

새로운 방적법의 전망

1. 서 론

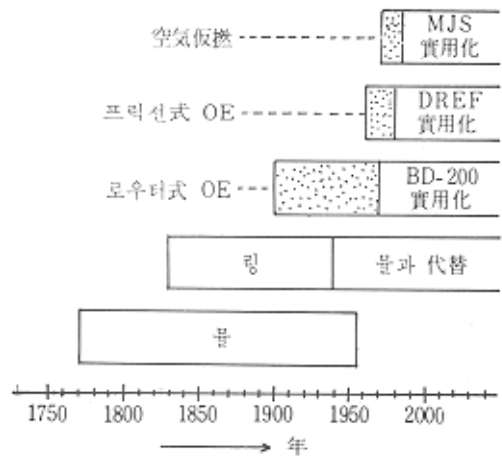
우리나라에서 혁신방적의 도입은 방적선진국들에 비하여 훨씬 늦어서 이의 경험도 부족한 형편이다. 그러나 우리나라도 고도화된 혁신방적이 인원대책, 생산성향상 등의 일환으로 관심이 많은 분야이고 또한 부가가치면에서도 확대되어야 함은 불가피하다.

특히, 원면의 다양화와 함께 실의 다양화를 꾀하고, 특화실의 생산공급이 점점 중요하게 부각되고 있는 차원에서 실의 다양화 방법의 하나로 혁신방적법의 도입을 들 수 있다. 따라서 본 고에서는 이미 실용화가 기대되고 있는 로터식 OE방적, 공기가열식 결속방적과 앞으로 초고속화가 기대되는 프리션식 OE방적의 3기종을 링방적과 비교검토한 내용을 소개하고자 한다.

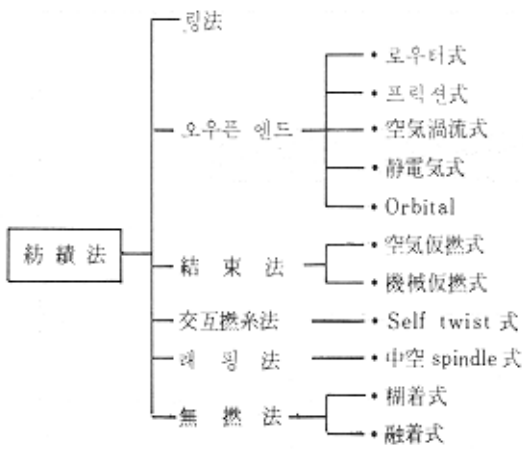
2. 단섬유 방적법의 연혁

각종 방적법의 발전상황은 그림1에서 볼 수 있는데, 그림에서 알 수 있는 것처럼 링방적이 개발된 이래 150년이 지났다. 링방적은 물방적에 비하여 실의 꼬임구조를 변화시키지 않고 고속 고생산이 가능하며 원리적으로나 경제적으로도 우수하며 1940년~50년경에는 물방적의 대부분이 링방적으로 대체되어 오늘날까지 방적의 주축을 이루어 왔다. 더욱이 그 동안 개량도 많이 되어 여러 부분에서 고성능화된 것은 말할 필요도 없다. 그러나 “링방적은 이제 전반적으로 성숙기에 도달해 있다. 링 트래블러방식에서는 더 이상의 고속화는 어렵다.”는 말을 오래전부터 해 왔는데 지금은 다시 회전링 스피들의 단독구동, 별론조절 링 등 고속고생산화로의 도전이 계속되고 있다. 그러나 수십배의 고속화를 바란다면 이 링방적의 기본원리와는 별개로 전혀 새

로운 방적원리의 개발이 필요하다. 따라서 이 요구에 응하기 위하여 많은 연구자들이 여러 가지 방적법을 개발하여 발표했는데 이의 주된 것을 열거하면 그림2와 같다.



<그림 1> 각종 방적법의 진전상황



<그림 2> 각종 방적법의 분류

이중에서도 로터식 OE방적법은 실용화된 혁신방적법의 하나로서 매년 설비수가 증가하여 전 세계적으로는 1983년말에 전체의 약 3.4%인 5,363,600추가 채용되었다. 한편 공기가연식 결속방적법은 겨우 그 효과가 인정되어 특히 방적선진국인 미국, 유럽 등에서 실용화되기 시작하고 있다.

또한 초고속기로서 프리션식 OE가 크게 클로즈업 되고 있다. 그래서 실용화 또는 앞으로 실용 가능성이 있는 혁신방적법으로서 로터식 OE, 공기가열, 프리션식 OE의 3기종에 대해 기존의 링 방적을 기초로 비교 검토해 보고자 한다.

3. 각종 실의 꼬임구조

링방적사의 꼬임구조와 혁신방적사의 그것과는 크게 다르다. 이것은 방적원리 특히, 가열기구가 다르기 때문으로서 각 방적의 원리를 표1, 그림3에서 비교하였다. 여기서 보면 방적원리는 섬유속의 흐름을 연속시켜서 가열하는 방법과 섬유속의 흐름을 어떤 방법으로 차단하여 섬유를 올올이 분리, 집속시켜 회전하는 실 끝에 감기게 하는 방법으로 대별된다. 전자가 링방적과 공기가열이고 후자가 로터식 OE와 프리션식 OE이다.

<표 1> 각종 방적의 방적원리

紡績法	纖維束 호름	작 용			實 假 燃 別
		分 離	集 束	加 熱	
링	連 統	-	-	트래블러의 回轉	實 燃
로터식 OE	不連統	코우밍로울러	로우터	로우터의 回轉	實 燃
空 氣 假 燃	連 統	-	-	제 트 氣 流	假 燃
프리션식 OE	不連統	코우밍로울러	吸着로울러	吸着로울러의 回轉	實 燃



<그림 3> 각종 방적법의 가열원리

가. 링방적

프런트롤러로부터 송출되는 섬유속은 트래블러의 고속회전에 의해 균일하게 꼬임이 걸린다. 물론 섬유속이 흐르는 상태에서 가연되기 때문에 구성섬유의 배열이 평행하고, 섬유는 실의 내부로부터 외부로, 외부로부터 내부로 이행하게 된다.

나. 공기가연식 방적

프런트롤러로부터 송출되어 나온 섬유속의 양끝을 동시에 파지하고 중간부에 에어제트를 작용시켜 섬유속을 선회시키면서 가연하는 방법인데 가열을 주기 위하여 섬유속의 본체에는 꼬임이 걸리지 않게 하고 섬유속 주변의 섬유끝이 감겨붙도록 하는(wrapping), 이른바 결속사이다. 그러나 이 기계도 많이 개량되어 전체의 약 60%의 섬유가 감겨붙는 섬유로 작용한다고 전해지고 있다.

다. 로터식 OE방적

공기가열과는 달리 실연을 주기 위하여 섬유속의 흐름을 중도에서 차단시키는 방법이다. 즉, 공급섬유속을 코우밍롤러에서 올올이 분리시켜 로터에 보내고 고속회전하는 실끝에 감겨 나가도록 하는 것이다. 그러므로 구성섬유의 배열이 링사에 비하여 나쁘고 섬유의 이행도 적어 이중구조를 하고 있는 것으로 알려지고 있다.

라. 프릭션식 OE방적

공급섬유속의 분리방법은 로터식 OE와 같지만 분리시킨 섬유의 집속, 가연에 로터 대신 1~2개의 혈공롤러(흡착롤러)를 사용한다. 즉, 흡착롤러와 접

축회전하는 실끝에 섬유를 감기게 하는 방법으로서 혁신방적사중에서는 가장 링사의 꼬임구조에 유사한 것으로 알려지고 있다.

다음은 실연인 3기종에 대하여 실의 강력과 밀접한 관계가 있는 가연시의 텐션을 검토해 보고자 한다. 섬유속을 고속회전시켜 꼬임을 주면 한쪽이 확실히 파지되기 때문에 비로서 장력이 생긴다. 링방적이 프론트 롤러에서 확실히 파지되는 반면 로터식 OE는 로터의 회전에 의한 원심력으로, 프리션식 OE는 흡착롤러의 흡인력으로, 각각 파지되는데 이 파지력은 링방적이 가장 크고 로터식 OE, 프리션식 OE의 순이다. 방출텐션도 링방적이 가장 크고 로터식 OE, 프리션식 OE다. 이처럼 링사는 구성섬유의 배열도 좋고 고장력하에서 가연되기 때문에 혁신방적사보다도 강력이 강한 것은 당연하고 다음이 로터식 OE이고, 프리션식 OE사가 가장 약하다.

4. 각종 방적사의 원면에 대한 요구특성

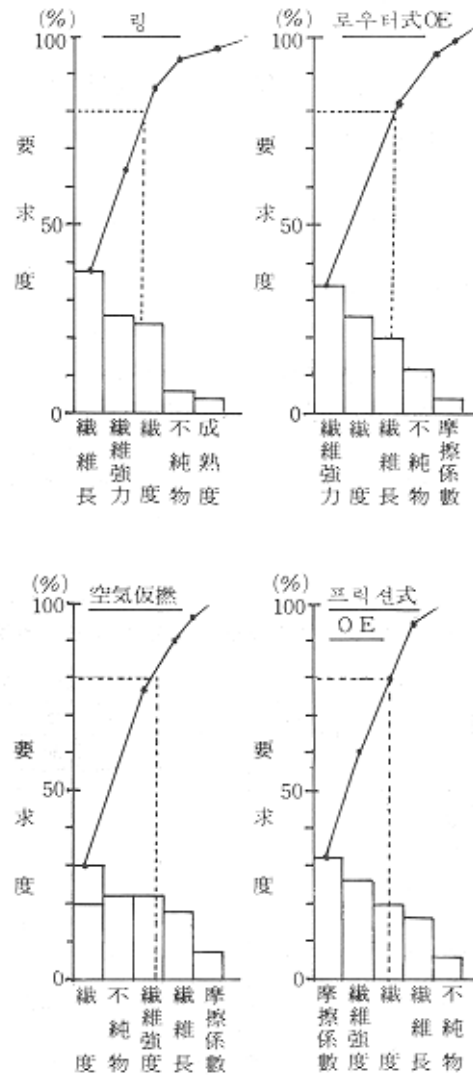
각 방적의 실 형성법이 다르기 때문에 실의 꼬임구조도 달라 실의 품질중에서 특히 강력이 크게 다른 것은 당연하다. 따라서 이 차를 작게하기 위해서는 각 방적법이 요구하는 원면의 섬유특성도 달라야 한다. 바꾸어 말하면 각 방적법에 가장 적합한 섬유특성이 있을 것이다. 링사의 품질과 섬유특성과의 관계에 대하여는 지금까지 여러 문헌에서 발표되어 왔는데 그 중 하나를 표2에 나타냈다.

실 강력을 보면 섬유강력의 영향이 가장 크며 다음이 섬유장, 섬도의 순으로, 이 3특성이 실의 강력에 미치는 영향의 정도는 약 85%가 된다. 그래서 각 방적이 요구하는 원면의 섬유특성(요구도)에 대해 양케이트 조사를 하고 그 결과를 그림4,5에 나타냈다.

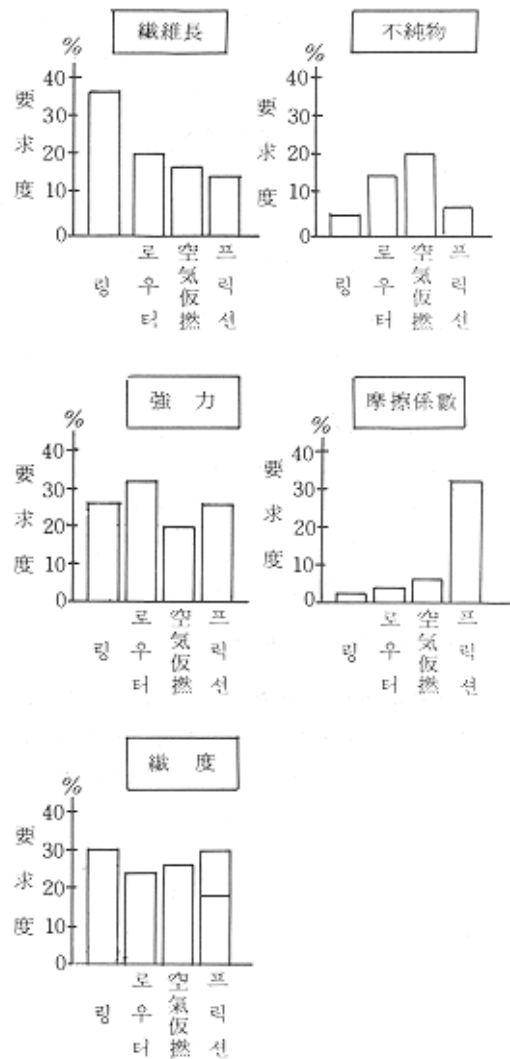
<표 2> 섬유특성이 립사의 품질에 미치는 비율

(單位: %)

特 性	強 力		外 觀	
	太번수	細번수	太번수	細번수
纖維強力	34	35	1	1
纖維長	27	31	39	41
纖 度	24	19	1	14
均 整 度	4	4	3	1
等 級	2	3	14	6
成 熟 度	1	1	6	6
機械的要素	8	7	36	31



<그림 4> 방적법별 요구섬유특성의 파레토 그림



<그림 5> 섬유특성별 각 방적법의 요구도

가. 방적법별로 알아 본 내용은 다음과 같다.

1) 링

가장 중요한 특성은 섬유장이고 섬유강력, 섬도의 순이다. 이 3특성의 요구도는 87.0%이다.

2) 로터식 OE

섬유강력의 요구도가 가장 크고, 다음이 섬도, 섬유장의 순인데, 이들 3특성의 요구도는 81.2%이다. 로터식 OE는 링에 비하여 섬유장보다도 섬유강력,

섬도에 큰 비중을 두고 있다. 또한 링과 다른점은 불순물특성의 요구도가 큰 점인데 이것은 로터의 고속회전에 의해 로터내에 잡물이 퇴적하여 실의 품질을 저하시키기 때문이다.

3) 공기가연

섬도, 섬유강력, 불순물의 순으로서 섬도, 섬유강력이 섬유장 이상으로 큰 비중을 점하고 있다. 또한 불순물특성에의 요구가 큰 점은 로터식 OE와 같은데, 이것은 가연부에 제트기류를 사용하기 때문이다. 이 3특성의 요구도는 73.5%이다.

4) 프리션식 OE

섬유마찰의 요구도가 가장 크며 섬유강력, 섬도의 순이며, 이 3특성의 요구도는 79.8%이다. 이것은 방출원리가 다르기 때문인데 전술한 것처럼 실 끝이 흡착롤러에 흡인되면 접촉마찰에 의해 회전하여 파지력이 약할 뿐 아니라 방출텐션도 약하다. 이처럼 불안정한 상태에서 실을 형성해야 하기 때문에 섬유 상호간의 포합력을 높이는 섬유마찰이 가장 요구되고 다음이 실 강력과 밀접한 관계가 있는 섬유강력, 섬도가 요구되는 것은 당연할 것이다.

나. 섬유특성별로 알아 본 내용은 다음과 같다.

1) 요구도는 링이 가장 크며 로터식 OE, 공기가연, 프리션식 OE의 순이며 링의 요구도는 혁신방적의 요구도의 약 2배이다. 이것은 혁신방적에서는 링방적에 비하여 단섬유방적이 용이함을 시사하는 것이다.

2) 섬유강력

이 요구도는 로터식 OE, 프리션식 OE, 링, 공기가연의 순이며, 그리 큰 차이는 보이지 않는다.

3) 섬도

이 요구도는 공기가연, 로터식 OE, 링, 프리션식 OE의 순이며, 섬유강력과 마찬가지로 큰 차이는 보이지 않는다. 섬유강력과 섬도는 어느 방적법에서도 중요한 특성이다.

4) 불순물

가연부의 고속회전에 의해 분리된 잡물이 실의 품질에 나쁜 영향을 미치므로 로터식 OE와 공기가연에서는 중요한 특성의 하나이다. 이것은 전방에서 제진효율을 높이든가 아니면 정방기에 제진장치를 설치함으로써 해결할 수 있다.

5) 섬유마찰

프리션식 OE와 같이 저텐션으로 방적하는 경우 특히 중요한 특성인데, 이것은 앞으로의 중요한 연구과제이다.

이상과 같이 각 방적법은 각각 특징있는 실 형성기구를 가지고 있으므로 이에 적합한 섬유특성을 갖는 원면이 요구되는 것은 당연하다. 각 방적법의 특징을 살린 실을 생산하기 위해서는 각각의 방적법에 적합한 원면을 선택하는 일이 중요한데 혼성종(hybrid), 유전자공학의 진보에 따라 각 방적법에 적합한 원면이 자유로이 재배될 수 있을 것이 기대된다.

5. 각 방적법의 생산코스트 비교

방적방법에 따라 실의 꼬임구조가 달라 실의 품질도 다른데, 실용화 또는 앞으로의 실용화 가능성이 있는 혁신방적법으로서 선정한 로터식 OE, 공기가연, 프리션식 OE 및 링방적에 대해 현기술에 바탕을 두어 각각 모델 공장을 정하였고 참고로 생산코스트도 계산비교하였다.

이 경우의 전제조건은 다음과 같다.

① 방출변수 : 카드사(100% cotton)

10's, 20's, 30's, 40's (4품종)

② 공장규모 : 3만추 공장(실제 30, 240추)

③ 조업형태 : 정방, 권사공정은 3교대, 타공정은 2교대

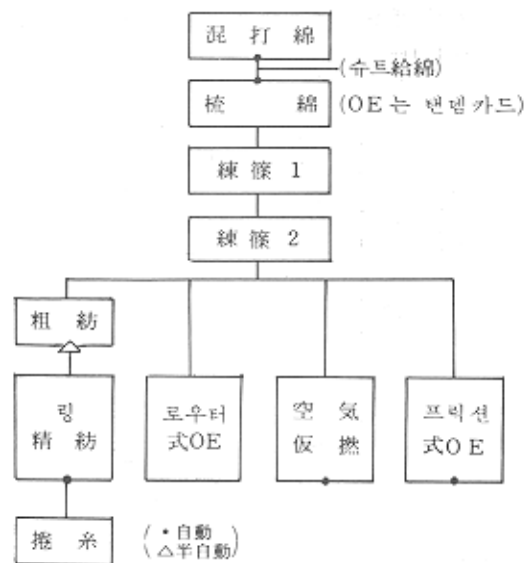
④ 품질수준 : 혁신방적사는 면사품질의 상위 25% 수준으로 정하였다.

⑤ 공정도 : 그림6과 같은데

· 혼타면과 소면은 슈트급면으로 하였고

· 로터식 OE의 카드만은 탠덤 카드를 거쳤으며

· 혁신방적은 모두 Sliver to yarn 방식으로 하여 조방, 권사 양공정을 생략하였다.

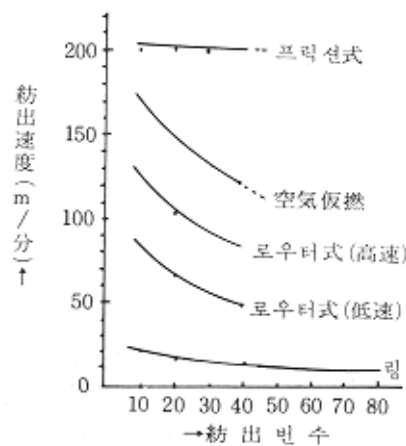


<그림 6> 공정순서

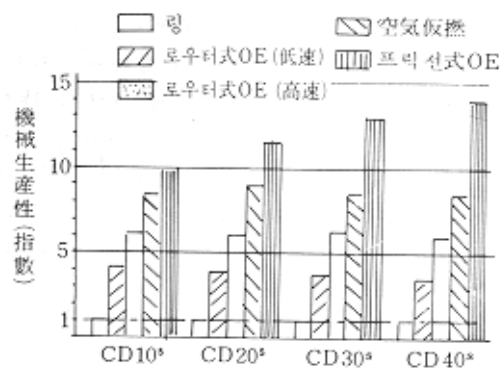
가. 기계생산성

방적방법별, 변수별로 모델공장을 정하기 위하여 먼저 기초가 되는 공정조건을 설정하였다. 각 정방기의 방출속도는 그림7과 같다. 이것은 현시점에서

품질을 저하시키지 않고 방출가능한 적정속도를 정한 것이기 때문에 10~40^스 범위에서의 링의 평균속도에 대한 비율은 로터식 OE가 3.8(저속)~6.1(고속), 공기가연이 8.6, 프리션식 OE가 11.9이다. 이것을 기초로 하여 각 방적의 1추량을 구하고 링을 기본으로 지수로 나타낸 것이 그림8이다. 이 그림에서 알 수 있는 것처럼 변수에 따라 크게 차이가 있지만 10~40^스 범위에서 보면 로터식 OE의 기계 생산성이 링에 비하여 저속의 경우 3.4~4.1배, 고속의 경우 5.9~6.3배, 프리션식 OE는 9.8~14.0배이다. 이것을 평균치로 비교해 보면, 링 : 로터식 OE(저속) : 로터식 OE(고속) : 공기가연 : 프리션식 OE의 비가 1: 4: 6: 9: 12이다.



<그림 7> 각 방적법의 방출변수와 방출속도와의 관계

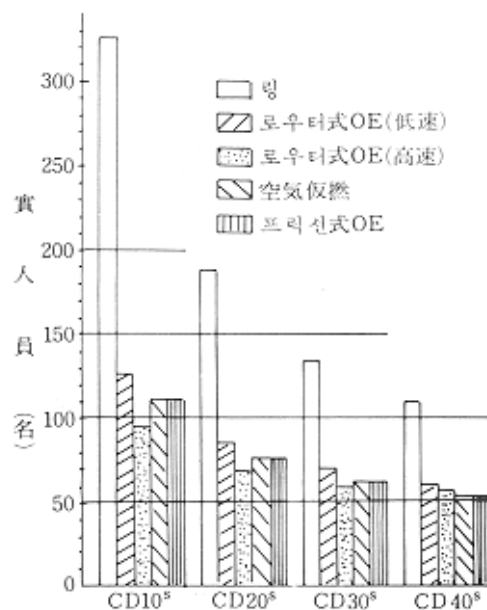


<그림 8> 각 방적법의 기계생산성(1추량)

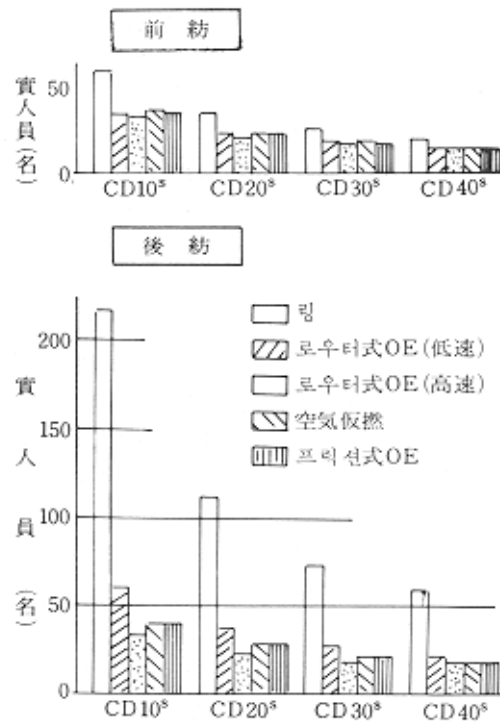
나. 노무코스트

1) 인원배치

그림9에서 총인원수의 비교를 나타냈다. 링의 총인원은 각 혁신방적에 비하여 10's에서 약 3배, 20's에서 약 2.5배, 30's와 40's에서 약 2.0배이다. 이 인원을 전방과 후방으로 나누어 분류한 것이 그림10이다. 그림에서 보면 전방에서는 소요인원도 적을 뿐 아니라 큰 차가 보이지 않는데 반해 후방에서는 큰 차이를 보인다. 이런 경향은 총인원의 소요와 아주 흡사한데, 링의 총인원이 각 혁신방적의 총인원에 비하여 현저하게 많은 이유는 조방과 권사 양공정이 추가되어 많을 뿐 아니라 방출속도가 늦기 때문에 그 만큼의 소요추수가 많아져 인원이 더 필요하기 때문이다. 또한 남녀의 구성은 인원이 적을 수록 남자구성비가 커짐을 나타낸다. 10~40's의 평균치로 보면 링의 남자구성이 약 35%인데 대하여 로터식 OE(저속)는 약 40%, 타 혁신방적에선 42~43%이다.

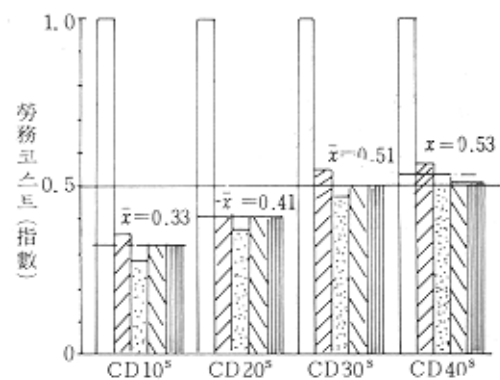


<그림 9> 각 방적법의 총인원수



<그림 10> 각 방적의 전방, 후방의 인원배치

2) 노무코스트



<그림 11> 각 방적의 노무코스트(그림 중의 숫자는 혁신방적의 평균치)

위의 인원배치를 기초로 노무코스트를 산출하여 링 1.0에 대한 지수로 나타낸 결과는 그림11과 같다. 위의 총인원과 같은 경향을 나타내는데 링의 노

무코스트는 혁신방적에 비하여 10's는 약 3배, 20's는 약2.5배, 30's와 40's는 약 2배이다.

3) 전력코스트

소비전력을 기초로 전력코스트를 산출하여 링 1.0에 대한 지수로 나타낸 결과가 그림12이다. 전반적으로 보아 공기의 자비가 가장 많은 프릭션식 OE의 전력코스트가 가장 많고, 다음이 타 혁신방적이고, 방출속도가 가장 낮은 링이 제일 적다. 이것을 링 1.0에 대하여 프릭션식 OE, 타 혁신방적(평균)의 비율로 나타내 보면,

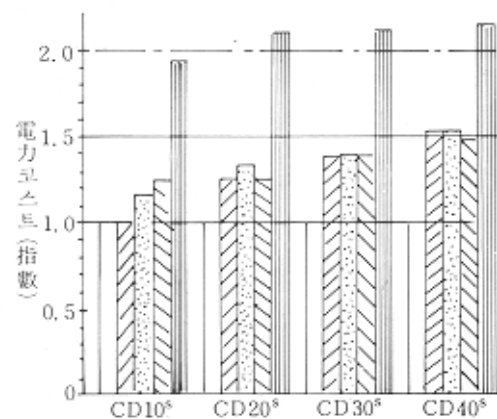
$$CD10's = 1.0 : 1.9 : 1.1$$

$$CD20's = 1.0 : 2.1 : 1.3$$

$$CD30's = 1.0 : 2.1 : 1.4$$

$$CD40's = 1.0 : 2.1 : 1.5$$

로서, 10's~40's의 범위로 평균해 보면 링 1.0에 대해 프릭션식 OE의 전력코스트는 링의 약 2배가 된다.



<그림 12> 각 방적의 전력코스트

4) 감가상각코스트

기계설비만의 투자(건물은 제외)를 기초로 감가상각코스트를 산출한 것이

다. 각 방적의 감가상각코스트를 링 1.0에 대하여 지수로 나타낸 것이 그림 13이다. 전반적으로 보아 로터식 OE(고속)의 감가상각코스트가 가장 높고 다음이 타 혁신방적이며 링방적이 가장 낮다. 이것을 링 1.0에 대하여 로터식 OE(고속), 타혁신방적(평균)의 비율로 나타내 보면,

$$CD10'^s = 1.0 : 1.4 : 1.2$$

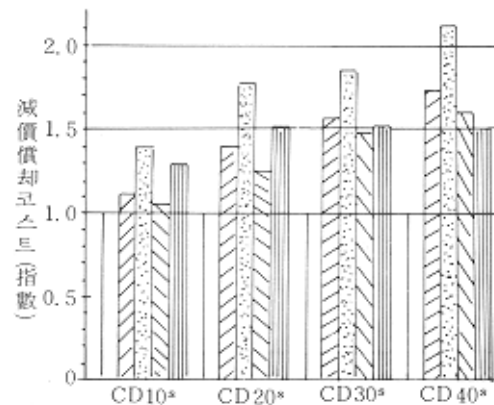
$$CD20'^s = 1.0 : 1.8 : 1.4$$

$$CD30'^s = 1.0 : 1.9 : 1.5$$

$$CD40'^s = 1.0 : 2.1 : 1.6$$

로서, 10~40's의 범위로 평균해 보면 링 1.0에 대해 로터식 OE(고속)의 감가상각코스트는 링의 약 2배가 된다.

이상의 코스트 분석결과로 각 방적의 앞으로의 문제점을 정리해 보면 다음과 같다.



<그림 13> 각 방적의 감가상각코스트

링방적 : 노무코스트가 타 방적에 비하여 2~3배 많다. 특히 후방의 인원이 많아 조방, 정방, 권사의 합리화가 요망된다. 섬유기계전시회에서도 볼 수 있는 것처럼 로빙의 자동도핑·자동반송·자동공급, 자동실이음, 관사의 자동도핑·자동반송·자동공급·치즈의 자동도핑·자동반송·자동검사·포장과

일련의 자동화장치의 유기적인 조합에 의해 조방~권사의 연결 또는 정방·권사 직결형의 채용 등으로 상당한 인원절감은 도모할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 자동화 제장치의 조작성의 정확성, 무보수화(maintenance free)가 요구되는 바 앞으로의 개발이 기대된다.

로터식 OE(고속) : 감가상각코스트가 링의 약 2배이고, 타 혁신방적보다 약 25% 높다. 이것은 타 혁신방적에 비하여 방출속도가 늦기 때문에 그만큼의 소요 추수가 많아 설비투자액이 증대한 때문으로서 타 혁신방적과의 경쟁을 위해서는 더 고속화가 되어야 하겠는데 에너지 절약면도 고려하지 않으며 안된다.

공기가연 : 타 방적과 달리 주요 생산코스트인 노무, 전력, 감가상각코스트가 특히 많다고는 할 수 없지만 그 중에서도 전력, 감가상각코스트는 링의 약 1.3배이고, 타 혁신방적과 마찬가지로 에너지절약을 배경으로 하여 고속화를 꾀해야 할 것이다.

프릭션식 OE : 전력코스트가 타 방적에 비하여 현저히 높다. 이 방적법은 링과 로터식 OE와 달리 연효율이 매우 나빠 현시점에서는 10~15%정도이다. 이 연효율을 어떤 방법으로든지 향상시킬 수만 있다면 주요부분의 회전을 올리지 않고도 고속, 고생산이 가능하다. 즉, 가연효율의 상승은 소비전력을 그다지 많지 않게 하여 고속화시키는 것이 되므로 이것만으로도 에너지절약과 연관되는 것이다. 또한 소요추수도 감소되므로 이의 관리도 용이하게 된다. 그러나 타방적에 비하여 방출상태의 안정도가 결여되고 추간변동이 큰 것 등 많은 문제가 남아 있으므로 앞으로의 일층 기술개발이 요구된다.

5) 생산코스트

전술한 노무, 전력, 감가상각코스트를 기초로 하여 임금상승률을 년 5%, 감가상각을 10년 정률로 하고 초년도와 5년 경과시점의 생산코스트를 산출

하여 링 1.0에 대한 지수로 나타낸 것이 표3이다. 이 표에서 알 수 있는 것처럼 링방적은 노무코스트가 크기 때문에 어떤 혁신방적과 비교해서도 경쟁력은 보이지 않는다. 태번수에서는 근소하게 로터식 OE의 생산코스트가 적은 것으로 나타났고, 30's 이상의 중번수가 되면 공기가연의 생산코스트가 적다. 프릭션식 OE는 전력코스트의 증대로 혁신방적법 중에서는 가장 코스트가 높다. 이것은 어디까지나 현시점에서 앞의 전제조건 하에서의 코스트 비교로서, 각 혁신방적의 기술개발은 이제부터이므로 각각의 특징을 살린 개량이 계속 될 것으로 사료된다.

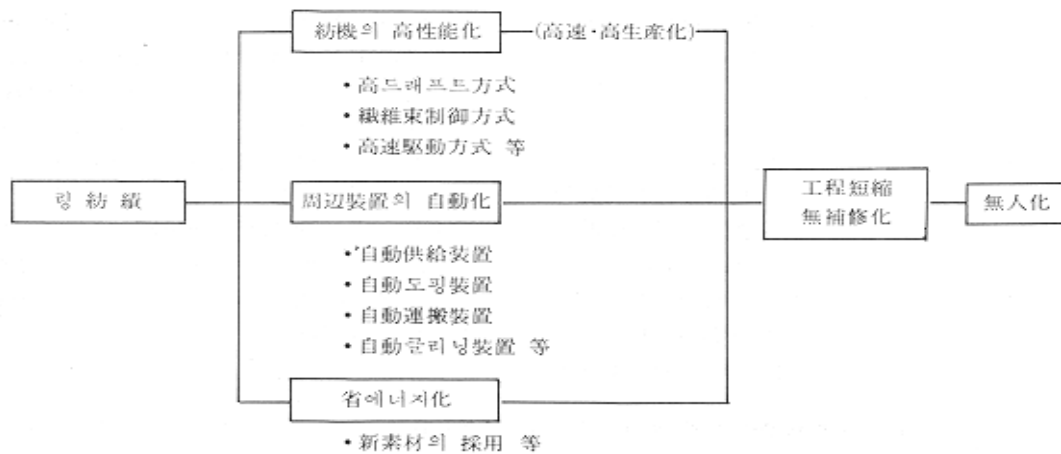
<표 3> 초년도, 5년 경과 후의 각 방적법의 생산코스트 비교

번 수	經過年數	링	로우터式OE (低速)	로우터式OE (高速)	空氣假撚	프릭션式OE
CD 10s	0	1.00	0.72	0.77	0.75	0.93
	5	1.00	0.62	0.62	0.65	0.83
CD 20s	0	1.00	0.90	0.96	0.84	1.04
	5	1.00	0.75	0.74	0.71	0.88
CD 30s	0	1.00	1.03	1.08	0.99	1.12
	5	1.00	0.87	0.85	0.83	0.92
CD 40s	0	1.00	1.13	1.23	1.05	1.14
	5	1.00	0.83	0.82	0.78	0.89

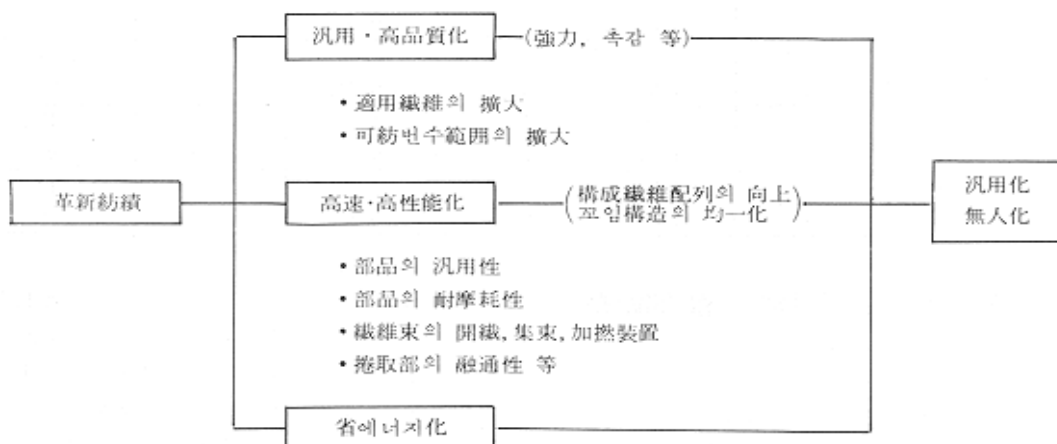
6. 앞으로 해결해야 할 문제점

각 방적법에 대해서 앞으로 해결해야 할 문제점을 정리한 것이 그림14, 15이다. 먼저 링방적에 대해서 보면 최종목표는 무인화이다. 지금은 이 목표를 향한 기초작업단계라 할 수 있는데 코스트분석에서도 지적된 것처럼 ① 방기자체의 고성능화, ② 주변장치의 완전자동화, ③ 생 에너지화에 대한 설비 근대화가 요구된다. 방기의 고성능화는 고속, 고생산화 뿐만 아니고 무보수화 및 공정단축을 위한 필수조건으로서 무인화의 기본이다. 또한 방적에서 사람손이 많이 드는 일은 두말 할 필요도 없이 패키지 취급, 도핑, 되풀이

되는 운반 등인데 이들 인적 일을 대신하여 제장치의 개발이 필요하다. 그 중에서도 패키지의 도핑 및 운반의 자동화는 착실히 추진되고 있는데, 준비 및 공급은 그 대상인 슬라이버나 로빙이 불안정한 물체이므로 어렵기 때문에 이의 자동화는 앞으로의 큰 과제이다. 이와 같이 방기자체가 고성능화되고 주변의 자동 제장치가 개발되어 이들이 유기적으로 조합됨으로써 방적공장 전체가 직결된다고 해도 인력이 전력으로 바뀌는 것 만으로는 의미가 없다. 과거 70년대 섬유파동으로 겪은 고통을 되살려서 항상 에너지절약을 염두에 두고 생력이 아니면 생인에 철저해야 한다.



<그림 14> 링방적의 금후의 과제



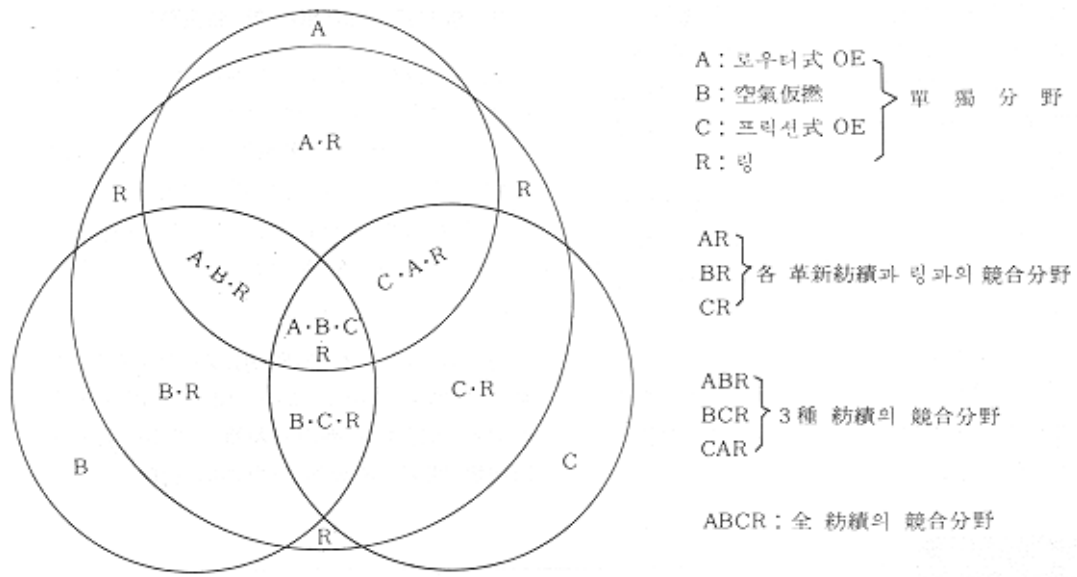
<그림 15> 혁신방적의 금후의 과제

다음 혁신방적 전반에 대해서는 혁신방적사가 링사에 비해 구성섬유의 배열도 나쁘고 또한 꼬임도 불균일하여 현단계로서는 조잡하므로 태번수지향의 방적인 감이 다.강하다. 물론 최종목표는 링방적과 똑같이 무인화일 것이지만 이것을 추진하기 전에 해결하지 않으면 안되는 것이 적용범위의 확대이다.

앞으로 소비자 요구가 점점 개성화 됨으로써 단 사이클화해 간다고 생각되는데 이에 대응하기 위해서도 적용섬유를 확대하여 가방번수 범위를 넓혀 범용성을 도모하는 것이 실용화로의 길인 것이다. 이를 위해서는 당연히 혁신방적기의 고성능화가 필요한데, 링방적 이상의 특징을 나타내기 위해서는 초고속화 이외는 없다. 이는 각 부품이 링방적기의 부품보다 높은 정밀도와 내구성이 요구되는 것은 두말 할 필요도 없다. 또한 에너지절약면도 세심한 주의를 기울여야 한다.

이상과 같이 각 방적사의 꼬임구조가 다른 것은 가연기구에 의한 것으로서 피할 수는 없다. 그러면 각 가연기구에는 어떤 섬유가 가장 적합하고 어떤 특징이 있는 실을 생산하는가를 충분히 파악한 다음에 어떤 용도에 가장 적합한가를 검토함으로써 그에 맞는 부가가치를 찾아낼 수 있는 것이고, 신포장의 개탁에 임할 수 있다. 링사와 비교하여 이러쿵 저러쿵 말만 하는 것으로는 혁신방적의 발전을 기대할 수 없을 뿐 아니라 새로운 방적법의 위치마저 위협하게 된다.

즉, 그림16에서 보는 바와 같이 각 방적사 모두 단독분야가 있을 것이고 타 방적사와 경쟁하는 분야가 있기 마련인데 각각의 특징을 살려 특화실의 생산에 노력하여 단독분야를 확대해 간다면 새로운 길이 열릴 것으로 생각한다.



<그림 16> 각 방적사의 시장경합분야

7. 결 론

링방적을 기준으로 실용화 또는 장치 실용화될 로터식 OE, 공기가연, 프리식식 OE의 3기종의 혁신방적을 예로 들어 여러면으로 검토했는데 이 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 4기종의 방적법은 각각의 꼬임구조를 가지고 있으므로 물방적이 링방적으로 대체된 것 처럼 어떤 혁신방적도 가까운 장래에 링방적을 대신하리라고는 생각치 않는다.

나. 각 방적법이 요구하는 원면특성이 각각 다른 데,

1) 링방적이 제일로 요구하는 특성이 섬유장인데 비하여 혁신 방적에서는 섬유장 보다도 섬유강력과 섬도 쪽이 우위이다.(혁신방적은 단섬유방적이 용이하다.)

2) 원심력에 의해 공급섬유속에 포함되어 있는 잡물을 분리시키는 로터식

OE나 공기가연에서는 불순물 특성의 비중이 크다(전방에서 제진효율을 높이든가 정방기에 제진장치를 설치할 수 있다).

3) 프리క్ష식 OE에서는 섬유마찰이 중요한 특성이다.

다. 각 방적법의 생산코스트 비교에서는,

1) 링방적은 공정수가 많아 혁신방적에 비하여 방출속도가 매우 늦기 때문에 노무코스트가 2~3배 높다(특히 후방의 합리화를 추진하고 자동화 제장치를 조합시킴으로써 조방~권사의 연결을 꾀할 수 있다.)

2) 로터식 OE는 혁신방적중에서 가장 속도가 늦기 때문에 그만큼 추수도 많아 설비투자액이 높고, 감가상각코스트가 많다(고속화로의 재도전이 요망된다.)

3) 공기가연은 노무, 전력, 감가상각코스트 모두 특히 높은 것으로는 보이지 않는다(그러나 고속, 고성능화에 노력하여 혁신 방적에서의 경쟁을 더욱 높여야 한다.)

4) 프리క్ష식 OE는 많은 양의 공기를 사용하기 때문에 전력코스트가 매우 높다(어떤 방법으로든 가연효율을 높이고 초고속화를 도모해야 한다.)

라. 앞으로 해결해야 할 문제점은,

1) 링방적은 방기의 고성능화, 주변 제장치의 자동화를 추진해야 한다.

2) 혁신방적은 적용섬유, 가방변수 범위의 확대를 도모하여 이의 범용성을 추진함과 동시에 방기의 고성능화, 생에너지화를 도모하여 방적공장의 무인화를 목표로 해야 한다.

마. 각 방적사는 꼬임구조가 다르므로 각각의 특징을 가지고 있다. 따라서

이 특징을 최대한 이용하여 부가가치를 높이는 동시에 신시장 개척, 확대에 노력해야 한다.