

섬유산업에 있어서 여러 가지 혁신

섬유학회의 65회 연례 정기회의가 York 대학의 아름다운 캠퍼스에서 성대히 거행되었고 회의 주제에 관한 15개의 훌륭한 논문들이 채택되었다.

이 논문들은 현재 매우 호평받고 있는 그리퍼-프로젝타일 제직방법 (Gripper-projectile weaving system)으로부터 Loughborough 출신의 Wary교수 및 그 동료들이 설명한 재봉편직(Sewing-knitting)에 있어서의 급속적인 발전에 이르기까지 직물생산의 전분야에 걸쳐 다루어졌다.

본고에서는 모든 논문들의 개요와 함께 회의 참가자들의 질문으로 나타난 여러가지 문제점들을 다루었다.

현대직기의 제품 및 생산성

(UMIST의 K. Green wood와 B. E. Makki)

회의의 사전 인쇄물에는 포함되지 않았지만 최근의 Makki씨의 연구가 보고되었다.

이것은 에어제트 제직과 특별한 관련이 있는 오픈 엔드 정방 및 링 정방사에 대한 제직성의 비교에 관한 연구의 일부분이었다.

1960년대 에어제트 직기에 있어 위사 주입중에 오픈 엔드 위사의 해연으로 인한 위사의 꼬임 손실에 대하여 논란이 있었다. 그리하여 과거에는 이 꼬임손실을 보완하기 위하여 그만치 꼬임을 위사에 더 주는 것이 좋은 것으로 되어 있었다. Makki씨는 과거 20년 동안 개발동향에 있어서 이 문제점들을 주시해 왔다. UMIST에서는 절단강도와 절단될때의 꼬임수를 측정할 수 있도록 윗부분에는 꼬임수 측정기, 아랫부분에는 절단강도 기록기가 달려있는 특별한 장치를 개발하였다.

북이 있는 직기 뿐 아니라 에어제트 직기에서 사용되는 여러 가지 실의 종류와 그것들의 성능에 관한 표가 작성되었다. 그 표는 두 가지 방법으로 짜여진 직물로부터 풀어낸 실에 대한 결과와 직물강력의 비교시험의 결과를 보여주었다. Green wood 박사는 에어제트 제직에 있어 5~10% 정도인 꼬임손실과 이에 따르는 강력손실 사이에 만족할만한 상관관계가 나타난 결과를 설명하였다.

그는 현재의 상황을 간추리면 3개의 중요한 특성을 갖는다고 말했다.

1. 1960년대 이래 제직의 재인식 및 1970년대 초의 편직의 호황
2. ITMA 1979에서 북없는 직기가 우세하게 나타났듯이 북없는 직기에 의한 제직의 확립
3. 에어제트 제직의 확립(진정한 영리적인 업종으로서)

20년전에 이룩한 많은 개발들이 이제와서야 완숙기에 이르고 있고, 미래에는 현재의 술저(Sulzer)직기가 어느 직기로 대체될 것인가 하는 의문이 나타나게 되었다. 그는 그 대답이 21세기 초기의 다상직기(Multiphase weaving machine)일 것이라고 말했다. 제직이 다시 중요시된 이유는 편직기에서는 서로 다른 여러가지 실형태 및 세트에 대한 다기능성이 본질적으로 부족하다는데 있다. 그러나 제직기에서는 이러한 모든 요소들이 가능하다. 그러나 직기 개발에 있어 가장 최근의 주요 현상은 북없는 직기로의 변환인데 이 직기는 주로 원가절감을 위한 것이며, 초기손실 기간이 끝나고 이제는 다기능성이 회복되었다. 다상(Multi-phase)제직의 개발을 의미하는 다음단계의 개발에 있어 이러한 문제점들이 되풀이되지 않게 하는 것은 지극히 중요한 일이다. 그런데 Green wood 박사는 다상제직보다는 다부분(Multi-section)제직이라고 표현하기를 원했다.

한 질문에 대한 답변에서 그는 에어제트 직기에서 짠 직물에 있어 오픈

엔드 정방사와 링 정방사의 서로 다른 꼬임으로 야기되는 특별한 차이점은 없었다고 말했다. 또 다른 질문자가 직기(Mutisection weaving machine)를 개발하는데 어떤 활력소를 줄 수 있는지 물으면서 에너지감소가 요구되는 문제를 내놓았다. Green wood 박사는 1950년대 영국공장들에서 행해진 광범위한 연구에 의하여 가장 중요한 것은 직기의 질보다는 관리의 질이라는 것이 나타났다고 말했다. 도처에서 에너지를 조금씩 절약하고 있을지 모르지만 노동 및 관리의 비효율로 인해 더 많은 것을 손해볼 수 있다고 말했다. 그 연구로 모든 형태의 직기가 효율적으로 크게 개발 되었다고 그는 지적했다.

<표 1> Knit wear의 시장점유율 추세(미국)

	1975	1976
신사용 상하복	40	18
스포츠용 자켓트	40	28
jean을 제외한 신사용바지	70	57
신사용 jean	10	5
신사용 평상복	23	20
신사용 스포츠웨어	60	64

<표 2> Knit wear의 시장점유율 추세(독일)

	1972	1975
숙녀용 코트	15	9
" 레인코트	2	0
" 자켓트	36	18
" Anorak	8	5
" Jean을 제외한 바지	38	28
" Jean	4	0
" 상하복	40	47
" 드레스	60	44
" 브라우스	55	31
신사용 자켓트	12	8
" Anorak	6	10

여러 장식사들은 에어제트 직기에서 짜여질 수 없다는 것을 인정하면서 그는 매우 값싼 직물을 짜기 위해 무척 비싼 직기를 만든다는 것은 비논리적이며 다상 제직이 한계를 갖는 것은 주로 위사의 적은 권축성 때문인데 결과적으로 직물밀도를 낮게 한다고 말했다.

오늘날의 술저직기와 제직 전 분야에 있어서 술저직기의 응용(Sulzer Bros 사의 W. Schneider)

오늘날에 와서 북없는 직기에 대한 경향이 명백해졌다. 아직까지는 세계적으로 총량은 적지만 1979년 새로 설치된 직기의 53%가 북이 없는 직기였다.

술저직기의 현재 세계적인 형세는 매우 강하다. 현재 약 75개국에서 1,300개 공장에 80,000여대가 가동되고 있다.

술저직기에는 그리퍼 프로젝타일의 2가지 기본적인 형태가 있다.

1. 좀 더 적응성 좋은, 모든 목적에 맞는 PU Type.

2. ITMA 1979에서 처음 선보인 PS Type. 이것은 3,600mm의 최고폭으로 한가지 색깔의 위사를 사용할 때 알맞은 고성능 기계인데 최고속도가 320RPM이며 1,100m/min의 위사주입 능력을 갖고 있다. 이것은 직물중량이 가볍거나 중간정도의 방적사 직물을 모두 생산할 수 있으며 6개의 종광을 갖고 있다. 감지 및 제어작용에서 전자공학을 이용함으로써 특징적인 기계적 개발이 많이 이루어졌다.

Terry 직기를 포함해서 PU Type의 여러가지 유형이 논의되었다.

마찬가지로 많은 분야의 산업용 직물을 포함하는 여러가지 PS Type의 유형이 논의되었다. 또 최근의 개발 한가지는 ITMA 1979에서 보여줬듯이 양탄자 제직의 개발이다.

레노(Leno)조직을 짤 때 속도의 변화능력이 있느냐는 질문에 Schneider씨는

직기의 폭에 따라서 속도에 영향이 있다고 말했다.

술저사에 의해 소개된 양탄자 직기에 관해 Lock씨는 양탄자 제2기포에 레노조직을 사용하면 양탄자를 끊을 때 변이 풀어지는 경향을 줄일 수 있다는 점을 지적했다.

에어제트 제직의 개발 및 장래성

(North Carolina 주립대학의 M. H. Mohamed와 M. Salama)

Mohamed교수는 P. Cassedy씨와 T. F. Mecinley씨의 도움이 있었다는 것을 시인하면서 설명을 시작했다.

1920년대에 발명되었지만 1960년대 와서야 Maxbo직기의 개발로 에어제트에 의해 위사를 주입시키는 방법이 관심을 갖게 되었다고 말했다. 1971년 ITMA에서는 두대의 에어제트 직기가 전시되었으나 1979년 ITMA에서는 8대가 되었다.

현재 에어제트와 워터제트 제직 방법이 서로 경합되고 있는 중요한 점들이 있는데, 그것은 워터 제트방법이 빠른 반면 에어제트는 좀 더 여러가지로 활용성이 크다는 것이다. 또한 에어제트는 방적사에 알맞고 워터 제트는 필라멘트사에 알맞다.

Mohamed교수는 실의 준비공정의 중요성을 강조했다. 결점이 없는 경사가 필요불가결하며 어느 다른 복없는 직기에서보다도, 실의 질이 가장 중요하다. 따라서 오픈 엔드 정방사가 링 정방사보다 더 알맞다. 그것은 오픈 엔드 정방사가 균제도가 더 좋을 뿐만 아니라 신장력이 더 좋기 때문이다. 경사준비는 낮은 속도에서 행해져야 하며 싱글 엔드 호부가 최상이며 왁싱이 또한 요구된다.

커다란 발전이 있었지만 고속이 요구되는 도비 디자인에서 특히 극복해야

할 한계점들이 있는데, 위사 주입에 있어 여러색의 위사 사용이 제한되는 것과 같은 점들이다. 또한 경사와 위사에 모두 장식사를 사용할 수 있도록 하는 것이 앞으로의 과제로 받아 들여지고 있다. 노즐, 콘휴저 가이드(Confuser guides), 측면 바디(Profile reeds)의 설계에 대해 논의되었다.

그리고 재미있는 것은 경사 한 가닥의 존재가 미치는 영향력이 에어 콘휴저의 사용보다도 더 중요하다는 것이다. 에어 가이드스 방법 및 노즐설계가 투자하고 개발할 중요 분야이다.

경제적인 측면에서 볼 때 에어제트 직기는 어느 일정량의 직물을 생산할 때 직기수가 적게 필요하므로 복있는 직기보다 전력이 덜 소모된다. 그러나 두 형태의 직기 비교는 그것이 똑같이 새로 설치되었을 때 성립된다.

복있는 직기를 에어 제트직기로 바꾸기 위한 에어제트 변환장치의 사용에 대해 논의되었다. 현재 125cm의 폭까지는 가이드의 사용없이 가능하다. 단일 폭 직기대신 광폭의 직기를 사용했을 때 제직비용에 있어 83.2%까지 절감할 수 있다는 것을 도표에서 보여주었다.

장래에는 직기의 많은 활용성이 강조될 것이면 또한 에어제트식 위사넣기와, 플레이트 웨이브(Flat wave)에 의한 개구운동의 조화방법이 개발될 것이라고 그는 말했다.

<표 3> 에어제트 직기의 개발 1971 1975

제 작 회 사	1971					1975				
	loom 수	폭 (cm)	속도 (ppm)	개구운동방법	위입수	loom 수	폭 (cm)	속도 (ppm)	개구운동방법	위입수
Inesta 사	2	165~230	350~375	캠(cam)	1 ~ 2	5	121~230	350~450	캠(cam)	1 ~ 2
Ruti 사	1	130	400	캠(cam)	1	3	135~180	400~450	캠(cam)	1

<표 4> Fly-shuttle 직기와 Ruti사의 에어제트 직기와의 경제성 비교(단위:달러)

경비항목	250 Ruti L-5000 180cm		625 Fly-Shuttle 162cm	
	1년경비 (1,500만 yard생산)	$\frac{\text{항목별경비}}{\text{경비합계}} \times 100$	1년경비 (1,500만 yard생산)	$\frac{\text{항목별경비}}{\text{경비합계}} \times 100$
자본	1,190,000	48.17	1,137,500	31.51
운열자본비	17,240	0.70	43,100	1.19
인건비	648,000	25.23	1,485,000	41.13
전물유지비	157,000	6.36	333,625	9.24
에비부품비	50,000	2.02	218,750	6.06
폐사(Yarn waste)	111,400	4.51	13,600	0.38
전력비	296,550	12.01	378,720	10.49
합계	2,470,190	100.00	3,610,295	100.00
직물직기경비에비한%		68.40		100.00

<표 5> 에어제트 직기 개발 1979 1980

제작회사	1979					1980				
	loom	폭 (cm)	속도 (ppm)	계구운동방식	위입 수	loom	폭 (cm)	속도 (ppm)	계구운동방식	위입 수
Investa 사	3	155-190	350-450	캠 (Cam) 도비 (Dobby)	1	3	165-190	375-450	캠 도비	1
Ruti 사	5	170-280	420-600	캠	1	5	170-320	420-600	캠	1
Tsudakoma 사	3	159-247	450-550	캠 도비 (Dobby) 크랭크 (Crank)	1	4	150-280	450-550	캠 도비 크랭크	1
Nissan 사	3	133-182	420-520	크랭크 (Crank) 도비 (Dobby)	1	4	170-220	488-555	크랭크 도비	1
Toyoda 사	5	140-270	380-500	캠	1	2	150-280	380-500	캠	1
Sulzer 사						1	1×173	400	캠	1
Picanol 사						4	190	580	캠	1
Gunne 사						2	150-230	310-470	도비	1

위사 꼬임 손실에 의하여 직물의 중량과 가장자리 사이의 색조변화에 대한 영향에 관해 질문이 있었다. Mohamed교수는 여러 지 꼬임의 실을 사용해 보고 실의 상태 및 실의 꼬임이 풀리는데 필요한 시간(폭이 큰 직기에서 더욱 커지는)에 변화를 준 실험에서 색조변화에 크게 영향이 없다는 것이 증명

되었다고 말했다.

직기부속의 변환교체장치(Conversation kit)에 대한 전망에 대해서 질문이 있었는데 그는 단기적 전망은 좋다고 말했다. 가장 보편적인 복기구 장치에서 일어나는 보수 문제들이 없어지고 소음이 상당히 줄어들었으며 생산성이 증가하였다.

변환교체장치는 변환시키는데 직기폭 125cm(50in)일 때 약 500달러의 경비가 드는데 이보다 더 넓은 폭의 직기에 있어서는 알맞다고 생각되지 않는다. 그러한 변환교체장치가 미국에서 판매되었다.

탄성화된 Air-Vortexcore-spun사로 짠 신축성 있는 새로운 형태의 직물들 (Stratclyde대학의 Z. J. Grosicki와 M. M. El-Homossani)

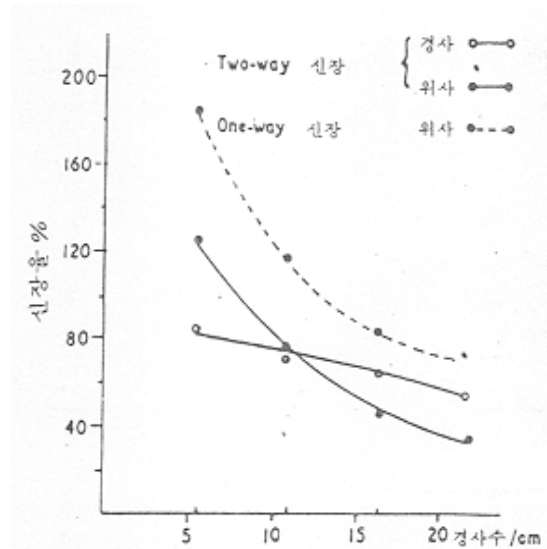
가장 새로운 제품은 신장률이 25%에서 스티밍(증열처리) 후에는 200%까지 되는 Core-Spun사라고 할 수 있는데, 그 실들은 한공정으로서 직물이 만들어질 수 있도록 생산되며, 더 넓은 범위의 실들이 생산될 수 있고 또 직물의 미관에 영향을 주는 겉부분(Sheath), 신장특성에 영향을 주는 심부분(Core), 영구적인 강력에 영향을 주는 바인딩 필라멘트의 선택 등을 강조하고 있다.

최적의 신장특성은 10 15%의 탄성 물질을 함유하면 얻을 수 있고 최고강력은 200Mn/tex까지 이른다. 그 실은 30%를 차지하는 겉부분 전체가 섬유로 완전히 덮여진다는 것이 주목되었다.

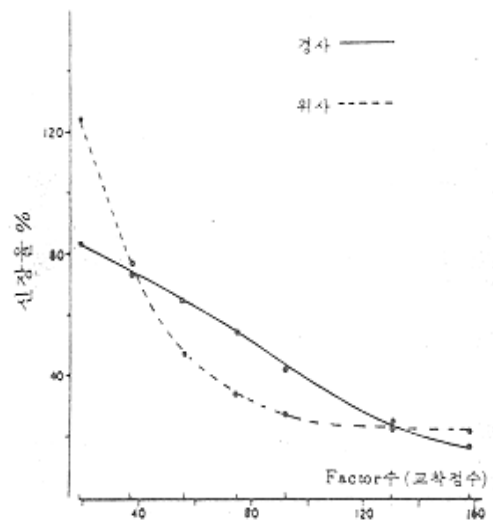
여러가지 조성에 따른 섬유특성을 제시하였고, 능직보다는 평직일 때 탄성특성이 줄어드는 것과 마찬가지로 직물의 밀도를 증가시키면 탄성특성이 줄어든다는 것이 주목되었다.

직물의 탄성특성은 예견하기가 어려우므로 그것을 해결하기 위해 두 교수는 cm^2 당 일완전 조직(Repeat)수의 곱으로 생겨나는 위브 리피트(Weave Repeat)

당 교착점(Interlacing)수로 되어 있는 하나의 인자(Factor)를 개발했다.



<그림 1> 신장률에 대한 세트밀도의 영향



<그림 2> 신장률에 대한 교착점수의 영향

증열처리의 영향, 직물내의 탄성물질의 총함량이 끼치는 영향, 가공직물 폭에 대한 직기의 영향, Air-Vortex에 의해 꼬임을 준 가연부분(False-Twist

Zone)속에 커버링 필라멘트를 심사보다 많이 공급해 줌으로써 생겨나는 꼬임에 의한 영향 등이 표의 내용에 포함되어 있다.

탄성섬유로 짠 신축성 직물

(G. A. Frith)

Grosicki와 El-Homossani씨의 논문과는 대조적으로 직물 무게의 1.3 ~ 2.5%의 탄성섬유가 포함되어 있는 직물에 대해 설명하였는데 그 실은 종래의 합사기로 커버링되었다.

몸에 착 붙는 유행적인 의류, 특히 지인스, 코듀로이, 스포츠웨어 등에 사용되는 직물에 신축성이 필요하다는 것을 밝힌 후 실 준비공정, 제직, 가공의 기본 3단계에 대해 다루었다.

실 준비공정에 대한 3가지 방법에 대해 설명하였다.

그것은 중공 스핀들을 사용하는 방법, 재래의 정방기를 사용하는 방법, 또는 합사인 경우 어셈블리 권취장치를 사용하는 방법이다.

각각의 경우마다 신축성 및 탄성물질의 공급에 대한 중요성이 강조되었다.

주어진 결과로 제직의 세팅을 알 수 있도록 하는 공식이 제시되었다.

최종적으로 3개의 신축성 직물에 대한 특성이 자세하게 설명되었다.

토의는 데님직물과 인디고염색에서 일어나는 어려운 문제들에 중점을 두었다. 그러나 그 난점들을 이들과 관련이 많은 제품생산에 경험이 많은 기술자 한 사람에게 의해서도 쉽게 해결할 수 있는 것들이다.

또 어떤 것들은 탄성섬유와 폴리에스터 섬유를 포함하는 실로 교직된 가용성 안감(Fusible interlining)을 사용하는데 어려운 점이 있다는 것이 주목되었다.

<표 6> 바람직한 직물의 신장률

의 부 형 태	신 장 범 위
레저 웨어 (예 바지)	25 ~ 35%
양 복	25 ~ 30%

<표 7> 바지에 있어서의 신장률

	입기전	꾸부려 앉았을때	신장을%
무 료	8 in	10.25 in	28
영덩이	10 in	12.5 in	25

공업분야의 사용을 위한 니들 펀치법에 의한 부직포

(P&S Fitrations사의 A. T. Purdy)

Purdy박사는 부직포들이 이제는 더 이상 가격이 싼 품목이 아니지만 오늘날의 부직포는 공업분야의 특수원료로 사용된다고 강조했다.

그는 니들 펀치법에 의한 부직포제조에 대해 간단히 설명하고 또 어떻게 그 구조가 그 포의 역학적 특성을 조절하는가를 설명했다.

특수분야의 사용을 위해 작업상태에서 요구되는 포의 특성이 설계단계에서 고려되어야 한다는 것은 당연한 것이다.

이런 특성을 맞추기 위해 웹준비 및 니들링 절차 외에 또 다른 절차들이 필요할 것이다.

Purdy박사는 니들드 부직포의 두 가지 특징을 밝혔는데, 그것은 낮은 하중에서 큰 신장률을 나타낸다는 것과 내마모성이 약하다는 것이다.

니들드 부직포의 초기 탄성계수를 증가시키기 위해 제직된 바닥천(Basecloth)의 사용에 대해 설명하였다.

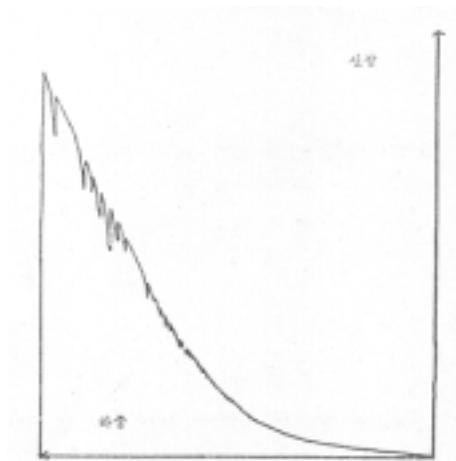
잔털이 많거나 내마모성이 나쁜 것과 같은 다른 단점들은 여러 가지 열처

리나 수지가공으로 해결할 수 있다.

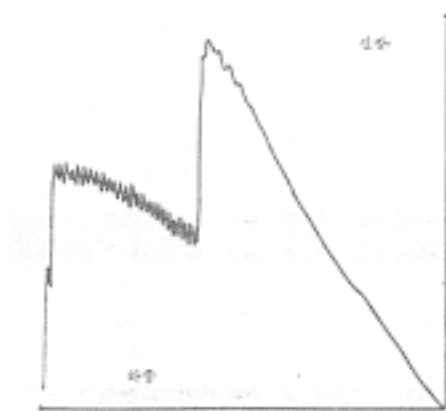
그러나 토의 중에 니들드 부직포의 여과력은 수지처리로 나쁜 영향을 받을 수 있다고 지적했다.

토의의 또 다른 주요 주제는 기계 속도의 계속적인 증가에 대한 것이었다. Purdy박사는 기계의 고속이 섬유구조에 영향을 줄 수 있다는 것을 나타냈다.

그러나 그의 전반적인 결론은 니들 링공정과 니들드 부직포는 공정이 고도로 세련되게 증진됨으로써 산업용 섬유분야에 있어 더욱 더 중요한 위치를 차지하게 될 것이라는 것이었다.



<그림 3> 바닥천이 없는 펠트(Baseless felt)의 하중-신장곡선



<그림 4> 바닥천이 있는 펠트의 신장-하중곡선

양탄자 산업에 있어서의 기술적인 혁신

(I. W. S의 G. H. Crawshaw)

Crawshaw박사는 1960년대 개발도상국가에 있어 양탄자의 생산이 엄청나게 증가했다고 설명하고 영국 미국 및 독일사의 재미있는 몇가지 차이점을 논문에 부수된 슬라이드에서 보여주었다.

그는 주종으로 사용되던 섬유들이 여러 번 바뀌었으며 그와 함께 빠르게 팽창하는 복잡한 상황을 설명하고 또한 항상 성공적이었던 것만은 아닌 기술혁신 등에 대해서도 설명하였다.

Crawshaw박사는 계속해서 경제침체 속에서도 아마 좀 더 안정되어 있는 현재의 상황을 설명하였다.

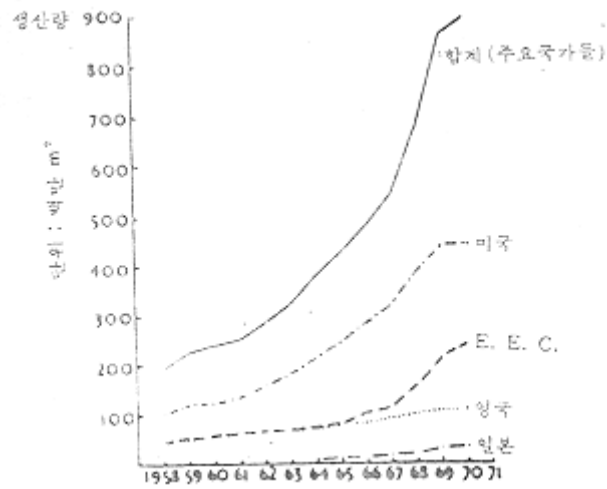
그는 소비자의 기대가 변하며 그것이 현대 양탄자 산업이 나아가야 할 방향에 미치는 영향을 설명하였다.

1980년대 기술적인 발전은 두방향으로 움직일 것으로 추정된다. 그것은 효율의 증가 및 생산의 용이성 그리고 품질관리 및 소비자가 요구하는 상품의 다양성이다.

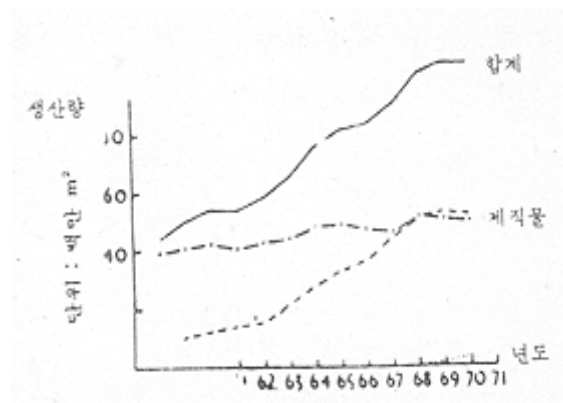
60년대 성장에 있어 중요한 역할을 했던 합성섬유들 및 접착제들과 같은 원료 및 에너지에 영향을 주는 원유의 지속적인 가격인상이 몇몇의 개발들을 좌우할 것이다.

Crawshaw박사는 현재 소비자의 기대에 부응하기 위한 성과를 내기 위해 섬유 및 실의 개발, 시험, 그리고 품질관리 등 몇 가지 분야를 강조했다.

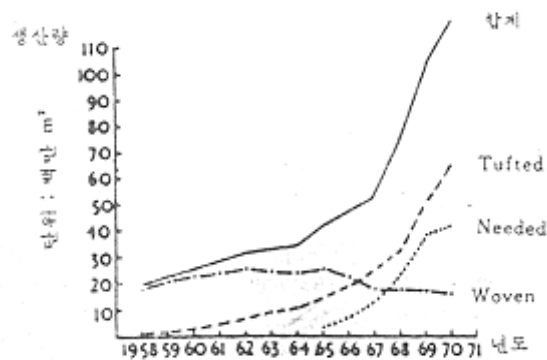
그는 원가를 효율화하고 탄력성 있는 산업으로 지향하는 혁명아닌 진전이 80년대에 일어날 것이라고 결론지었다.



<그림 5> 60년대 섬유의 양탄자 부분의 성장



<그림 6> 60년대 영국에 있어 제직에 대한 Tufting의 추세



<그림 7> 60년대 독일의 양탄자 생산에 있어 제직의 감소추세

고정밀도 게이지 터프팅(Tufting) 실내장식용 직물의 생산

(Cobble Blackburn사의 J. C. White)

White씨는 1970년대 초기부터 현재까지의 고정밀도 게이지 터프팅에 대한 발전단계를 조사했다.

그는 1970년대 정밀기계를 지배해 온 5/64inch로부터 현재까지 게이지의 정밀도가 증진되면서 계속적으로 발전되어 온 것에 대해 설명했다.

1980년대에는 Cobble사의 기계 판매량(주로 양탄자용)의 67%가 게이지가 있어 1/8inch거나 그보다 더 정밀했으며, 게이지의 한도가 1/25inch까지 정밀한 것이 생산되었다.

또한 초기의 주종기계는 후에 전모공정을 하는 벨루어직물을 생산하는 루프 파일 직기였다.

이와 같은 상황에 이르기까지 몇 가지 새로운 것들이 개발되어 왔다.

Cobble Blackburn사에서 이룩한 중요한 기술적 개발은 고정밀도의 공업용 기계를 생산할 수 있게 했고, 부품의 교환, 장치, 대체를 간편하게 한 “니들 마운팅”의 부품 치환방식(Modular system)이다.

두번째 기술적 개발은 전모의 필요성을 없앤 커트-파일 기계를 사용해서 파일높이가 3mm로 낮은 파일제품을 유럽시장에 공급하여 성공한 것이었다.

세번째는 실가닥을 잇는데 Air splicing방법을 사용하여 매듭없는 실을 만들었다. 덧붙여서 오픈-엔드 정방사용 방적보빈의 크릴이 사용되었다.

White씨는 실내 장식용 직물생산을 위해 고정밀도의 터프팅방법을 사용하는 것이 유럽에서는 미국보다 한참 뒤떨어져 있지만 그 기술은 현재 다른 여러 가지 생산방법들의 대체방법으로서 중요하다고 결론지었다.

Millitron기계: Computer에 의한 주입염색(Injection-Dyeing)(Milliken Company의 M. V. Lock)

Lock박사가 Millitron 기계에 대해 간단히 설명했다. 그것은 Milliken사에서 개발한 분사식 날염기이다. 8색깔의 Version이 각각의 색깔 Bar위에 1/10inch마다 떨어져서 1,680개의 Microjet(21mil의 직경)을 포함하고 있는데 각각의 색깔 Bar는 모두 개별적으로 정확한 날염을 위해 조정된다.

그 기계는 Computer에 의해 조정된다.

그 기계는 Computer의 고정된 Disc를 판독하는 자기 테이프(Magnetic tape)를 사용함으로써 Computer에 의해 조정된다.

그 Disc는 특수한 Computer pattern 준비장치에서 작성되고, 300yd마다 반복되는(또는 1yd단위의 300 Design)Design 정보를 보유할 수 있는 능력이 있다.

하나의 디자인에서 다른 것으로의 변환은 기계가 작동하는 동안 1초 내에 이루어질 수 있으며 디자인간의 간격은 불과 몇 inch정도이다.

Lock박사는 Millitron의 디자인 및 Millitron으로 날염된 양탄자 샘플에 관한 판매선전용 Film 및 많은 슬라이드를 갖고 그의 논문을 설명했다.

토의 시간에 그 기계에서 일어날 수 있는 제한적인 요인들에 대해 중점적으로 질문이 있었다.

Lock박사는 정제된 염색이 공급되는 Microjet의 사용에는 문제점이 없다고 말했다.

생산속도에 대한 제한은 염색에 필요한 염료의 양에 좌우되며 이것은 직물의 무게에 따라 변한다.

또한 염색의 유동작용은 불안정하지만 이염에는 문제점이 없다고 밝혔다.

색깔에 변화를 줄 수 있는 범위는 색깔의 조성을 다르게 함으로써 넓힐 수 있지만 배색기술이 모두 3색 원리에 근거를 둔 것은 아니다.

Lock박사는 어떻게 하면 날염을 강하게 합쳐진 효과 및 조각과 같은 효과를 얻을 수 있느냐는 것에 대해서는 뜻한대로 설명하지 못했다.

Dry-laid 부직포 직물 생산에 있어서 웹의 중량 조절

(Haigh-Chadwick사의 W. J. Lyttle과 P. Greaves)

Lyttle씨가 제시한 논문은 타면 랩을 포함한 카드기, 단일 및 이중 웨잉 호퍼(Hopper) Chutte 공급 방법에 대한 광범위한 조사로 시작되었다.

다음 부분에서 Lyttle씨는 자동조절의 작용이 가능한 곳이 어디인가를 보여주고 기술적인 면과 경제적인 면에서의 장점 및 단점을 간단히 설명하면서 모든 카드 공정을 분석했다.

Haigh-Chadwick사가 두개의 새로운 카드 공급방법을 설계하고 판매하기로 결정한 이면에, 어떠한 점을 생각하고 있나를 설명해야 하기 때문에 이 부분이 가장 흥미로웠다.

나머지 부분은 이 두 방법인 Microweigh와 Microfeed의 설명으로 이루어져 있다.

Microweigh는 일반적인 웨잉팬과 천칭대가 두개의 Load cell에 붙어있는 고정된 웨잉팬으로 대체된 전형적인 싱글 호퍼로 이루어져 있다.

Load cell은 $\pm 2g$ 까지 무게를 달 수 있고 그 신호가 Microprocessor로 전달된다.

Microprocessor는 2, 4, 8번 무게 단 것을 평균낼 수 있게 Program될 수 있으며 요구되는 수준으로 평균이 되도록 하기 위해서 다음 번 무게를 자동적으로 조정되도록 Program할 수 있다.

이러한 형태의 방법은 이미 제품으로 실용화되고 있고 호퍼의 작동이 Check될 수 있도록 각각의 Drop의 정확한 무게가 인쇄되어 나올 수 있게 설비되어 있다.

1.5m의 너비를 갖는 호퍼는 분당 10번 Drop에 200g을 달 수 있고, 또는 분당 4번 Drop에 600g을 달 수도 있다.

계량의 표준편차는 선택된 Drop의 무게에 거의 무관하며 또한 호퍼의 속도에도 거의 무관하다는 것은 흥미있는 일이다.

하지만 고속에서 편차가 커지는 경향이 있는데 그것은 아마도 호퍼가 호퍼의 한도 이상으로 약간 밀리기 때문인 것 같다.

재미있는 또 다른 점은 호퍼가 어떤 개조 없이도 전혀 다른 두개의 원료에 대해 각각 알맞은 평균 무게 아는 횟수를 정해 준다는 것과 Microprocessor의 조절하에서 충분히 검토하여 뚜껑에 적절한 하중을 사전에 가함으로써 호퍼의 속도를 빨리 할 수 있다는 것이다.

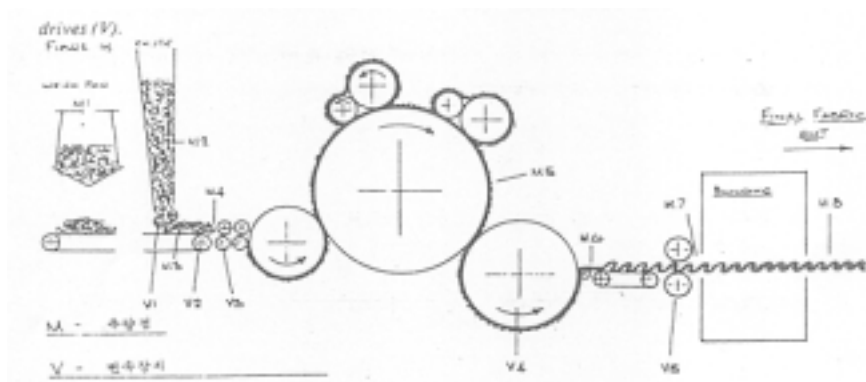
Lyttle씨는 또한 두개의 다른 계획에 대해 좀더 간단히 언급했는데 그것은 아직 개발단계에 있는 것이다.

하나는 Drop의 타이밍을 변화시키는데 Microprocessor의 조정을 받지 않고 Weighpan 호퍼를 그대로 이용하는 것이다.

예를 들어 한번의 Drop이 2% 가볍다면 다음 Drop은 2% 가볍다면 다음 Drop은 2% 빨리 이루어지도록 하는 것이다.

또 다른 것은 Microfeed이다. 그것은 생산량을 계속적으로 측정하고 알맞게 교정하기 위해서 Chute 피드의 출하량에 적용시키는 웨이 플레이트이다.

장래에 이 두 가지 장치의 개발을 추구하는 것이 가장 흥미있는 일이다.



<그림 8> 도식화한 부직물의 생산라인

Computer에 의한 편직물의 설계

(Nova-Jersey-knit사의 F. Strasser)

Strasser씨는 기계기구학적 기계의 장점과 대비한 전자식기계의 장점에 대해 이야기했다. 또 기계기구학적 기계와 Computer에 의해 조정되는 기계 사이의 샘플 생산방법을 비교한 도표를 보여 주었다.

후에 한 질문에 대한 답변에서 도표의 Computer난쪽에 Error 교정칸이 부주의로 빠졌다고 시인했다.

전자식 기계는 샘플 생산에 있어 단계진전이 매우 빠른 것을 보여주며 설계자의 생각을 신속하고 착오없이 직물로 옮겨줄 수 있다.

그 논문은 어떤 진보적인 새로운 견해를 포함하고 있지 않고 단지 이러한 종류의 기계를 갖고 있는 업종에 종사하는 많은 사람들과 아주 흡사한 Strasser씨 개인경험에 대한 개요였다.

후에 그는 샘플용 기계에 대해 발표했는데 생산용 기계에서처럼 많은 수의 공급장치가 필요없으며 샘플이 어느 형태의 생산용 기계에서도 쉽게 재생산 될 수 있도록 Dial height, 피더 세팅, 니들 게이팅(Needle gating), Auto takedown 등과 같은 서로 다른 매개변수를 표시하는 몇 가지 기관만이 필요하다고 말했다.

그 논문은 더 나아가, 원가와 관련있는 특징들을 합쳐 조직화 시키고, 설계자에게 최종 사용에 적당한 직물 구조나 실 형태를 제시 가능케 하는 새로운 형태의 전자기계에 대한 가능성을 설명했다.

Strasser씨는 계속해서 위편물의 구조에 있어 아래쪽으로 감기는 이유에 대해 이야기 했다.

그는 모든 기계의 성능은 단지 그 기계를 다루는 사람들에 달려있으며 니트 산업에 있어서의 문제점은 니트웨어 업계가 한참 호황일 때 더 나은 개

발을 하지 않는데 기인한다고 주장했다.

이것은 인조제품의 촉감, 투과도, 이러한 직물에서 나타나는 좋지 않은 미관 등을 해결하기 위한 직물개발을 하지 않은데서, 남성복의 유행이 침체하게 된 예를 볼 수 있다.

그가 시장에 새롭게 내놓기 위해 특별히 개발한 3가지 직물은 Novalure(나일론에 따뜻한 느낌을 주고 촉감을 바꾸기 위해 설계하고 개발된), Novalce(숙녀 내의용으로 경편 나일론을 보완키 위해 개발된) Novaset(남성복계에 편물을 재도입케 하기 위해 설계된)이다.

이들 직물중에 Computer의 도움없이 개발된 것은 하나도 없다고 그는 주장했다.

그리고 그 논문은 다음과 같은 말로 결론을 맺었다.

“우리가 신제품을 설계하기 위한 도구로서 또 생산용 기계를 생산하기 위한 정확하고 과학적인 방법을 마련키 위해 만들어진 전자식기계의 새전환점을 갖는데 성공한다면, 우리는 편직기술의 새시대를 맞을 수 있다.”

질문에 대한 답변에서 Strasser씨는 조만간 기계제조업자들이 그가 주장하는 기준에서 기계를 개발할 것이고 전자식기계는 현시점에서는 문직물이 아닌 기본적인 평직을 위한 직물구조를 개발하기 위해 사용될 것이라는 것을 재확인했다.

<표 8> 영국의 총 의류소비액

년 도	단위:백만파운드(1975년 시세)
1 9 7 0	3.883
1 9 8 0	5.215
증 가 율	34 %

<표 9> 시장 점유율(%)

	1970	1980
경편물	11	8
위편물	41	27
제직물	48	65

슬라이버 편물의 생산 및 특성

(Huddersfield Polytechnic의 M. S. E. Abba와 M. S. Burnip)

필자가 강연 전날밤 그 논문을 읽었을 때 어쩐지 답답하고 지루한 내용이 라는 인상을 받았다.

이것은 다행히도 사실과는 달랐다.

Abbas와 Burnip박사는 매우 현명한 생각을 갖고 있었다.

논문은 단지 여러 사람이 내용을 읽어보도록 하기 위해 썼고 슬라이버 편직의 전반적인 토의 및 그것에 대한 슬라이드와 Film을 보여줌으로써 상세히 설명하는 것이 더 필요하다는 생각이었다.

Burnip박사는 각각의 편직장치가 하나의 소면기능을 갖도록 소면기관과 편직장치를 결합시키는 것은 전혀 불가능한 일인데, 그럼에도 불구하고 실제로는 이것이 슬라이버 편직기인 것이다 라고 논문을 시작했다.

그 논문은 직물 기하학 및 구조에 대해 기술적인 사항을 세부적으로 설명하였다.

그 중에 많은 것들은 새로운 연구였고 나머지는 기본적인 사실들이었지만 그것들은 슬라이버 편직물의 문제점들에 적용되는 것이었다.

그 논문은 편직 기하학과 파일의 분포에 관한 세부적인 내용들을 많이 다루고 있었으며 그 대부분이 전에 다른 논문이 있는 내용들을 종합한 것이 아니었다. 또한 파일섬유의 분포에 대한 고찰방법을 상세히 설명했으며 파일

섬유는 오직, Sinuer 루프가 아닌 니들 루프에 의해 그 상태를 유지한다고 결론 맺었다.

계속해서 이상적인 구조 및 스티치 길이와 그 외의 섬유 매개변수 사이의 이론적인 관계에 대해 설명했다.

이런 매개변수들은 여러가지 섬유의 열적 특성들과 파일이 니들 위에 균일하게 놓이지만 지조직에는 붙지 않을 정도의 공기 속도 등을 포함한다.

직물의 단면 및 여러가지 각도에서의 구조를 보여주는 슬라이드와 파일직물이 니들에 어떻게 작용하며 바늘이 카딩 클로스를 지날 때에 어떤 영향을 주는지를 명확히 보여주는 고속 Film으로 이러한 견해들을 뒷받침 해주고 있다.

여러가지 질문들이 있었는데, 그 중의 하나가 폐물이 얼마나 많이 생기느냐에 대한 것이었다. 대답은 약 5%정도인데, 그것이 모두 섬유로 이루어져 있기 때문에 재순환될 수 있고 따라서 사실상 폐물이 없는 것과 마찬가지라 했다.

또 다른 질문자가 스테이플의 절단길이에 따라 좀더 균일한 파일을 만들 수 있는지에 대해 물었다. Abbas박사는 할 수는 있으나 섬유들이 직물에 고르게 붙어있지 않기 때문에 파일은 역시 균일하지 않다고 대답했다.

그 강의는 학문하는 사람이나 기술자이거나 모두에게 흥미가 있었으며 슬라이더 편직에 대해 새로운 인식을 갖게했다.

Sewing-Knitting 직물 제조

(Loughborough 공업대학의 R. Vitols, J. E. Vine, S. Walkinshaw, G. R. Wray)

Wray교수가 이 논문을 가장 재미있는 방법으로 설명했다. 질문시간에 그의 두 공동연구자들이 그를 보조했다.

Wray교수는 Loughboroug 대학에서 개발한 Pickering Locstitch 기계에 대해 청중들에게 간단히 연상시켜 주었다.

그는 이 기계가 고속으로 평직을 생산하는 데는 꽤 알맞지만 조직변화 능력은 전혀 없다는 것을 지적했다. 파일의 높이에 관계없이 루프가 만들어질 수 있는 기계 개발에 대해 설명하였다. 하나의 패턴이 투명한 테이프상에서 기계에 공급되고 일련의 광전자전지에 의해 이것을 감지할 수 있다.

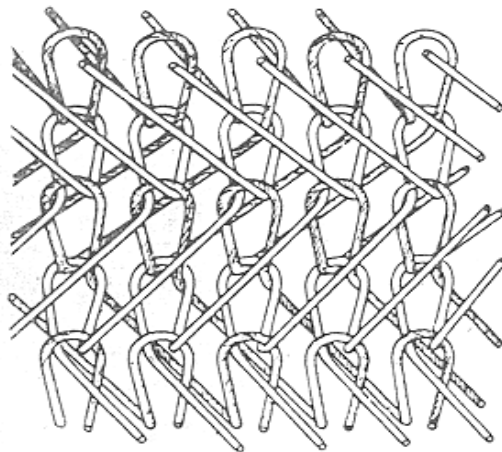
각각의 루퍼가 개별적으로 정확하게 조절되기 때문에 사실상 패턴의 범위는 한정되어 있지 않고 단지 테이프의 루프를 바꿈으로써 패턴변화를 신속히 할 수 있다. 평직직기와 같은 속도로 양면파일 직물을 생산할 수 있는 기계를 설명한 짧은 Film을 상영하였다.

앞에 설명한 기계는 모두 파일사를 지조직에 꿰매어 붙일 수 있게 설계되었지만 이번에는 Wray박사가 경편과는 비슷하지만 같지 않은 직물을 생산하는데 사용되는 니들 엘레먼트의 혁신적인 개발에 대해 설명하였다. 니들의 두 세트가 경편처럼 실을 이끌어 나가고 앞쪽으로 이동하는 각각의 니들은 루프를 형성하는 반대편 니들로부터 실을 뽑아낸다. 결국 니들이 물러남으로써 루프는 뉘어진다. 양 니들세트가 기계의 한 회전마다 하나의 코스를 짜내기 때문에 1,500rpm으로 운전되는 기계의 생산량은 3,000cpm이다.(편직의 기본원리는 Waltex 수동기계와 비슷하다.) 직물을 생산하기 위해서는 니들이 쇼그 운동을 하여야 하며 싱글 및 더블 쇼그 운동에 의해 만들어진 직물들을 보여 주었다. 쇼그 운동은 약 4개의 바늘 간격까지 가능하다. 2-Bar경편기와 매우 비슷하지만 직물은 사실상 전혀 다르다는 것에 주목해야 한다.

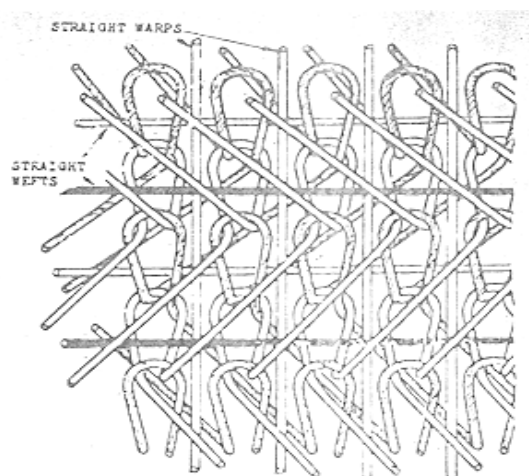
첫번째 다른점은 이미 언급했는데 그것은 기계 1회전 마다 두개의 코스가 만들어 진다는 것이며, 또한 경편에 있어서는 각각의 루프에 2개의 실이 있는데 반해 이 직물에는 단지 1개의 실이 있다는 것이다.

또한 경편에 있어서는 정면 및 후면가이드 바가 독립적으로 쇼그 운동할 수 있는데 반해 이 새로운 기계에서는 단지 하나의 쇼그운동이 가능하다는 것이다. 그 쇼그 운동은 하나의 니들 세트가 다른 니들 세트와 관련이 되어 일어난다.

현재의 기계개발 초기단계에서 생산되는 직물이 어떤 용도로 쓰일 수 있는가는 확실치가 않다. 강점은 기계의 고속 및 저질의 실이나 약한 실로서 편직할 수 있다는 것이다.(예로 Fiberglass의 실례를 보여주었다.) 사실상 그 강의를 이 새로운 직물의 최종 사용용도를 찾자는 색다른 언급으로 끝났다.



<그림 9> 'Basic' two-seam interlaced structure



<그림 10> 'Basic' two-seam interlaced structure with warp and weft lays

재단실에서의 Computer의 역할

(Double Two사의 R. J. Donner)

Double Two사의 전무인 Donner씨가 재단실에서의 Computer의 역할에 대해 매우 해박한 발표를 하였다.

그 논문에는 그레이딩, 클로스 스프레딩 마커 메이킹, 자동절단 및 패턴 메이킹 등이 포함되어 있다.

그 논문은 이 서로 다른 영역들에 있어 현재까지의 역사적 발전단계에 대해 재검토 했다. 스프레딩 외에 모든 영역에서 Gerber(전에는 Hughes)와 Camsco와 같은 두 주요 경쟁회사를 제외하고는 수 많은 회사들이 망했다는 사실은 흥미있는 일이었다.

이 분야에서 Computer를 사용해 본 직접 경험에 비추어 보면, Hughes AM-1, 그레이딩 시스템과 마커 시스템, Gerber 절단기, Blumer 스프레드기에 대한 Double Two사의 배열에 그 초점을 맞출 수가 있다. 그 시스템의 특징 및 작동법에 대해 설명하였다. 의복의 Outline과 그레이딩 법칙이 그 시스템에 적용되는 방법과 마커를 만드는데 있어 관리자와 Computer간의 상호관계에 대해 논의하였다. 숙련된 Laymaker의 손에 의해 최신기계가 가동될 때 결과적으로 강력하고, 다양성 있으며, 경비가 절감되는 효과를 얻을 수 있다고 밝혔다. 여러가지 공정의 치밀한 조화를 통해서 시설을 최고로 활용할 수 있다는 것은 확실하다고 말했다. Donner씨는 원료의 1%감소는 상당한 절감을 뜻하며, 사실상 영국에서 의류제조사업이 존립할 수 있는 것은, 이윤을 가져다 주는 이러한 종류의 Computer화에 의한 경비절감 때문이라고 강조했다. 그는 Hughes 시스템에 의한 전자동 Laymaking이 가능하다고 주장했다.

질문시간에 이 주장대로라면 이 새로운 Lay는 비슷한 성질을 갖는 종전 Lay들의 오래된 지식에 의존하게 되고 결과적으로 독특한 세트의 의복이 생

산될 수 없다는 것이 밝혀졌다. 따라서 알맞은 Lay 연산법에 대한 연구가 계속되어야 한다.

모노필라멘트 기술의 개발 및 그 응용

(Hoechst AG사의 Gerhard Beyer)

주로 산업분야에서 사용되는 모노필라멘트들은 용융방사공정에 의해 생산된다. 현재 습식방사 방법에 의해서는 만족스러운 모노필라멘트의 생산은 불가능하다. 모노필라멘트의 응용분야에 있어 많은 경우에 그 공업적인 장점들로 인해 그것들이 금속 필라멘트와 대체될 수 있게 되었다.

폴리에스터 모노필라멘트들이 두드러지게 큰 위치를 차지하고 있는데 그것은 그들의 공업적 특성들이 광범위하게 개조될 수 있고, 공정기술상 맞게 또 최종생산품의 필요조건에 알맞도록 훌륭히 만들어질 수 있기 때문이다. 폴리에스터 필라멘트의 주요 출발점은 종이제조를 위한 여과천 및 Zip fastener분야에서 시작되었다. 종이제조에 사용되는 여과천의 넓이는 10m까지 길이는 끝없는 구조를 갖는다. 폴리에스터 모노필은 주로 종전에 사용되었던 구리철사망의 대체품으로 사용되는데 그것은 경제적인 효율이 상당히 크기 때문이다. 수명이 4~10배 정도 길고 효율적인 성능을 위해 경사 및 위사에 서로 다른 성질의 필라멘트를 사용할 수가 있다. 안정성 및 강직성이 뛰어나기 때문에 단사직물이 합사직물로 대체되는 경향이 있다.

현재 종이제조에 있어 재순환 공정이 중요한 부분을 차지하고 있고, 찌꺼기에 남아있는 송진, 고무질, 수지 등과 같은 많은 불순물들이 여과천을 세척하는데 흔히 방해가 되는 요인이다. Hoechst사에서는 송진에 대해 내항성을 갖는 폴리에스터 모노필라멘트를 개발 중에 있는데 그것은 주 폴리머를 단면 전체가 송진에 대해 내항성을 갖도록 개조시키는 것이다. 오염도가 50%

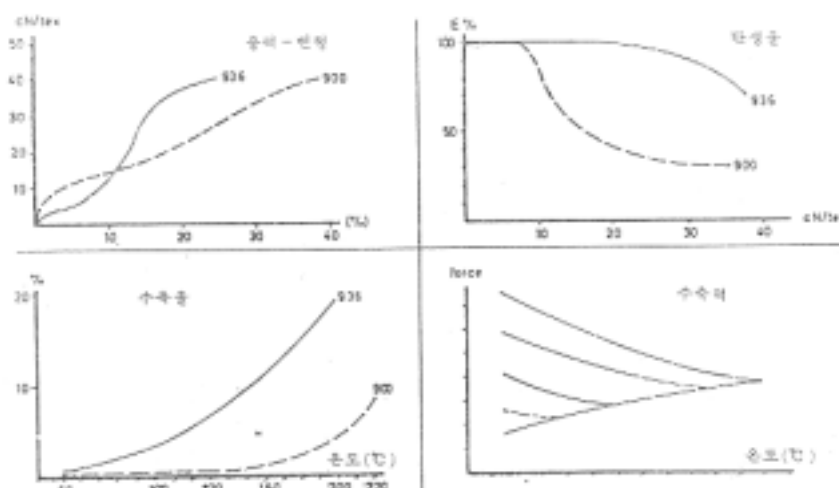
이상 감소되었고 또한 그 여과천을 세척하기가 훨씬 쉬워졌다.

건조공정에 있어 계속적으로 증가하는 온도(약 150°C)때문에 가수분해가 건조망이나 건조펠트에 있어 심각한 장애요소가 되고 있다. 이 분야에 있어 계속적인 연구개발로 가수분해에 대해 크게 증진된 저항성을 갖는 개조된 폴리에스터 모노필을 만들어 냈는데 그것은 또한 수명도 길어졌다.

흔히 주자직이나 평직으로 된 모노필의 여과천이 점점 방적사나 필라멘트사로 촘촘히 짠 제직물 대신 사용되고 있는 것을 볼 수 있다.

폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)는 여태까지의 제품들보다도 더 좋은 성능을 보여준다. 특히 매우 낮은 흡수력은 여과공정 중에 여과천의 기공크기를 변하지 않게 한다는 것을 들었는데, 그래서 여과능력을 최대로 유지할 수 있다. 그것의 또 다른 장점은 수명이 2~6배까지 커진다는 것이다.

또한 PBT 모노필라멘트가 종이 제조의 압력 펠트로 쓰이는 것을 볼 수가 있는데 공정 중에 높은 압력이 가해지기 때문에 PBT의 높은 신축회복성이 장점이 된다.



<그림 11> Trevira Monofil 900 Type 및 936 Type의

여러 가지 특성을 나타내는 그래프

Hostaflon 모노필라멘트는 산업용 용도로 새로 개발된 특수한 제품이다. 그것은 화학공학에서 중요한 에틸렌테트라플루오르에틸렌(ETFE)이다. 많은 층의 와이드-메쉬드 편성포로 이루어진 패킹물인 Donister는 황산제조에 사용되는데 5년 이상의 수명을 갖는다. Hostaflon은 또한 종이제조기계의 건조망에 있어 오염문제 해결에 도움이 되었다. 그것은 항부착성을 갖고 있기 때문에 종이 웹으로부터 불순물을 받아 들이지 않는다. 그래서 이러한 종류의 망이 표면층으로 사용된다. 부식성 매체의 여과천이나 흡인 또는 압착호스로 그 적용범위가 넓혀지고 있다.