

# 韓國의 纖維工業技術 現況과 未來

Present and Perspective of Korean textile technology

李 在 坤\*

Lee, Jae Gon

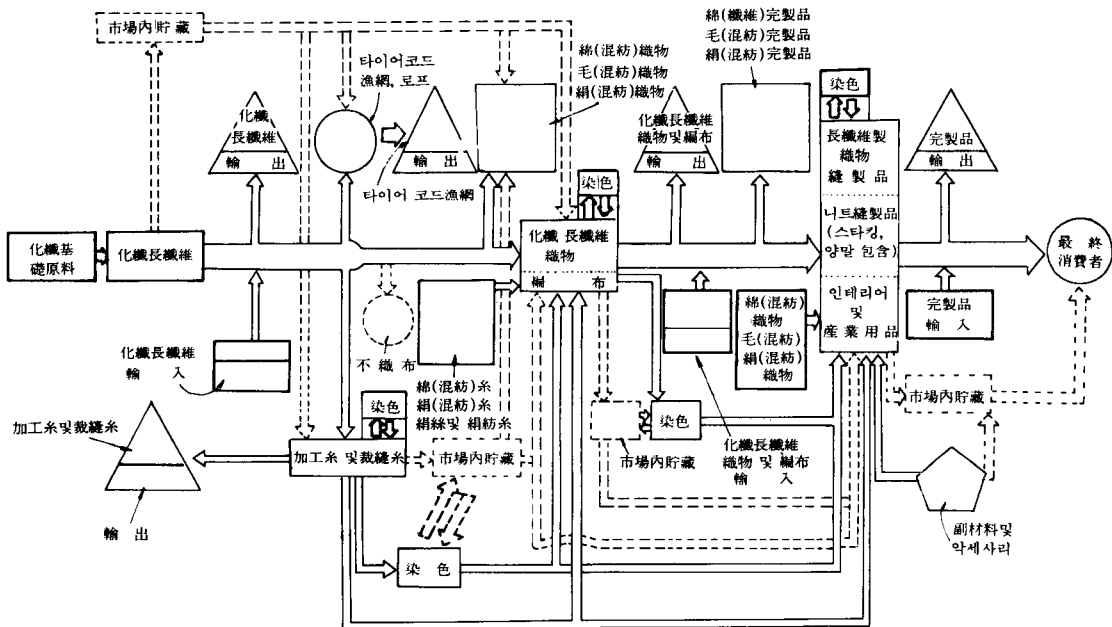
## 1. 纖維工業의 特性和 構造

線型高分子物로 되어 있으면서 肉眼으로 볼때 가늘고 길며 柔軟하고 굵기에 比해서 길이가 아주 긴 特性을 가진 纖維는 紡織纖維의 段階에서는 filament와 staple fiber로 區分이 된다.

纖維工業은 線型高分子物이나 filament 또는 staple fiber를 主原料로 해서 衣類, interior, 産業用纖維資材를 生産하는 工業이다.

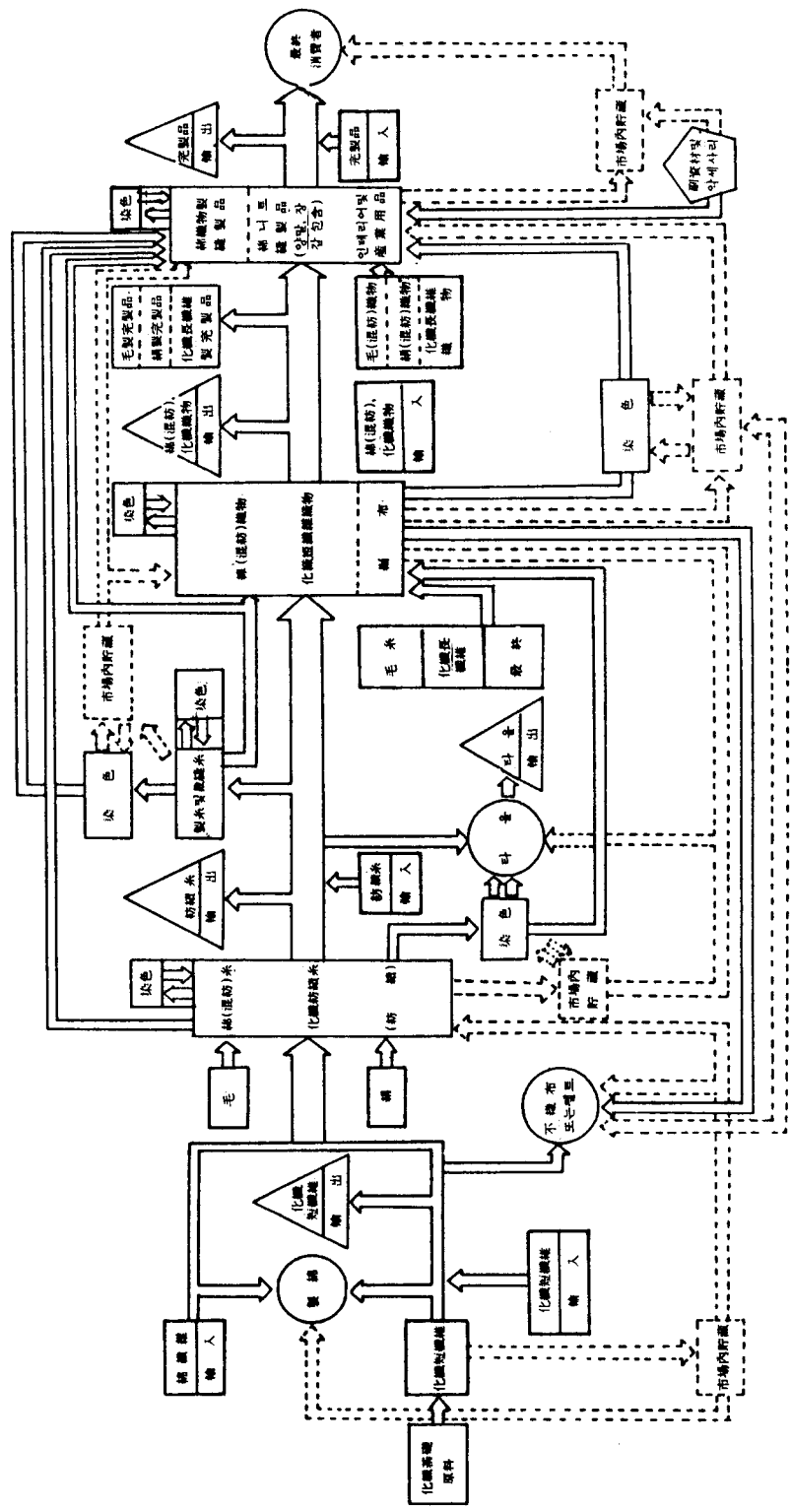
그러기 때문에 纖維工業은 原材料로부터 最終製品에 이르기까지의 生産工程이 길면서도 細分化되고 分斷되어서 獨立된 여러 業種으로 區分이 되는 것이 가장 두드러진 特性이나 그림 1은

化纖長纖維製品 Flow 表

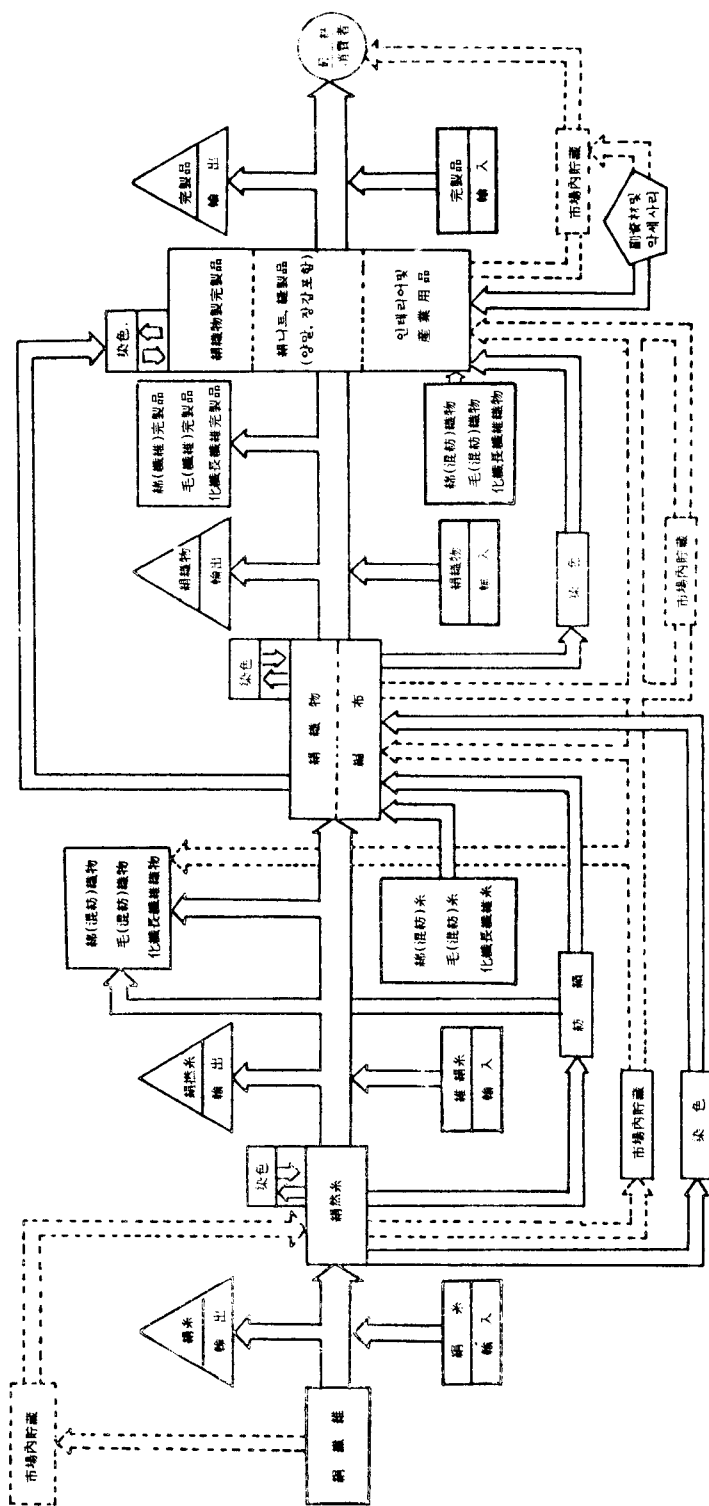


\* 纖維技術士(李在坤), 서울大學校工科大学 纖維工學科教授

紡織維製品(化纖短纖維包含) Flow表



紡織維製品 Flow 表



毛纖維製品(化纖短纖維包含)Flow表

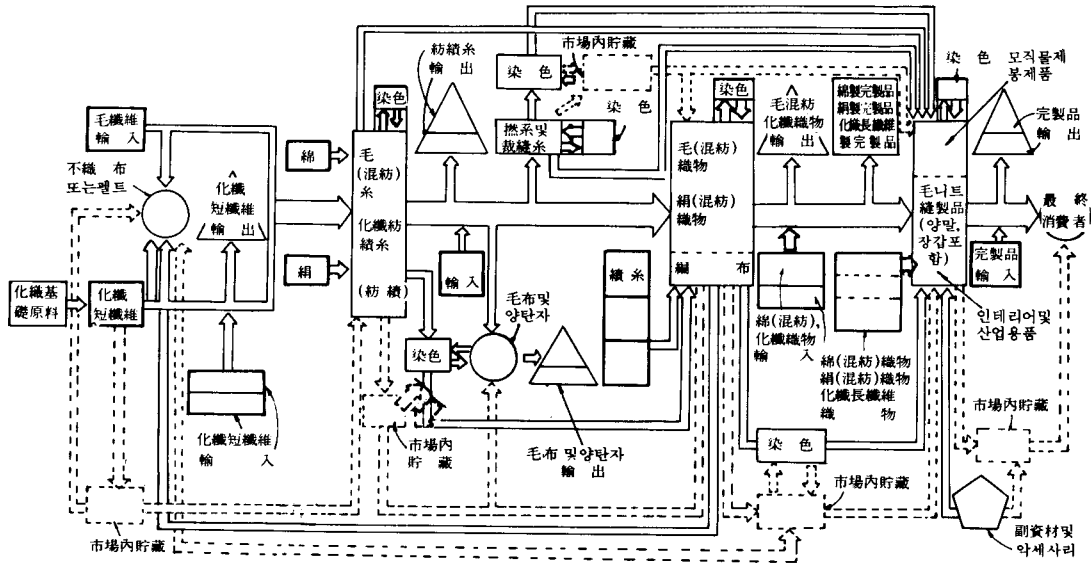
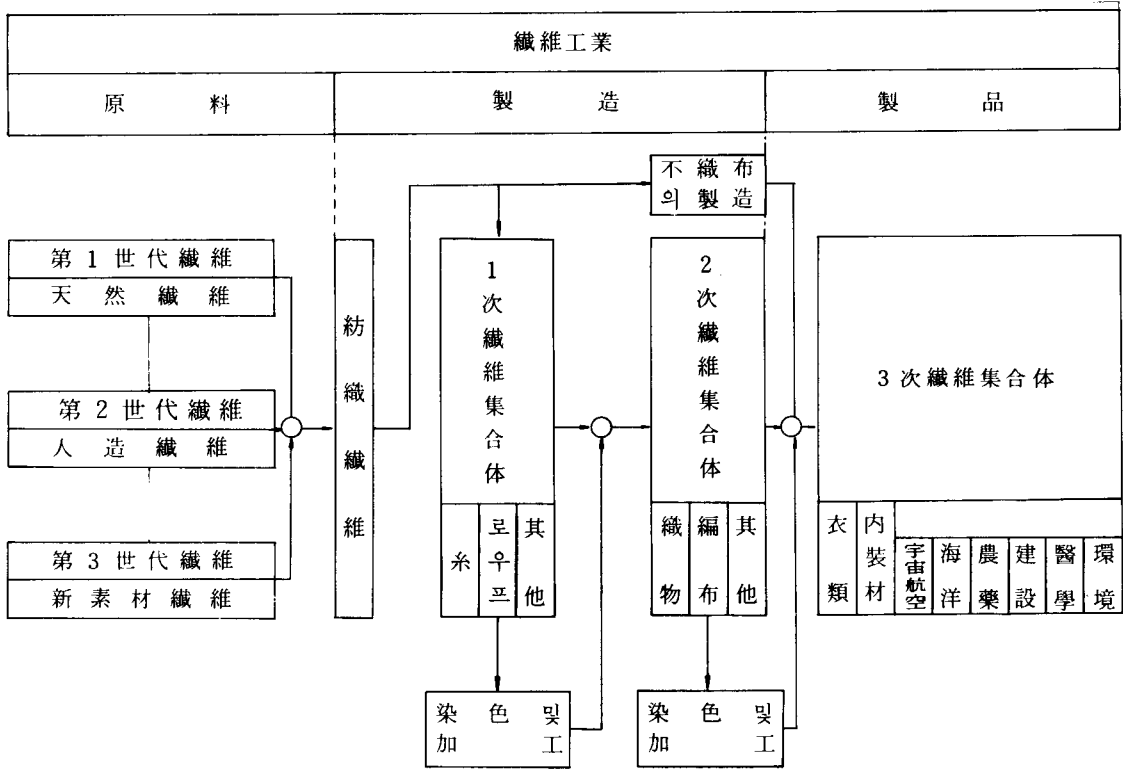


그림 2 纖維工業의 構造



이와 같은 특성을 纖維工業內에서 業種別로 製品 (이것은 앞 段階에서는 製品이라 하지만 이어지는 뒤 段階에서는 原材가 된다) 이 흐르는 過程을 可視化 한 것이다.

그림 1을 자세히 分析하면 어느 경우나 纖維原料에 關한 業種, 中間段階에서 中間製品에 關한 業種 및 最終段階에서 完製品에 關한 業種으로 區分할 수 있는바 原料에 關한 部分을 纖維工業의 上流(up-stream), 中間製品에 關한 部分을 中流(mid-stream) 및 完製品에 關한 部分을 下流(down-stream)라 한다. 그림 2는 이와같은 構造를 모은 것이다.

그림 1과 2에서 보인바 처럼 纖維工業은 原料로부터 完製品에 이르기까지의 各段階가 複雜하게 聯關이 되어 있으면서도 各段階는 細分化 및 分斷化가 되므로서 이 産業內에서 情報과 技術의 擴散에 問題點이 있다. 또한 앞 段階에서

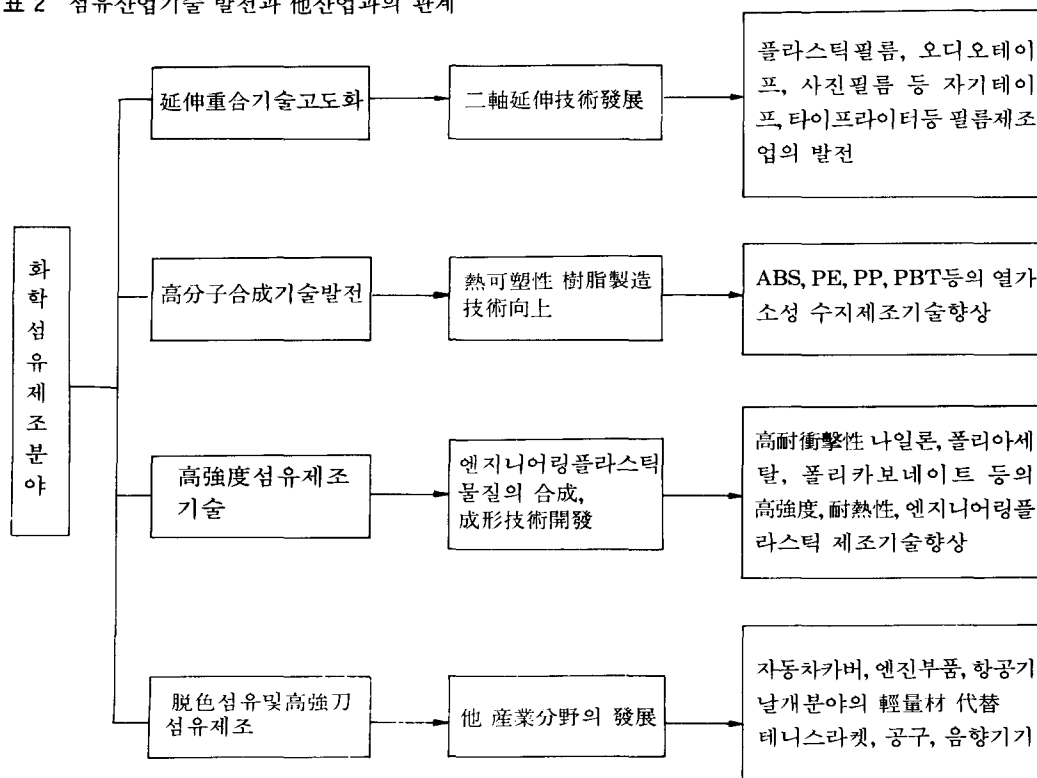
표 1-(a). 纖維産業의 最終 需要 波及效果

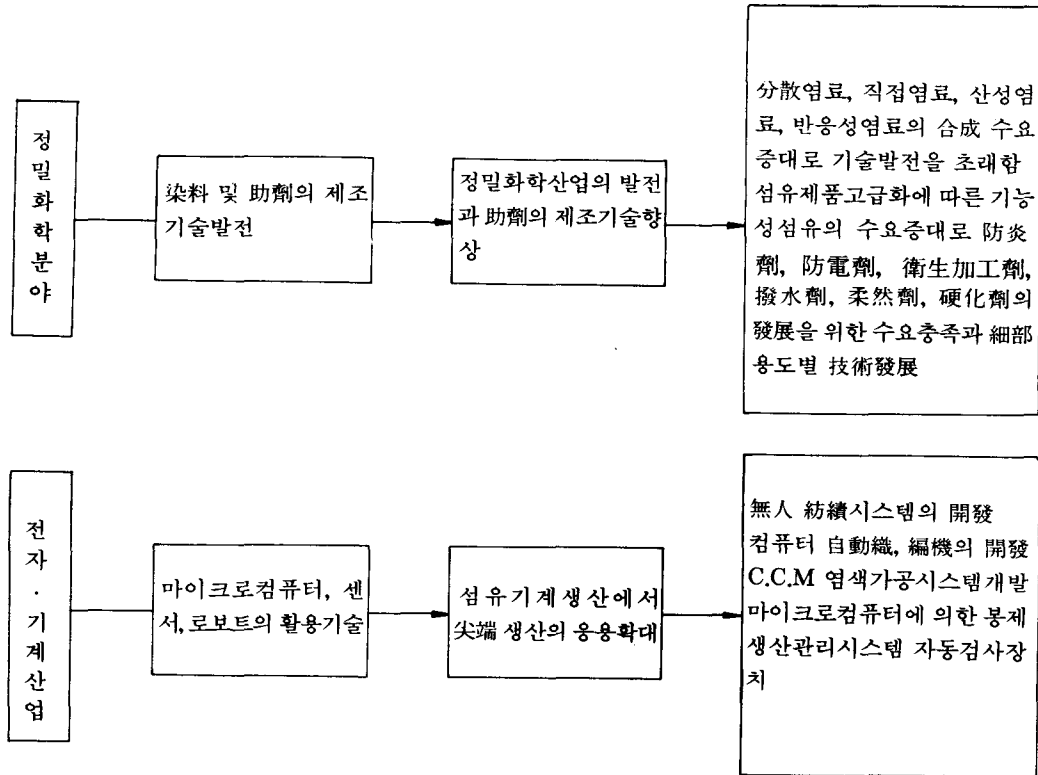
	生産誘發係數			附加價値誘發係數			輸入誘發係數		
	'75	'80	'85	'75	'80	'85	'75	'80	'85
製造業	1.95	2.01	2.00	0.66	0.62	0.64	0.34	0.38	0.36
纖維産業	2.18	2.22	2.22	0.64	0.61	0.60	0.36	0.39	0.40
-絲	2.04	2.14	2.01	0.52	0.49	0.47	0.48	0.51	0.53
-織物	2.36	2.41	2.29	0.65	0.60	0.60	0.35	0.40	0.40
-製品	2.23	2.33	2.31	0.67	0.66	0.62	0.33	0.34	0.38

표 1-(b). 纖維産業 最終需要의 雇傭誘發係數 (單位: 各/10億원)

	1985		1985
製造業	105	製材 및 木製品	90
纖維産業	124	펄프 및 종이類	75
系類	67	産業用化合物	38
織物	107	合成樹脂製品	68
纖維製品	138	金屬一次製電	51
製革 및 革製品	94	電子·通信器機	77

표 2 섬유산업기술 발전과 他산업과의 관계





의 品質이 다음 段階의 生産性 및 品質에 決定的인 影響을 끼치는 點이 特徵이기도 하다. 더욱이 up-stream 分野의 企業은 規模의 利點을 充分히 追求할 수 있지만 mid-and-down stream 分野로 갈수록 規模의 利點이 弱화되기 때문에 up-stream 分野에서의 大企業과 down-stream 分野의 零細企業이 共存해야 하는데도 不拘하고 産業內에서 情報와 技術 擴散이 斷絶되고 있음이 問題點이기도 하다. 더욱이 最近에는 纖維工業은 裝置産業化가 加速化되고 있기 때문에 이와같은 問題點은 더욱 두드러지고 있다.

이러한데도 纖維産業과 聯關된 前後方의 産業에 對한 聯關效果는 대단하다. 表 1은 우리나라 纖維産業에서 分野別로 본 生産誘發係數와 附加價値誘發係數, 輸入誘發係數 및 雇傭誘發係數를 나타낸 것으로서 이들을 보면 우리나라에서 纖維産業의 重要性을 쉽게 알 수 있다.

表 2는 纖維産業技術의 發展이 他産業에 미치는 誘發效果를 보인 것이다.

(註)

- 1) 生産誘發係數: 纖維의 最終需要 1單位를 充足할 수 있도록 全産業에서 誘發되는 生産量係數.
- 2) 附加價値誘發係數: 纖維의 最終需要가 1單位 增加하므로 全産業에서 誘發되는 附加價値係數.
- 3) 輸入誘發係數: 纖維의 最終需要가 1單位 增加하므로 全産業에서 誘發되는 輸量係數.
- 4) 雇傭誘發係數: 纖維의 最終需要가 10億원 增加할때 誘發되는 就業人員의 數.

## 2. 纖維工業의 現況

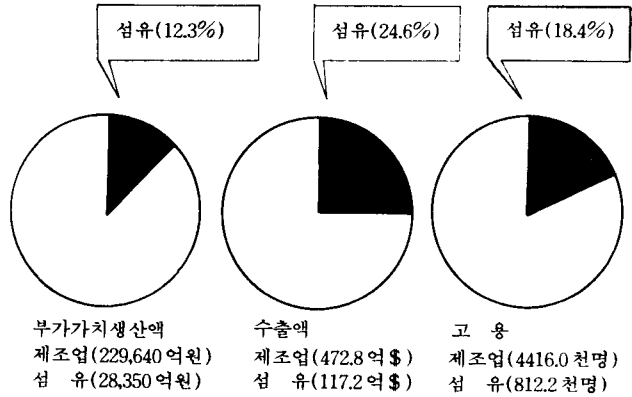
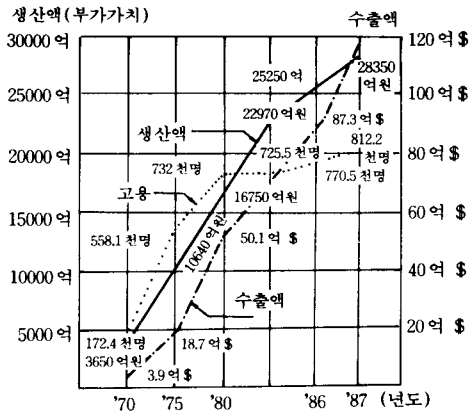
纖維産業은 우리나라 全産業의 主軸産業으로서 1987년 對제조업 比重은 부가가치 生産액이 12.3%, 수출액이 24.6%, 고용이 18.4%를 차지하여 他업종에 비해 그 比重이 높은 産業이며, 1970년부터 1987년까지 17년간 부가가치 生産액

이 7.8 배, 수출액이 30 배, 고용은 4.7 배로 증가하였고, 1970년부터 1986년 기간 동안 제조업에 대한 성장기여도 14.0%, 고용기여도 22.9%, 수출

에 대한 기여도 24.7%로 우리나라 경제의 主軸 産業이 되고 있다.

그림 3은 위와같은 現況을 可視化한 것이다.

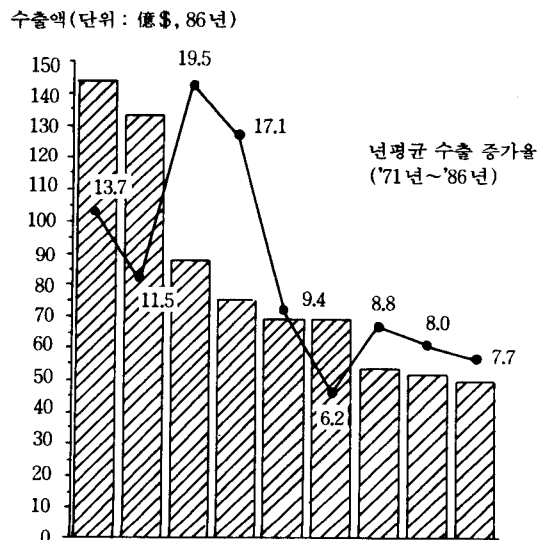
<그림 3>



이와같은 큰 比重을 갖고 있는 纖維産業은 이태리, 서독에 이은 세계 3위의 섬유수출국 (홍콩 再수출제외)이며 年평균 수출 증가율은

'71년부터 '86년까지 19.5%로 높다. 그림 4는 한국의 섬유산업이 세계에서 차지하고 있는 비중을 보인 것이다.

<그림 4>



그러하여 한국의 섬유산업은 기술개발 체제의 정비, 확충을 통한 非價格 경쟁력의 강화만 이룬다면 天然的 요건(기후, 수질, 국민성) 및 생산능력(축적된 생산기술 및 설비)과 배후소비지 및 원료공급국(일본, 중공)의 좋은 조건을 갖추고 있어 향후 지속적인 비교우위를 유지해 나갈 것은 확실하다.

이는 한국이 세계 6~10위의 생산시설을 구축하고 생산기술을 축적한 때문이다. 특히 化纖의 경우 세계 6위('86년), 綿紡績의 경우 세계 10위('85년)의 생산시설을 보유하고 있으며 생산기술도 축적되어 있다.

과거 30년간 축적된 기능인력 및 풍부한 고급 교육인력은 결과적으로 수준높은 기술력을 확보하는데 原動力이 되었으며 이는 우리나라 全 산업의 성장에 큰 기여를 하였다. 특히 축적된 기능인력은 他 산업에 비해 相對的으로 自動化가 되진 섬유산업의 성장 및 유지에 크게 기여하였고 長期的으로도 많은 기술인력을 필요로 하는

섬유산업에 계속적인 발전적 요소가 될 것이다.

또한 1인당 섬유소비량이 11.23kg('86년)으로 일본, EC, 미국등의 16~24kg('80년 기준)에 비해 낮은 수준이긴 하나 섬유소비량은 국민소득과 밀접한 관계가 있으며 특히 개발도상국의 위치에서 국민소득의 증가는 必然的이라 본다면 섬유소비량도 충분한 잠재수요를 확보하고 있어 향후 內需 확대의 여지가 많다.

이밖에도 섬유는 그 특성상 열대나 한대지방에서는 보관 및 제조에 문제가 있기때문에 섬유공업은 온대지방에 가장 유리하며 세계 주요 섬유 수출국들은 대체로 온대기후권에 들어있다. 특히 우리나라의 경우 온대기후권이며 깨끗하고 풍부한 수질로 공업용수 확보가 용이하여 기후 및 수질면에서 섬유공업의 最適地이기도 한 점을 검토할 때 우리나라의 섬유공업의 성장 잠재력은 크다.

이러한 成長潛在力과 國內外的인 큰 比重이 있는데도 不拘하고 韓國의 纖維産業은 많은 問題點을 가지고 있다. 그림 5는 韓國의 纖維産業이 안고 있는 問題點을 알기 쉽도록 要約한 것이다.

이와같은 纖維産業의 당면과제들은 궁극적으로는 섬유업계의 構造의 變換을 위한 시대적 要因들로 작용되고 있다.

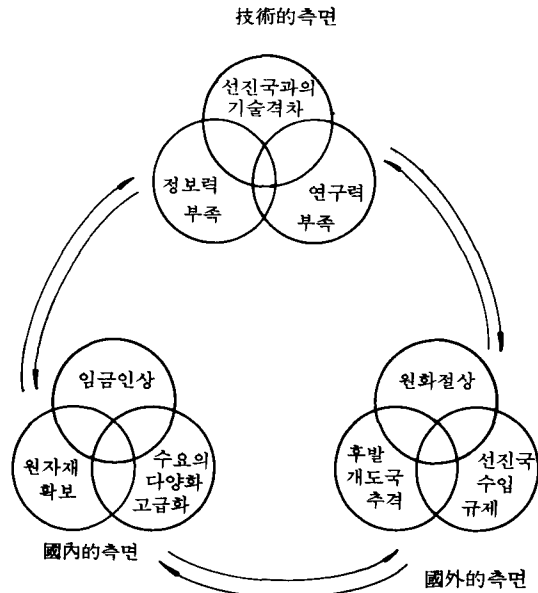
### 3. 纖維産業의 未來

#### 3-1. 産業用纖維

纖維産業에서 生産되는 製品을 크게 區分하면 衣類用, 內裝用, 産業用으로 나눌 수 있고 이들의 構成比率는 各其 50%, 25%, 25%로 되고 있는 것이 先進國의 纖維産業構造이다. 우리나라의 경우도 1988년에 衣類用纖維가 약 75%, 內裝用이 약 15%, 産業用이 약 10%로서 우리나라의 纖維産業構造로 보아 未來에는 産業用纖維資材分野에서 需要의 擴大가 있을 것은 확실하다.

産業用纖維는 衣類用이라든가 服飾用이 아닌 넓은 의미의 용어로서 産業用 자재 또는 공업제품에 쓰이는 섬유로서 섬유본연의 기능이외에

〈그림 5〉 섬유업계의 당면과제



導電性, 高強力, 耐熱性, 多孔性등의 특수한 기능의 부여가 合成技術, 製布技術, 成形技術등 相關 기술의 발전에 따라 가능하게되어 의류분야 이외의 用途인, 차별화 섬유소재를 통한 통칭 産業用으로 개발이 활발하게 進行되고 있다.

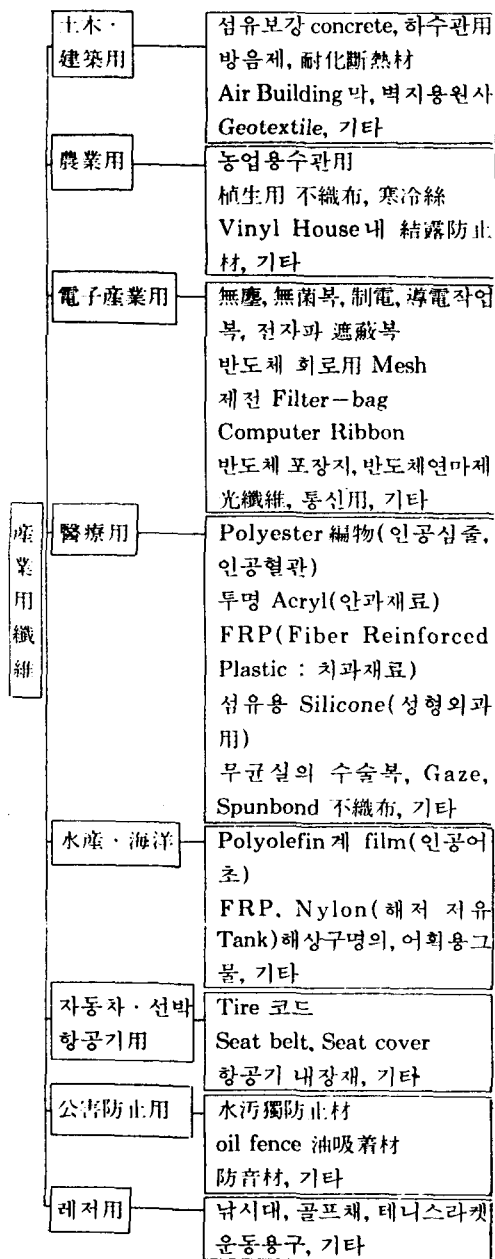
産業用 섬유에 대한 수요는 고도산업사회의 성장의 요구에 부응하는 새로운 素材와 用途의 개발로 계속 증가하는 추세에 있고, 토목, 건축, 농업, 공업 분야 뿐만이 아니라 차량·선박·항공기에 사용되는 특수섬유와 電子産業用, 醫療用, 레저用등 그 用途와 分野가 매우 다양하다.

산업용 섬유는 일부품목을 제외하고는 대부분 유통과정이 비교적 단순하고 수요규모가 비교적 비탄력적이며, 대량소비가 가능하여 제품이 점차 다양화됨에 따라 대폭적인 수요증가와 신수요창출등을 통한 높은 신장율이 기대될 수 있는 반면 하이테크에 의한 기술개발이 요구되어 장시간에 걸친 막대한 연구투자와 제품의 개발과 이의 실용화 단계에 시간적인 갭이 있는 문제점을 갖고 있다.



국내 산업용 섬유 제조 기술 및 시설은先進國에  
比하여 아직 취약하고, 다양한 용도에 따른 수요  
의 증가로 衣類用纖維보다 상대적인 높은 신장율  
을 기대할 수 있다. 表 3은 産業用纖維 資材의

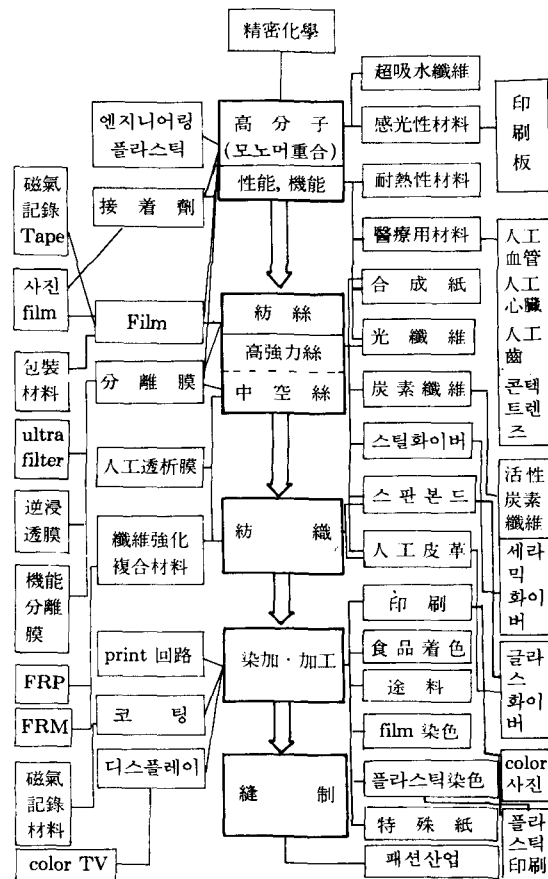
〈표 2〉 산업용 섬유의 다양한 용도



用途를 나타낸 것이다.

表 3에 보인바와 같은 産業用纖維資材의 製造  
는 纖維固有技術을 바탕으로 해서 그들의 製造  
技術이 發達되고 있다. 그림 6은 纖維固有技術이  
産業用纖維資材의 製造技術의 바탕이 되고 있는  
內容을 보인것이다.

〈그림 6〉 섬유기술 및 제품의 적용분야



### 3-2. 纖維固有技術의 未來

#### 가. 新纖維素材技術

앞에서 기술한 바와 같은 섬유공업의 문제점은  
선진국, 발전도상국 할 것 없이 모두 나뉠대로의  
문제점을 안고 있다. 이러한 문제점을 해결하기  
위하여 선진국에서는 몇가지 대응책을 강구하기  
시작하였는데 그 내용은 다음과 같다.

첫째, 施設近代化에 따른 생산성의 향상을 피하며 둘째, 貿易秩序化를 위한 무역협정의 계속등을 기술 외적인 대응책으로 들고 있으며 셋째, 기술적인 대응책으로서는 기존 제품을 평가하여 새로운 기능을 부여할 수 있도록 하거나 新素材등을 개발하여, 생산성의 향상과 함께 신시장의 개척 및 기능이나 fashion에 관한 수요 변화에 대응한 제품을 개발하고 있다.

네째로, 임금상승에 의한 노동집약형 산업의 탈피를 위하여 로봇기술이나 컴퓨터기술을 사용하여 技術集約化, 資本集約化를 시도하며, 다섯째, 合織, 紡織, 縫製등의 섬유산업내에서 작업종간의 연계와 정보전달에 의한 상품회전률의 향상, 재고의 감축, 이익향상으로 발전도상국

의 노동임금의 우위를 상회할 수 있는 價格競争力의 실현등을 들 수 있다.

특히 기술적인 전망에 관해 과거 선진국에서 여러번 시도한 예를 들면 1) 제전성 합섬 2) free-size의 의복에 실용가능한 신축성 섬유의 개발 3) 합섬봉제용 고주파 재봉기의 실현 4) 봉제의 자동화 5) 컴퓨터에 의한 fashion 예측 6) 완전 wash and wear성 의류 7) 일회용 의류의 증가등이 있지만 이중 실현된 것보다는 현재 연구 중인 것이 많다. 그러나 실현 가능성이 높은 것만큼은 부정할 수 없다.

따라서 현시점에서 세계 선진각국에서 연구되고 있는 사항들을 신섬유소재 측면에서만 정리하면 [표 4]와 같다. 이중에서 일부는 반드시 섬유

표 3 미래의 고기능성 섬유

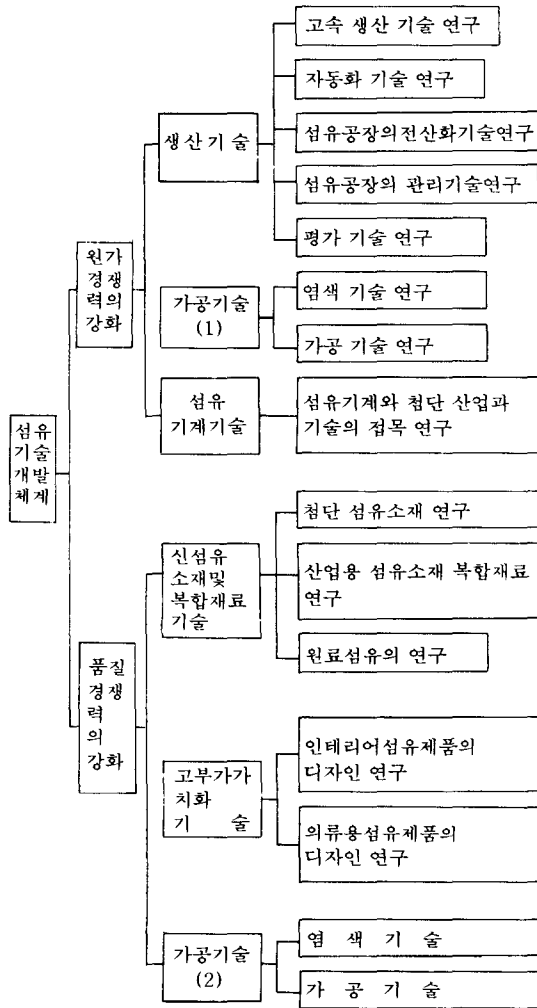
항 목	용 도	기술적가능성 및 비고
1) 빛, 열, 전기신호등에 의하여 가역적으로 신축하는 섬유 2) 초저비중섬유	기능소자, 로봇트	역학적성질의 제어 회복력과 속도의 문제
3) 온도에 따라 치수, 색이 가역적으로 변화하는 섬유 4) 고도보온, 단열섬유(진공중공섬유) 5) 축열, 발열 섬유	기능소자, 환경대응 의류 단열재료 성 energy 재료	" 상태변화의 잠열이용
6) 과장 변환 섬유	성 energy, 농업용	역학적성질의 제어
7) 피로예측 섬유	안 전 성	내구성의 향상
8) 고내수압 섬유	해양개발	"
9) 철강보다 고내후성을 갖는 섬유	구조용재료	"
10) 형상기억 섬유	sensor, microswitch	회복력의 문제(물리적 화학적성질)
11) 능동적, 선택흡착, 투과섬유	우라늄등의 흡착	chelate계 섬유
12) 전자파 차폐섬유 13) 방사능흡수, 반사섬유	shield	복합화 자체차폐의 가능성 탐색
14) 염료를 사용하지 않는 발색섬유	환경보호	
15) 제어되는 생분해성섬유 16) 무공해, 살균, 방곰팡이성섬유 17) 공중질소고정능보유섬유	환경보전 위 생 성 energy, 농업	환경오염문제
18) 정보기억섬유		

형태를 지닐 필요가 없는 것도 있으며 기술적인 가능성도 희박한 것도 있으나 논리적으로는 가능한 것들이다.

이들을 크게 대별하면

- ① 高強度, 高 toughness, 高 modulus 섬유개발
- ② 高技能 및 多技能性衣類, 산재용 섬유개발
- ③ 宇宙開發用 섬유개발
- ④ 海洋開發用 섬유개발
- ⑤ 安全性 섬유제품에 관한 연구 등이다.

그림 7 纖維固有技術의 開發體系



#### 나. 纖維固有技術

纖維技術은 紡績(short staple spinning), 製織 및 編成(weaving and knitting), 染色 및 加工(dyeing and finishing) 및 縫製(sewing)로 區分이 된다. 이들의 未來技術에 對해서 간략히 알아 보면 다음과 같다. 그림 7은 纖維技術의 發展動向과 技術開發體系를 要約한 것이다.

그림 7에 보인 纖維技術開發體系에 따라서 技術開發內容을 要約하면 表 5와 같다.

纖維技術은 그림 1에 보인 內容外에도 染色 및 加工技術의 發展이 重要하다. 이 分野의 技術發展에 對해서 基本的인 方向을 보면 다음과 같다.

染色加工은 多様な 형태와 素材의 纖維集合體에 衣類, 인테리어등 使用目的에 필요한 機能性, 美的特性등 不特定の 性能을 부여하는 工程으로 工程自體는 要因이 많고 복잡하여 그 技術의 관리에 어려움이 많아 他分野에 비해 技術이 낙후되어 있는 것은 부인할 수 없는 사실이다. 또한 衣生活에서의 要求가 점차 个性的인 自己表現, 快適化, 高級化로 확대되고 있는 한편 使用用途의 確大 및 細分化에 따른 特殊 機能的인 要求가 증가되고 있어 이러한 수요에 대응할 수 있는 染色加工 技術은 國內 纖維業界가 先進化에 이르는 데 시급히 確立되어야 한다.

또한 國內外的인 經濟環境으로 볼때 우리나라 染色加工業은 纖維品의 生産에 있어서 人力, 에너지등의 原價 占有率이 증가될 뿐아니라 染色 藥劑의 自立度가 낮은 形편에서 後발 開發途上國 과의 國際 競爭力이 점차 弱화되고 있어서 工程 原價의 節減과 生産性 向上으로 生産原價를 줄이는 한편 附加價値가 높은 纖維品의 開發이 절실히 요청되는 시점에 있다.

최근에는 染色加工 分野가 裝置産業으로서의 樣狀이 심화되고 있어 染色加工 技術의 水準向上과 工程의 合理化, 시스템화에 필요한 計測 및 制御가 매우 중요시되고 있다.

이러한 觀點에서 볼 때 앞으로의 染色加工 技術의 開發은 다음과 같은 目標로 추진되어야 할 것으로 사료된다.

표 4. 纖維技術의 開發內容

區 分	(I) 1990年代 實用可能	(II) 1985~1990年代 實用可能技術		1930年 後半에 企業體 보급
	基礎研究段階	應用研究段階	實用化研究段階	企業化段階
高附加價 值化技術	· 非格合性 纖維의 絲狀 化	· 短週期 결점계거기구의 개발	· 微細纖維紡績法	· 無燃絲紡績 · 複合紡績絲 · 특수코어안 · 極細番手化(~200s)
多 品 種 少量生産 技 術	· 다이렉트 OE 방식에 의한-工程紡績法		· 小單位生産에도 効率性 이 높은 신속가공시스 템 · 온라인 생산관리시스템	· 自動計量 포장시스템 · Maintenance Free의 장치개발
에 너 지 절 약 화 기 술	· 流體紡績 (流體作用에 의한 纖維 의 絲狀配列)			· 自動와인더의 집중블로 이화 · 極量친플리화 · 空調送風팬의 회전제어
품질관리 기 술			· 精紡絲절단 검지장치 · 온라인 생산관리시스템  · 컴퓨터에 의한 공장관 리기술 · 어어노-터	· 自動와인더의 모니터링 시스템
資 源 절 약 화 기 술		· 回轉링 · 精紡機의 自動도퍼	· 物流 自動화機器의 實用化	· 完全自動오토-와인더  · 無人精紡오토 도퍼 · 自動搬送裝置
대량생산 고 속 화 기 술	· 空氣 流式 OE紡績 · 濕式紡績 · 流體(水) 利用紡績 · 纖維의 직접의복화	· 無燃精紡 · 回轉링 · OE紡식에 의한 羊毛 精紡法 開發	· 複合紡絹	· 高速(6萬回轉)로터식 OE紡績 · 絹速紡績 · 空氣분사방적 · 자연방적 · 高精密化 紡績裝置
안전확보 기 술		· 클로즈트 켓트機의 개발		
환경보존 개선기술	· 紡績工程의 低騒音 低振動 技術	· 스피들 베어링의 액체 베어링화(音防止)	· 小規模型排水處理裝置	· 自動集中 集棉裝置
정 보 화 기 술			· 精紡絲절단 검지장치	· 自動와인더 모니터링 시스템

#### 가) 高附加價値化 및 高機能化 技術

衣類用 纖維에서 消費者의 要求는 점차 個性化, 多樣化되고 있고 국내 染色加工業界가 數年內에 低級品, 一般의 商品은 後發開途國의 추격에 의해 경쟁력 確保가 어려운 실정이다. 이에 따라 高級品의 生産指向은 필연적으로 多品種少量生産體系가 이루어져야 한다. 이러한 경향은 특히 染色, 捺染分野에서 일층 증가될 것으로 기대된다. 그 결과 加工素材, 加工條件의 多樣化, 色이나 pattern 등의 빈번한 交替回數 증가와 이에 소요되는 時間所要로 作業能率의 低下要因이 발생한다. 이러한 상황에 대응하기 위하여는 多品種—小로트化에 적합한 技術의 確立이 시급한 과제로 대두된다. 小로트化에 대응하기 위해서는 連續化, 유연성이 있는 生産system에 關聯한 技術의 開發이 필요하다.

高級化의 추세에 따라 특히 주목되는 것의 하나로 捺染物의 증가를 들 수 있다. 捺染方法에 있어서는 종래의 roller 捺染, hand screen 捺染은 점차 쇠퇴하는 반면 rotary screen 捺染, 轉寫捺染이 증가추세에 있다. 한편 捺染의 高級化 技術로 天然纖維의 轉寫捺染, inkjet 방식의 捺染이 새로운 주목을 받고 있다.

機能성을 부여하는 後加工 技術은 衣類用 纖維의 使用目的이 多樣化 됨에 따라 기존의 防火, 防汚, 放濕, 制電, 吸濕의 機能성이 더욱 그 요구가 높아지고 있고 특히 合成纖維에 있어서는 耐久性이 있는 加工技術의 開發이 시급하다. 加工方法에 있어서도 새로운 방식, 예컨대 plasma 를 利用한 加工技術이나 micro波 利用技術, 溶劑加工 등이 擴大될 것으로 展望된다.

#### 나) 原價節減技術

染色加工에서는 多量의 물을 使用하여 에너지 所要가 매우 높아 에너지의 節減은 原價節減에 가장 直接的인 效果를 주게 된다. 이에 따라 低浴比 染色加工, 低에너지형 染色加工 技術의 開發이 더욱 확대되어야 할 것으로 전망된다. 또한 기존의 工程에 있어서도 水分管理, 乾燥 및 熱處理工程, 스티밍工程등이 에너지 cost, 品質에 미치는 영향이 크므로 이들의 適定化 技術의

開發이 併行하여 進行되어야 한다.

染色加工原價에서 에너지 다음으로 크게 차지하는 것이 藥劑의 效率의 使用과 廢液으로부터의 回收는 藥劑 cost의 節減뿐 아니라 廢水處理費用의 節減등 二重의 效果가 期待된다.

#### 다) 工程의 合理化 및 制御技術

多品種小로트化와 복잡한 加工條件에 대응하기 위해 染加工의 基本單位인 個別加工裝置의 精確한 管理 및 自動制御의 技術確立이 꼭 필요하다. 投入된 纖維가 最終 加工工程을 거치기까지는 배칭, 乾燥, 蒸熱, 水洗, 熱處理 등을 거치게 되나 이러한 工程들은 아직 充分히 解析되어서 技術로서 定確히 관리하는 體系는 매우 미흡한 상태이다. 따라서 주변의 첨단기술을 도입, 충분히 이용하여 生産에 feed-back 하는 技術의 開發이 가장 基礎的인 工程合理化에 接近하는 方法이라 할 수 있다. 이러한 染色加工 工程의 技術의 管理는 整度가 높고 操作이 간편하며 多品種少量 生産體系에 能率의 으로 대응할 수 있는 單位操作의 基礎研究 蓄積이 그 바탕이 되어야 한다. 또한 單位操作을 再現性있게 해주기 위해서는 計測 및 制御技術의 도입, 예컨대 布의 水分, 溫度, 蒸氣中의 水分量, 液中의 藥劑濃度등이 精確히 측정되고 관리되는 技術의 開發이 있어야 工程의 合理化, 自動화를 이룰 수가 있다.

#### 다. 縫製技術

最近 先進國에서는 電子産業, 尖端素材등의 技術을 縫製工業에 도입시킴으로써 多樣化, 個性化, 高級化 등을 요구하는 消費者要求에 부응하면서 縫製産業을 勞動集約的 産業構造에서 知識集約産業으로 轉換하는 研究가 활발히 進行되고 있다. 80年代에 접어들면서 纖維製品의 패턴이 종래의 物量위주에서 消費者의 嗜好에 부응키 위하여 多品種少量短사이클로 轉換되면서 이에 대한 대비가 急進展되고 있다. 美國, 日本등 속칭 縫製 先進國들에서는 勞動集約性的 縫製産業에 進술한 尖端産業을 응용한 高度産業으로 육성시키기 위하여 부단한 노력을 경주하고 있다. 美國의 경우는 T-C Square—프로젝트라 하여 縫製

自動化에 노력하고 있으며 日本에서는 縫製自動化 8個年計劃을 수립하여 무려 300億원 이상이라는 큰예산을 들여 無人化를 目標로 한 研究가 急速히 進展되고 있다. 이는 短期的으로 縫製機器業體들에 의한 CAD, CAM 化등을 통한 縫製自動化의 노력이 진척되고 있으며 長期的으로는 國家가 직접 關여한 縫製工程의 無人化에 對한 研究가 經주되고 있다. 다음에 이러한 시스템化의 現況과 그 自動化의 目標를 概況하고 2000 年代의 縫製産業을 조명해보기로 한다.

#### 가) 시스템化 現況

어패럴産業에 CAD, CAM이 도입되기 시작한 것은 약 10年 정도가 된다. 縫製工業은 원래 勞動集約的 企業性格을 영위해 왔으나 後發國들의 추격등으로 지속적인 勞動力의 확보가 어려워 이를 타개하기 위한 방안으로 先進國에서 自動化를 추구하는 과정에서 이들이 등장하기 시작한 것이다. 또 이러한 시스템化를 박차시킨 것은 縫製品을 高附加價値化시키자는 관점에서 지금까지 素材型産業에서 加工型의 衣類製造業에서 移行되면서 부터로 생각된다. 우리나라에서도 일부 몇몇업체에서 CAD 내지 CAD-CAM시키고 있는 상황에 있으나 아주 극소수업체에 지나지 않는다. 다음에 어패럴 생산에 있어 CAD-CAM의 實用化狀況과 그 動向에 대하여 要約한다.

(1) 어패럴生産에 있어 CAD-CAM의 實用化狀況

어패럴生産工程에 있어 CAD-CAM이 현재 이용되고 있는 상황은 (그림 8)과 같이

① 디자인을 디자인 패턴으로 작성하는 패턴 제작

② 量産化의 결정에 따라 디자인패턴을 量産化 加工하는데에 있어서 필요한 工業用 패턴작성 (production pattern making)

③ 많은 消費者的 體型에 맞게 사이즈를 縮少 또는 擴大하는 作業의 그레이딩(grading)

④ 原緞의 로스를 줄이기 위해서 사이즈를 展開한 工業用패턴을 最適배치시키는 마아킹 (marking)

⑤ 延搬된 천을 앞의 마아킹 結果의 情報를 利用하여 裁斷하는 自動裁斷(cutting)

⑥ 앞의 工業用패턴의 形狀情報를 이용한 部分 自動縫製

등과 같은데 ①~④는 어패럴生産에 CAD가 이용되는 것이며 ⑤ 및 ⑥은 CAM化로 製造되는 工程이다. 현재 어패럴製造社들이 도입하고 있는 CAD는 위의 ②, ③, ④의 工業用패턴製作, 그레이딩 및 마아킹 처리가 주축을 이루며 ①의 패턴 제작은 일부만 實用化되고 있다. 또 CAM에 대해서는 ⑤의 裁斷工程에서 본격적으로 채용되고 있으며 ⑥의 縫製工程에서는 아직 部分縫製의 일부에서만 適用되고 있을 뿐이다. 더욱이 CAD 분야는 계속 그 실용이 加速化될 것으로 생각된다. CAD에 비하여 CAM의 보급이 저조한데 이는 어패럴 생산자체의 많은 업체들이 弱小한 下請業種에 의존하고 있음에 기인한 것이다. 그러면 왜 “CAD-CAM에 대한 연구가 크게 進展을 보이고 있는가”에 대하여 다음 CAD-CAM의 效果측면에서 정리해 보기로 한다.

① 多樣化, 個性化로 市場에의 對應力強化

② CAD-CAM의 導入이 있게되면 生産性을 높일 수 있다는 것이다. 종래에 비해서 1/5~1/10로 生産時間을 短縮시킬 수 있다.

③ 縫製品의 品質의 均一化를 기할 수 있다.

型紙 設計의 精密化, 天裁斷程度의 均一化 및 生産性向上으로 縫製品 品質이 均一化 및 向上이 된다.

④ 生産코스트의 合理化

省力化(工員을 1/3로), 使用천 및 副資材의 절약(2~4%의 로스를 줄일 수 있음)

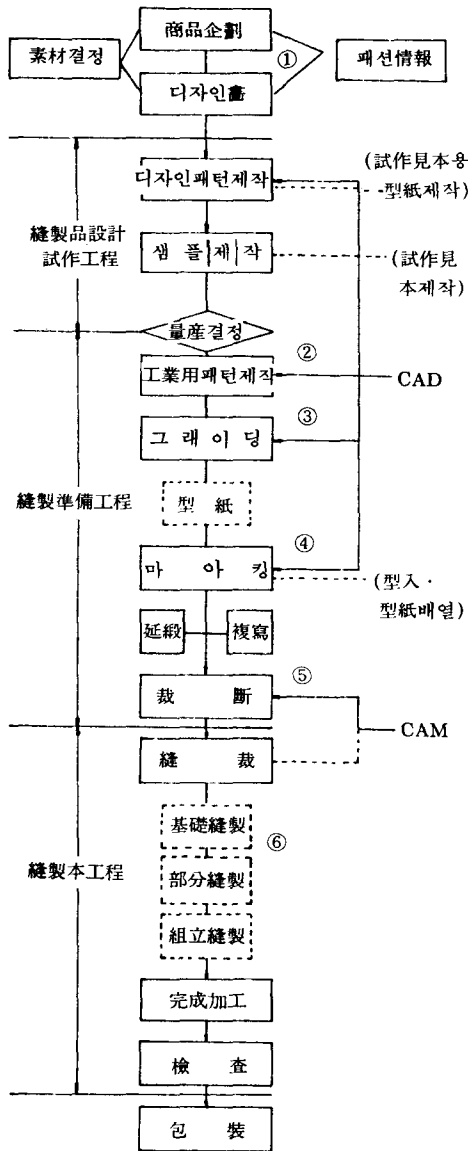
④ 縫製品 設計 技術의 蓄積이 가능할 것으로 이의 活用을 통해서 技術力의 強化를 도모할 수 있다.

(2) 縫製品生産에 있어 CAM 시스템化의 촉진 어패럴生産에 있어서는 CAD-CAM화가 급진 전될 것으로 전망되는데 다음에 추진 내지 급속화 될 것으로 생각되는 분야를 요약한다.

(가) 天自動裁斷 시스템의 多機能化

裁斷코져하는 천에 다음 工程인 縫製에 필요한

그림 8 縫製品の製造工程圖



정보를 부가케하는 방식으로의 시스템화의 연구가 활발하며 시스템화의 연구가 가속화될 것이다. 즉 裁斷코져 하는 천에 주머니, 컬러등의 위치, 단추 달위치등 잉크젯(ink jet)으로 천표면에 묘화시키는 시스템, 즉 裁斷機能에 잉크젯 描畵機能을 부여하는 기술 등이다.

(나) 천延緞·裁斷시스템의 開發촉진

延緞의 自動化와 裁斷의 自動化가 얼마전까지는 서로 다른 측면에서 연구 개발되어 왔으나 이들은 이제 하나로 싱크로나이즈시켜 연속된 한공정으로 추진되고 있다. 최근 多品種·小로트·短사이클 경향으로 이러한 概念이 더욱더 중요시 되고 있다. 즉 原緞의 熱固定, 延緞, 裁斷 등과 천의 準備 및 整理加工을 하나의 作業으로 묶는 시스템開發이 앞으로 기대된다.

(다) 部分縫製의 自動化

裁斷된 천위에 묘사된 잉크정보를 따라縫製가 自動的으로 수행케되는 自動시스템의 개발을 들 수 있다.

(라) 토탈시스템의 研究開發

縫製品の 종류는 대단히 많은데 이중에서 衣類만 하더라도 그 범위가 대단히 다양하다. 多品種 少量生産을 목표로 하는 요즈음 경향을 볼때 더욱 광범위하다. 그래서 어패럴을 크게 나누어 톱(Top, 上衣), 보텀(下衣, bottom), 드레스 셔츠(Dress shirts), 나이트 웨어(night wear), 스포츠 웨어(Sports wear) 등의 5그룹으로 분류하여 연구되어지고 있다. 연구의 개요를 우선 5가지 옷에 대하여 각각 基本生産시스템을 연구한 다음 이들 研究結果를 多品種으로 전개하면서 어패럴 종류간의 混合生産시스템이 되도록 연구가 시도되고 있다.

4. 結 論

世界的 纖維工業은 裝置産業化가 急速히 進展되므로서 資本集約型産業으로 移行되고 있다. 이와 함께 設計-製造-流通의 段階에서 技術-品質-研究開發을 集積하고 情報網이 擴張더서 纖維固有技術을 情報産業技術과 接木하고 있다. 이와같은 發展추세에 맞추어서 韓國의 纖維工業技術은 生産技術, 設計技術, 品質技術의 세가지 側面에서 世界的變動추세에 對應을 하므로서 이제까지 누려온 바 있는 世界纖維産業의 先導의 上位를 지켜나아갈 수 있다고 筆者는 믿고 있다.