인을 찾아야 할 것이며, 이러한 업무를 담당할 기술인의 양성을 게을리한데 있다 할 것이다. 섬유산업은 우리나라에서는 최초로 성숙단계에 돌입한 선발산업으로서 이제는 독자기술체제를 구축하여야 할 위치에 처해 있다. 따라서 이러한 목적을 달성하기 위해서는 고급기술 인력의 양성을 담당하는 대학에서 섬유공학 및 섬유기계에 관한 교육의 내실화 내지 강화를 시급히 모색해야 할 시점에 처해 있다고 생각된다.

참고문헌

- (1) 김태전, 1993, 신경제 5개년 계획에서의 섬유산업 역할, 한국섬유공학회, '93 하계 세미나, p. 7.
- (2) 이재덕, 1994, "21세기를 향한 한국산업의 비전과 발전전략," 산업연구원, p.509.
- (3) 이재덕, 1994, "21세기를 향한 한국산업의 비전과 발전전략," 산업연구원, p.532.
- (4) 이재덕, 1994, "21세기를 향한 한국산업의 비전과 발전전략," 산업연구원, p.373.
- (5) 통계청, 1993, 1993, "광공업 통계 보고서."
- (6) 섬유가공신문, 1994, "섬유기계 총람."
- (7) 섬유기술진흥원, 1994, "국내 섬유산업 동향," 선유진흥, Vol. 11, No 3, p. 7.
- (8) 김승진, 주창환, 1993, "이태리 섬유산업과 섬유공학 교육," 한국섬유공학회지, vol. 30, p. 537.
- (9) Rossbach, V., 1992, 한국섬유공학회지, 29, 1.
- (10) 권성기, 1993, "염색공업의 구조 고도화 방안," 섬유기술진흥원.
- (11) 박영환, 1989, '미국대학의 섬유공학 교육현황,' 한국섬유공학회지, 26, 61.
- (12) 통계청, 1991, "광공업 통계 조사 보고서 (지역편)." 