

PLATT OE정방기(Rotospinner)에 대하여

I. 서 론

지난 수십년 동안 정방기술에서의 개혁은 타 분야에 비하여 확실히 답보 상태에 머물러 있었다. 기껏해야 mule정방기가 ring 정방기로 대체되었고 최근에 와서 Repco system이 소모방에 도입되었을 정도의 향상이 있었을 뿐이다. 그러나 이런 정도의 향상은 소면공정이나 기타 공정에서의 향상에는 비할 수 가 없는 것이다.

이러한 사실에 직면하여 섬유기계제작자들은 어떤 방법에 의하든지 정방 부문에서 괄목할 만한 진전을 이룩하지 않으면 안될 입장에 처하게 되었다.

이에 Platt사에서는 약 12년 전부터 본격적인 개발에 착수하였다. 특허에서 보면 OE정방은 1807년에 Samuel Williams에 의하여 발명된 것으로 기록되어 있다. 이것은 완전한 기술로서는 인정받을 수가 없지만, 적어도 이론상으로는 가능한 것으로 보였다. 이를 실마리로 하여 ring정방기와 경쟁을 할 수 있을 뿐 만 아니라 이 보다 뚜렷한 장점을 갖고 있으며, 나아가서는 ring정방기를 수행할 만한 성능을 갖는 기계의 개발을 위한 연구작업이 시작되었다. Platt사는 이 부문에서 선도적인 역할을 하여 왔다.

II. Platt O.E. 정방기

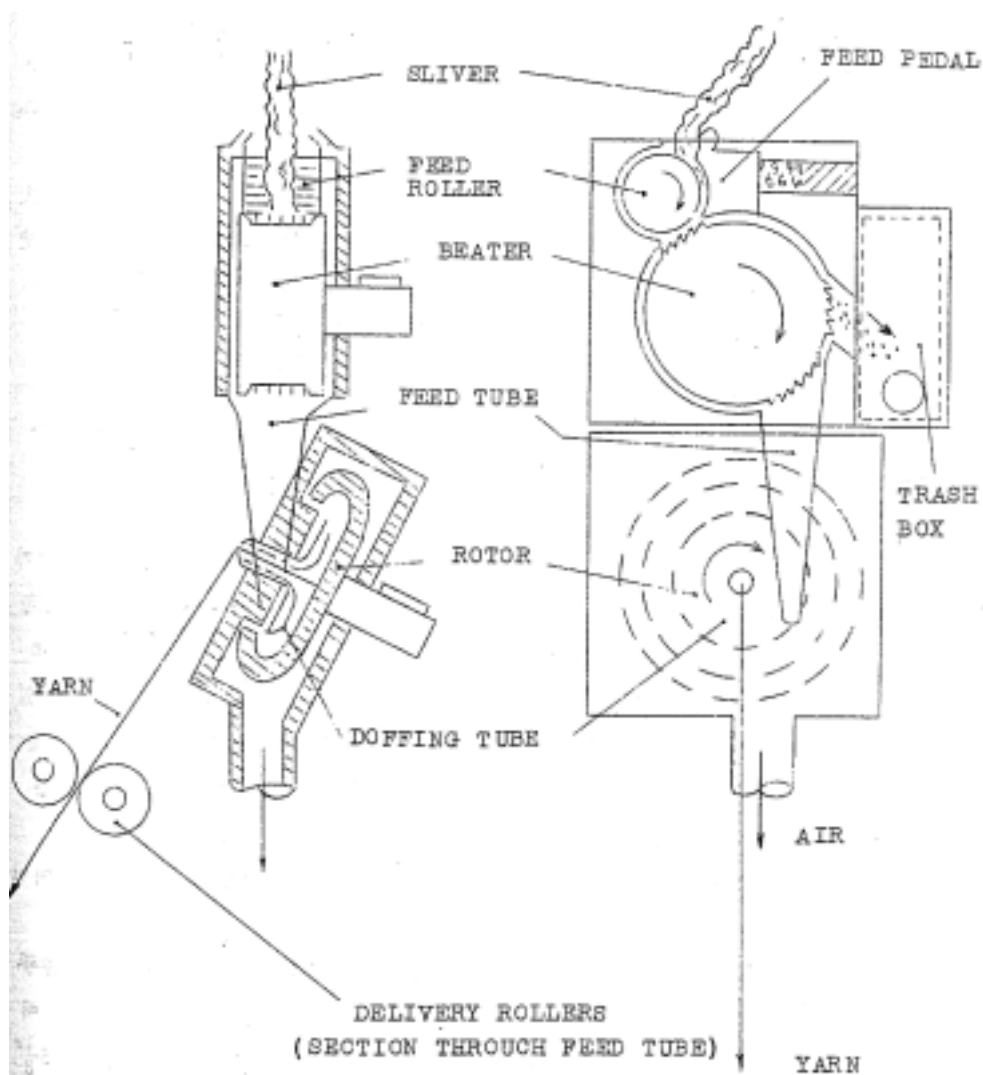
Platt사에서 개발한 OE정방기로는 다음의 2종이 있다. 이들은 각기 상이한 조건에 적합하도록 제작된 것이지만, 기술적인 관점에서 보면 거의 동일하다. 이하에서 이를 고찰하기로 한다.

OE정방기에 공급되는 슬라이버는 스프링하중식 공급페달과 맞대어서 회전하는 공급롤러에 의하여 스피닝 헤드로 공급되며, 시방을 통하여 사의 외관

과 품질 등이 양호한 상태를 택하여 회전수를 결정함이 추천된다.

비터는 슬라이버를 개섬하는 역할외에도 공급섬유에 부착되어 있는 잡물 즉, 면섬유에 부착된 면엽, 씨껍질 등과 합섬의 경우에는 개섬이 덜 된 섬유괴를 제거하는 역할도 겸하고 있다.

<그림 1> CROSS SECTION ROTO SPINNER HEAD



이와 같이 비터가 개섬과 정섬을 겸하게 한 것은 PLATT roto spinner의 특장이다. 이 특장으로 인하여 특정한 등급의 면으로 방직한 실의 품질을 고급

화할 수 있으며, 또한 저급의 원면으로도 양호한 품질의사를 방출할 수 있게 된다.

비터에 의하여 개설했던 섬유는 섬유수송관을 통하여 로터로 수송된 다음에 한 쌍의 권취롤러에 의하여 로터 외부로 당겨진다. 권취롤러를 통과한 실은 권취장치에 원통형으로 감긴다.

Fig.1에 roto spinner의 head 부분을 보이고 있다.

1) 단면형 883 Rotospinner

이것은 단면형으로서 기계 후면에 있는 Can으로부터 공급된 슬라이버를 방적하며, 슬라이버는 기계의 윗면을 거쳐서 스피닝 헤드로 내려 오기 때문에 하향식이다.

기계 1대는 1~5 section으로 되어 있으며, 각 section은 20개의 스피닝 헤드로 이루어지므로, 결국 기계 1대에 spinner head가 20~100인 셈이다.

이 기계의 가장 중요한 특징은 직경 20", 높이 48"까지의 대형 can을 사용할 수 있게 되어 있으므로 기존시설을 그대로 사용할 수 있다는 점이다. 그러므로 기존 ring 정방기와 병행하여 시험적으로 설치하거나 기존 공장건물에 설치하여 태기번수를 방적할 때에는 흥미있는 상품이 될 것이다. 패키지의 무게는 방적할 때에는 흥미있는 상품이 될 것이다. 패키지의 무게는 최대 4.51b 까지이고 크기는 길이가 3.5", 직경이 $10\frac{5}{8}"$ 이다.

2) 양면형 885 ROTOSPINNER

885 rotospinner는 양면형 구조를 갖고 있으며, 슬라이버가 기계의 하방에서 상방으로 진행되는 형태를 택하고 있으므로 상향식이다. 기계 1대당 스피닝 헤드의 수는 140으로서 section당 헤드의 수는 28이며, 부합 5개의 section으로 이루어져 있다. Creel can은 기계의 하방에 위치하기 때문에 상당히 작은 can

이 쓰이며(12" dia×30" high), 결과적으로 설치면적은 단면형보다 작게 든다.

그러나 Platt사의 Mercury 743형과 같은 연조기를 도입하여야 한다.

전술한 바와 같이 설치면적이 작게 들므로, 이 기계는 세번수사의 방출에 적합하며 또한 이러한 점은 새로운 공장을 세울 때 특히 유리하다. 그러나 사용하는 can이 작으므로 gauge를 $5\frac{1}{8}$ " 에서 $7\frac{1}{2}$ " 로 올려야 하며, 결과적으로 팩케이지의 크기를 $5\frac{1}{8}$ " × $10\frac{5}{8}$ " , 무게를 $6\frac{1}{2}$ lb로 할 수 있는 이점이 가능하다.

III. 운전조건

1. 섬유

platt rotospinner는 현존하고 있는 어느 원면이나 방적할 수 있으며, 또한 레이온, 비스코스, 아크릴 및 폴리에스터와 같은 화학섬유도 방적이 가능하다. 물론 이들 합성섬유의 방적은 다소 복잡한 것은 사실이다. 더욱이 사용하는 원료의 범위나 크림프, 데니어, 섬유장 등이 다양하고 가공방법도 여러 가지가 있으므로 어느 합성섬유나 적합한 것은 아니다. 따라서 이 문제는 기계제 작자와 섬유제조업자가 협동하여 이들 섬유를 방적할 수 있도록 연구개발시켜야 할 과제이다.

그러므로 총 면 이외의 섬유를 rotospinner로 방적이 가능한지를 알기 위해서는 먼저 주어진 섬유를 실제로 시방을 통하여 확인하여야 한다. 어떤 경우에든 원료가 새로이 주어질 때에는 이러한 시방과정을 밟는 것이 당연한 일이다.

방적가능한 최대섬유장은 $40\text{mm}(1\frac{9}{16})$ "이며, 적합한 섬도는 2.2데니어 이하이다.

2. 슬라이버 준비

원료가 면인 경우 정상조건 하에서 연조는 2공정을 거쳐야 하고 슬라이버의 정량은 방출변수에 따라서 0.08~0.20's(4.9~7.2gm/m)의 범위를 갖는다.

표 1에 몇몇 운전기준을 보이고 있다.

<표 1> PLATT ROTOSPINNER의 운전기준

(연계수 4.50~4.75, 정방효율 95%)

紡出番手 Ne	供給슬라이버番手 Ne	紡出速度 m/min	生産量 g/rotor hr.
6	0.08	85	603 ~ 565
12	0.11	74 ~ 70	219 ~ 207
18	0.14	61 ~ 57	117 ~ 110
24	0.17	53 ~ 50	75 ~ 71
30	0.20	47 ~ 44	54 ~ 51

태번수 방출시에는 일공정 연조슬라이버 만으로도 방출할 수 있으나, 연조기에 auto-leveller를 장치함으로써 더욱 양호한 결과를 얻을 수 있다.

roto spinner에 의하면 소면기에서 발생한 waste나 comber noil과 같은 낙면도 방적이 가능하며, 또한 garnett 면과 혼용하여 방적할 수도 있다. 그러나 이 경우에는 정방에서 사절을 줄이기 위하여 소면슬라이버의 변동은 장기간 변동만을 갖도록 하여야 한다. 따라서 소면기에도 auto-leveller를 장치하여 Lap의 중량변동이나 소면기의 chute feed system에 의하여 발생하는 슬라이버의 중량변동을 줄여야 한다. 이러한 방식에 의하면 조방기는 물론 연조기까지도 생략할 수 있으므로, 이상적인 방적에 접근하였다고 할 수 있다.

면과 폴리에스터의 혼방사 등을 방출할 때에는 혼타면공정이나 연조공정

에서 혼섬할 수가 있으며, 후자가 더욱 양호한 결과를 준다. 이 경우 소면기에 Lap상으로 공급할 때에는 2~3공정 연조가 좋으며, chute 급면장치의 경우에는 auto-leveller를 장치한 연조기로 면과 폴리에스터를 각기 pre-draw한 다음에 2~3공정 연조함이 권장된다.

3. 연계수

정방공정에서 연수를 얼마나 주어야 하느냐 하는 것은 가장 흔히 논의되는 문제의 하나이다. 이 문제는 관련된 요인이 너무나 많아서 다만 개략적인 기준만 정할 수 있을 뿐이며, 정확한 기준은 실제로 실험을 하여 결정해야 한다. 일반적으로 OE정방사는 동일번수의 ring정방사 보다 10~20% 약하며, 연수는 물론 사의 강력과 정방효율에 큰 영향을 주므로, 이의 결정은 신중히 행하여야 한다.

경험에 의하면 <표 2>의 수치를 기준으로 할 수 있다.

<표 2> PLATT ROTOSPINNER 연계수기준

原 料	撚 係 數 範 圍
綿	4.5 ~ 4.75
合 纖	3.8 ~ 4.5
綿／合纖混用	4.0 ~ 4.75

IV. 사 및 직물의 품질

OE정방의 상업적인 이용을 하려면 이에서 생산된 실이 ring정방에서 생산된 실과 다른 구조를 갖고 있다는 사실을 알아야 한다. OE정방사가 보다 나

은 bulky성을 보이며(cover성이 반드시 나은 것은 아님), 호착량과 염착량을 크게 할 수 있으므로 짙은 색상과 분명한 무늬를 나타낼 수가 있을 뿐 만 아니라 염료도 절약할 수 있다. 또한 OE정방사로 제작한 직물이 거치른 촉감을 주기는 하지만, 이 점은 가공공정에서 개선할 수가 있으며, 내마모성과 내필링성은 더욱 좋다.

OE정방사에서는 또한 사절이 작고 정경, 가호 및 제직능률이 ring정방사의 경우보다 양호하므로 직물의 결점도 적은 편이다.

OE정방사로 제작한 Denim, 편직물, 심지류, 타올류, 드레스류 등의 품질이 우수한 점은 이미 널리 알려져 있으며, 또한 이러한 방식의 잠재적 이용성도 점차 널리 알려지고 있으므로, OE정방사로 만든 제품의 수가 점차 증가하리라는 것은 의심할 여지가 없다. 직물의 외관이 틀리다는 것도 하나의 큰 장점이며, 이러한 특출한 외관에 의하여 시장에서의 경쟁력을 높일 수 있으리라는 것은 명백하다.

V. 경 제 성

이상에서 OE정방의 이점을 고찰하였다. 이제는 지금까지 OE정방에 대한 반론으로 거론되어 온 몇몇 경제적인 요인들을 검토하기로 한다.

노동비가 저렴한 나라에서도 태번수사를 방출할 경우에는 OE정방 방식이 유리하다는 사실은 논의의 여지가 없다.

6~12's 범위의사를 방적할 때에는 OE정방이 ring정방보다 유리함은 명백하다. 18's 정도에서는 노동력의 감소, 원료의 절약, 권사공정의 생략 등의 이점을 고려할 수 있다. 이러한 요인을 계산에 넣는다면 24's까지는 OE정방이 ring정방보다 유리하다고 할 수 있다. 임금수준, 노동생산성, 설치면적, 전력비 등도 이의 경제성에 직접 영향을 주는 요인들이다.

1) 투자비

링정방기의 가격이 차이가 많으므로 투자비를 계수적으로 비교하기는 어렵다. 그러나 이 항목은 실제의 계산에 많은 영향을 주므로 각국의 사정에 따라 검토할 필요가 있다.

OE정방방식은 새로이 개발된 기술이므로 링정방기에 비하여 감가상각기간을 짧게 해야 한다는 말이 있지만, 이것은 그릇된 견해이다. 왜냐하면 이 기계가 완성되는 데에는 12년이나 걸렸으며 기계의 성능이 확실하고 기존기계와 충분히 경쟁할 수 있기 때문이다.

2) 부대시설

부대설비의 소요량은 조방공정의 생량, 연조공정의 일공정화 및 권사공정의 생략화로 이 방식에서 훨씬 적게 든다.

3) 건물투자 및 유지비

이 비용은 건물을 신축하느냐 또는 기존건물을 그대로 이용하느냐에 따라서 결정된다. 실제로 일정 범위의 태번수사를 OE정방으로 생산하는 경우 신축하는 것이 훨씬 유리하다.(Fig 2. 참조)

사의 변수가 세번수화하면, 전술한 바와 같이 OE 정방이 불리해지므로 손익분기점은 권사공정의 생략 여부에 달려있다. 실제로는 이 경우 권사공정에서 60%는 생략이 가능하다.

4) 노동력

OE정방을 도입함으로써 얻을 수 있는 더욱 큰 이점은 노동력의 감소에 있다. 현재까지의 통계에 의하면, 약 40%의 노동력을 줄일 수 있다.

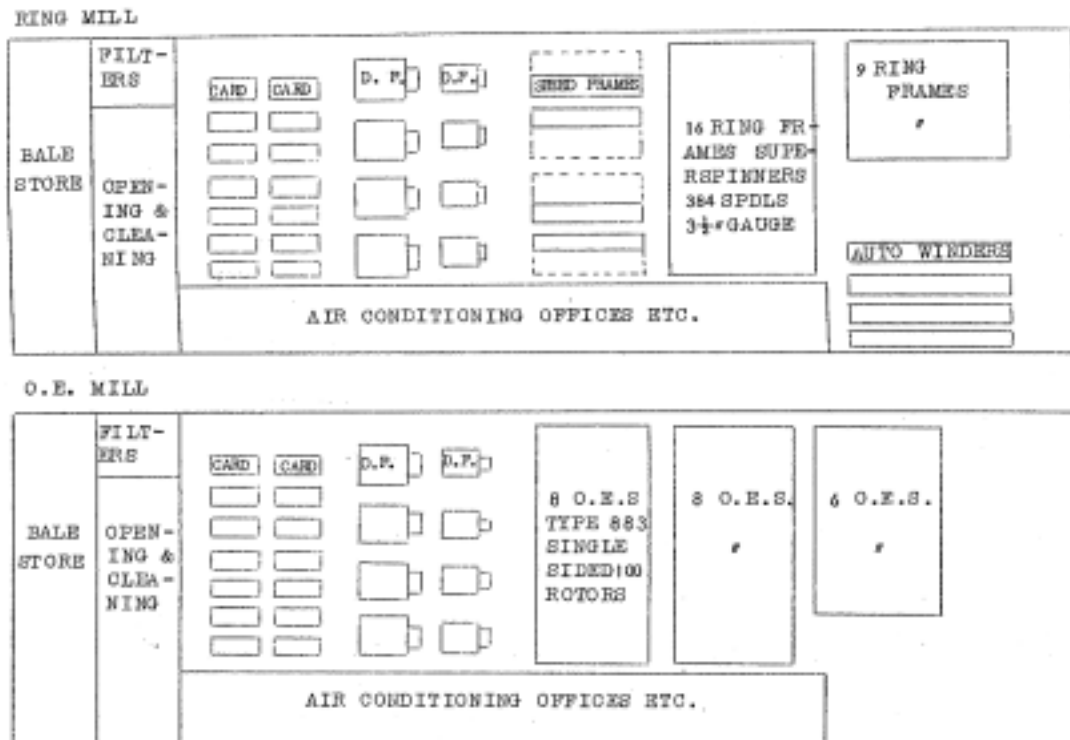


Fig. 2 O.E.-RING SPINNING COMPARISON SPACE

- (a) 조방 또는 연조공정의 생략으로 나타나는 노동력의 감소
 - (b) 정방에서 사절의 감소, 크릴 및 팩케이지의 대형화로 공정전반에 걸친 노동력의 감소
 - (c) 직접 또는 간접적인 권사공정의 생략에 의한 권사노동력의 감소
- 이는 OE정방의 가장 큰 이점이며, 특히 노동비가 증가할수록 이의 효과는 한 층 더 커진다.

5. 동 력

17's까지의 태번수사에서는 단위생산량당의 소요전력 OE정방에서 더욱 적게 들며, 여기에 조방공정의 생략에 의한 동력의 감소도 감안한다면 손익분기점은 20's까지로 올라간다. 더욱이 자동권사공정에 소요되는 동력까지 계산

에 넣는다면 30's까지도 OE정방이 유리하다고 할 수 있다. (Fig.3.참조)

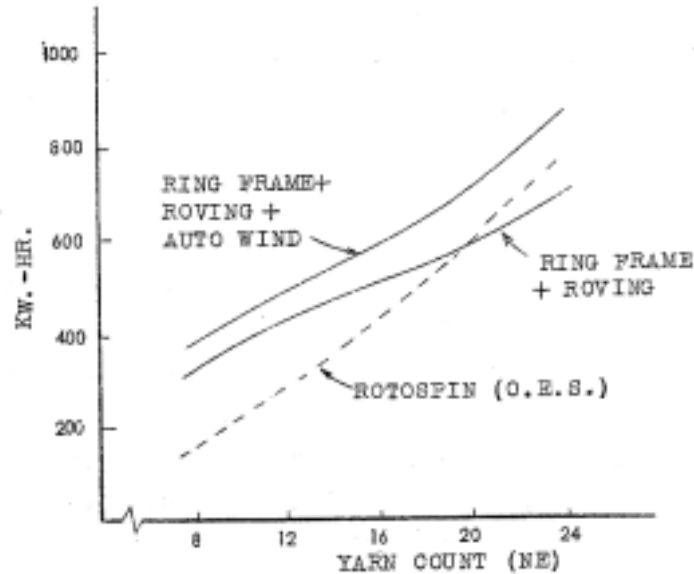


Fig. 3 O.E.-RING FRAME COMPARISON POWER

(YARN THROUGHPUT : 900LBS/HR)

12's의 경우 100,000추의 링정방기를 OE정방기로 대체할 때 약 2,500Kw/hr.의 전력을 절약할 수 있으며, 이것은 연간 약 15,000,000Kw에 달한다.

6. 원 료

재래의 ring정방공정에서는 공정의 각 단계에서 낙면량에 의한 손실을 예측할 수 있으며, 물론 이 양은 사용하는 면의 등급에 따라 어느 정도의 변동은 보인다. OE정방방식에서도 기계에서 발생하는 낙면량을 조절할 수 있다.

조방기와 권사공정에서 발생하는 낙면은 보통 기계당 2%로 잡고 있다. 그러나 OE정방방식을 채택하면 그 자체에서의 낙면량을 1%로 줄일 수 있다. 공장설계를 할 때에는 낙면량을 1%로 줄일 수 있다. 공장설계를 할 때에는

낙면발생율을 참작하지 않을 수 없으므로 전방공정의 기계에 대한 투자를 적게 할 수 있으며, 결과적으로 기계의 설치면적을 줄일 수 있게 된다.

특히 주로 권사공정에서 발생하는 낙사는 재사용이 불가능하므로 원면보다 더 싼 가격으로 낙면상인에게 팔리게 되는데, 여기에서 어느 정도 절약한다는 것은 원료비를 절약할 수 있음을 의미한다. 더욱이 낙면을 원료로 사용하는 낙면산업이 존재하지 않은 특정지역에서는 낙면을 경제적으로 사용할 수가 없기 때문에 이러한 점은 더욱 중요해진다.

전술한 바와 같이 PLATT의 Rotospinner에는 낙면제거장치가 있기 때문에 이 기계의 사용자는 저급의 면으로도 일정 수준의 실을 생산할 수 있고 또한 동일한 등급의 면을 사용하더라도 더 좋은 품질의 실을 생산할 수 있게 된다.

위와 같은 점은 특히 직물을 수출하는 회사의 경우에 더욱 중요하다. 왜냐하면, 이렇게 생산한 직물은 외관이 우수하고 깨끗하기 때문에 가격을 더 받을 수 있기 때문이다.

7. 보전관리

OE정방방식은 매우 정교한 기술이며, 또한 고속회전을 하는 기구임에도 불구하고 극히 간단한 보전 만으로도 아무런 사고없이 운전할 수 있다. 이 기계의 보전에는 주기적으로 로터의 베어링에 기름을 치는 일 외에는 고도의 기술을 요하는 노동력은 필요가 없다.

Fig.4에 OE정방과 ring정방의 방적원가를 대비하여 놓았다.

본 논고에서 제기한 제반문제를 검토한 결과로 OE정방방식이 실제로 유리하다는 것이 확실해졌다. PLATT는 이 방식이 고도로 기술이 발달한 국가에서만 안심하고 채택할 수 있는 공정이라는 항문의 견해에 반대하고 있

다.

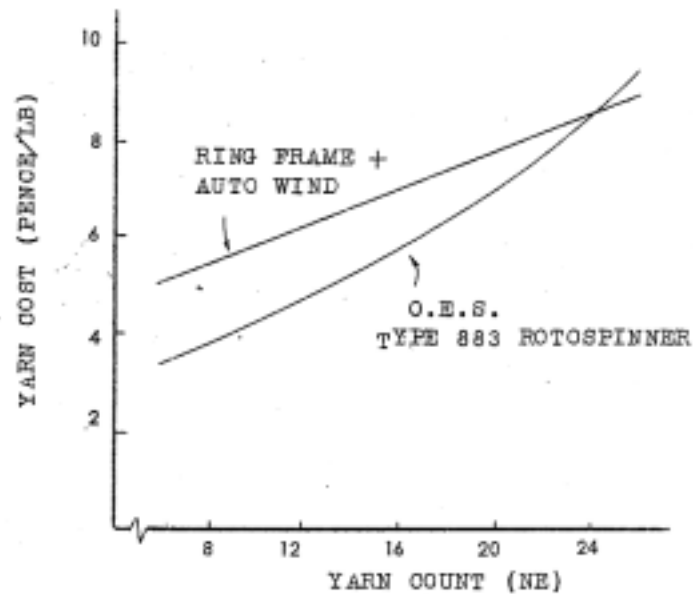


Fig. 4 O.E.-RING FRAME COMPARISON SPINNING COST(VARIABLE)

OE정방방식에서 제일 먼저 거론되고 있는 이점인 노동력의 절약이라는 것은 노동력이 풍부하고 임금수준이 낮은 국가에서는 별다른 문제가 되지 못하는 것은 사실이다.

OE정방방식에 의하여 생산된 직물의 질적 우위성과 저급면을 사용하더라도 질이 좋은 실을 생산할 수 있다는 점을 생각할 때 이것이 국내외 시장에서 회사의 상품경쟁력에 미치는 영향은 간과할 수가 없는 사실이다.

본 논고에서는 또한 OE정방방식과 ring정방방식의 유용성을 비교하기도 하였다. 그러나 이 논고에 수록한 도표나 계수는 일반적인 조건을 기준으로 하여 작성한 일종의 지침에 불과한 것들이다. 이것은 금액으로 표현할 수 없는 많은 불분명한 요인들이 있기 때문에 이들 도표나 계수가 어느 경우에도 적용되는 것은 아니다.

OE정방방식은 직접적인 장점 외에도 동력의 절약, 액면량의 감소, 운전관

리보전의 간소화, 운전공 양성의 용이성 등의 부수적인 장점들을 계산에 넣어야 한다. 이들 모든 장점들이 OE정방방식을 도입하는 데에 하나의 큰 동기가 되고 있다.

OE정방방식에서는 또한 원료의 선정에서부터 직물가공시설을 두루 갖춘 시설이 좋은 공장에서 채택하는 것이 가장 적절한 것으로 생각되고 있으나, 이것은 결코 올바른 말이 아니다. OE정방사로 직물을 제조하거나 가공할 때에는 약간의 기능 만이 요구되므로, 이 방식의 채택은 충분히 가능한 일이다.

OE정방방식으로 생산된 실을 사용함으로써 얻을 수 있는 제반이점이 아직까지 완전히 시험되어 있지 않으며, 또한 충분히 활용화되어 있지도 않다는 것은 명백한 사실이다. 그러므로 앞을 내다 보는 공장주라면 하나의 공정으로서 OE정방방식을 무시하지는 못할 것이다.

과거지사이기는 하지만, 기술적인 변혁에 수반하여 산업적인 면에서는 부적격한 기계들이 소개된 적도 있었지만, 한편으로는 새로운 기술을 과격히 채용 함으로써 섬유산업이 계속적으로 성장하는 데에 커다란 역할을 한 적도 있었음을 잊어서는 안 된다.

OE정방방식은 이제 생소하고 의심스러운 기술이라고는 할 수가 없다. 오히려 전세계적으로 OE정방기가 설치되어 상업적으로 그의 활용성을 인정받고 있다. 그러므로 모든 섬유업자들은 심사숙고하여 이 공정의 채용 여부를 결정할 시기가 도달하였다고 본다.