

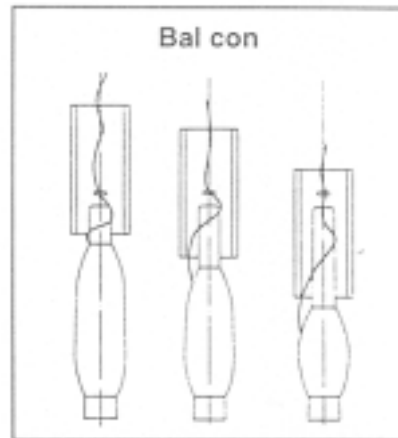
고속권사에서 사결점 감소책,

Bal-con 시스템

1. 서언

왜 고속권사가 어려운가? 기존의 정방기에서 고속으로 권사하려 할 때 다음과 같은 3가지 문제가 흔히 발생된다.

- 슬러핑(slughing)이나 사결이 자주 발생하여 생산효율과 실의 품질이 떨어진다.
- 실에 잔털이나 넵이 발생하여 실의 품질에 악영향을 미친다.
- 실에 보풀이 증가하고 작업환경에도 악영향을 미친다.



Murata사의 No. 7-7 Mach coner 자동권사기에 장착된 기본설비

고속권사를 시도했던 공장에서는 누구나 위의 3가지 문제를 흔히 경험했을 것이다. 그 문제의 해결방법은 다음과 같다.

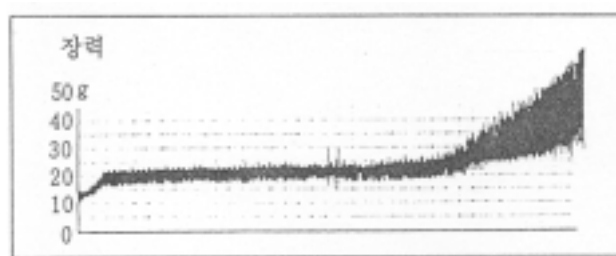
- 실을 감을 때 보풀이 발생하는 것을 방지하도록 벌룬(balloon)을 적절하게 조절한다.

◦ 정방기에서 코일 수, 코일 피치, 즉 체이스 길이 등을 조절하여 보빈 성형방법을 적절하게 조절한다.

이와 같은 방법은 이미 많은 방적공장에서 시도해 왔으며, 효과가 있는 것으로 입증되었다. 그러나 이와 같은 조치에도 불구하고 전세계에 있는 많은 정방기의 보빈들은 여전히 고속으로 권사할 수 없는 상황에 놓여 있다.

2. Bal-con의 성능

어떻게 하면 현재 사용중인 보빈으로 고속권사할 수 있게 할 것인가? 보빈에 감겨져 있는 실의 해사되는 것을 주의 깊게 관찰해 보면 실이 풀려 나갈 때 저층의 실과 접촉되는 것을 알 수 있다. 권사속도가 증가할 때 상층의 실이 위쪽으로 끌어 당겨져 때때로 슬리핑이 발생하는 것을 발견할 수 있다. 또한, 체이스 표면에서 해사 될 때 실과 실 사이의 접촉에 의해 잔털이 발생한다. 일반적인 별론제어기를 사용할 때 발생하는 보빈의 권사장력 변화를 <그림 1>에 나타내었다.



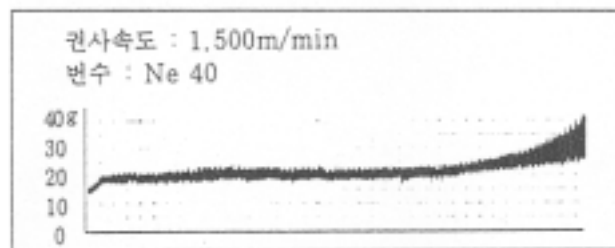
<그림 1> 기존의 별론 제어방식에서의 장력변동

보빈에 남아있는 실의 양이 30% 이하일 때부터 장력이 증가한다. 권사속도가 증가할수록 장력도 더욱 증가한다. 이것은 실과 실 사이의 접촉이 증가함을 의미한다. 또한, 그와 같은 장력변동은 권사 패키지에 나쁜 영향을 미

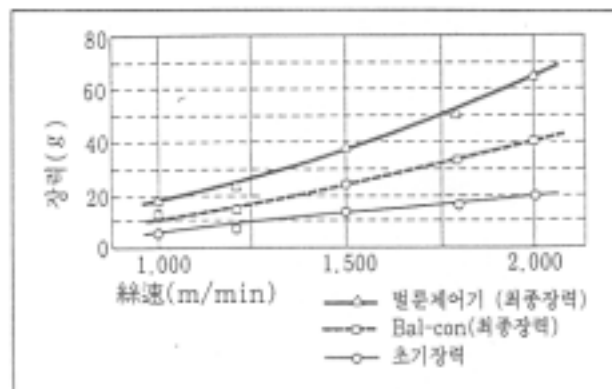
치게 된다는 것을 예측할 수 있다.

최근, Murata사에서 개발된 Bal-con은 실과 실 사이의 접촉과 여러 난제들이 발생하는 것을 줄일 수 있다. 실이 보빈에서 풀려나갈 때 실과 실 사이의 접촉을 줄이면 보플도 감소된다. 따라서, 고속권사에는 Bal-con이 필수적인 장비이다.

Bal-con을 사용하면, <그림 1>의 권사장력 그래프가 <그림 2>로 바뀐다. <그림 2>에서 알 수 있듯이 권사공정의 끝부분에서 특히 장력이 눈에 띄게 감소한다. 이것은 Bal-con을 사용함으로써 실과 실 사이의 접촉이 감소하기 때문이다. <그림 3>은 같은 장력감지장치를 이용하여 각각의 장력을 나타내었다. 속력이 증가할수록 Bal-con의 효력이 더욱 증가됨을 알 수 있다.



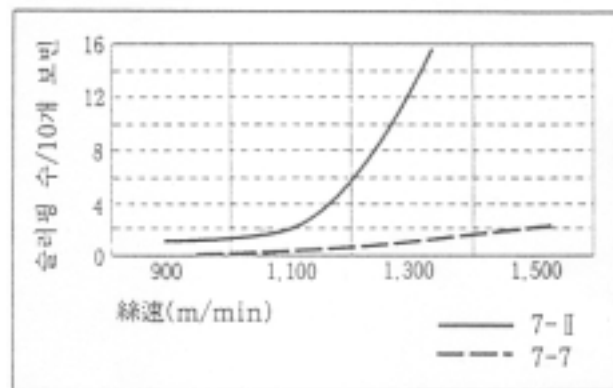
<그림 2> Bal-con에서의 장력변동



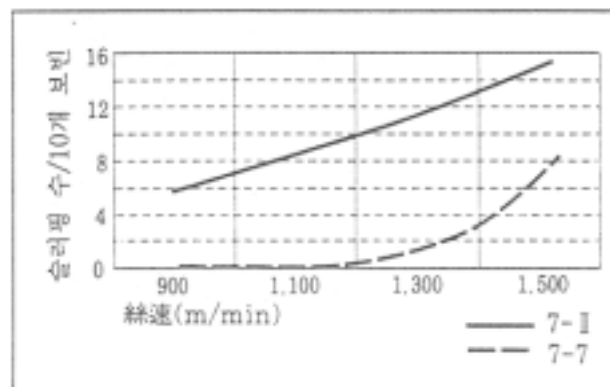
<그림3> 장력 (Bal con에 의한 별론 제어기)

슬러핑의 감소

<그림 4>와 <그림 5>는 아시아 지역의 방적공장에서 생산된 Ne30 면사와 Ne45 PC 혼방사를 대상으로 정방 보빈에서의 슬러핑을 측정하여 나타낸 것이다.



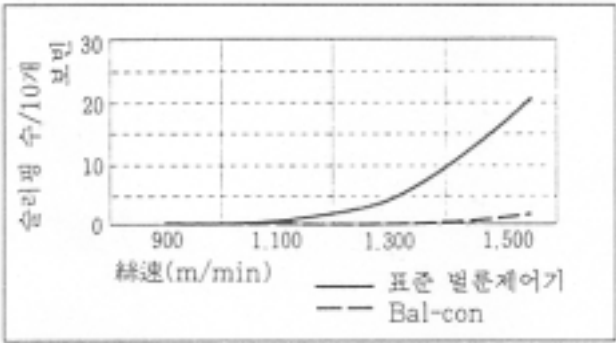
<그림 4> 슬러핑 수(면 Ne 30)



<그림 5> 슬러핑 수(P/C Ne 45)

<그림 6>은 참고자료로서 유럽에서 방적된 실의 슬러핑 수치를 나타낸 것이다. 일반적으로 슬러핑이 발생하지 않는 최고 권사속도를 선택하고자 한다. 슬러핑이 발생하는 속도로 권사할 때 품질이 떨어진 패키지가 생산될 것이

다. 결과적으로 Bal-con의 설치에 관계없이 <표 1>에 나타난 속도로 권사가 가능하다. 각각의 그래프에 나타나 있듯이 Bal-con을 사용할 때 슬러핑은 크게 감소한다.



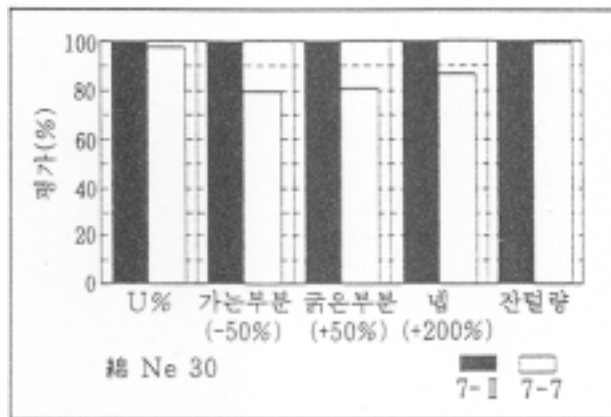
<그림 6> 슬러핑 수(면 Ne 80)

<표 1> 방적공장에서 슬러핑에 의해 결정되는 가능 권사속도

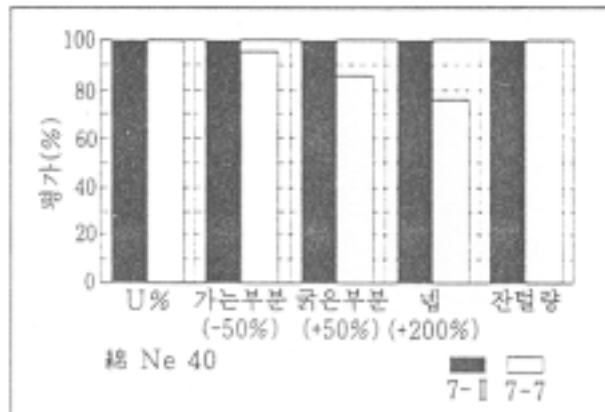
품 종	No.7-II Mach Coner (Bal-con 미장착)	No.7-7 Mach Coner (Bal-con 장착)	비 고
綿 Ne30	1,000m/min	1,500m/min	각 보빈의 슬러핑이 10%이하 絨切率로부터 추정 각 보빈의 슬러핑이 10%이하
綿 Ne40	1,100m/min	1,400m/min	
PC Ne45	800m/min	1,100m/min	

사의 품질

<그림 7>과 <그림 8>은 아시아 지역의 어느 방적공장에서 생산된 Ne30과 Ne40 면사의 품질과 관련된 자료를 나타낸 것이다. 권사속도가 1,200m/min일 때의 균제도(U%)와 잔털량 및 가는 부분 (thin places; -50%), 굵은 부분(thick places:+50%), 넵(neps:+200%) 등이 측정되었다.



<그림 7> 7-II 대 7-7의 품질평가

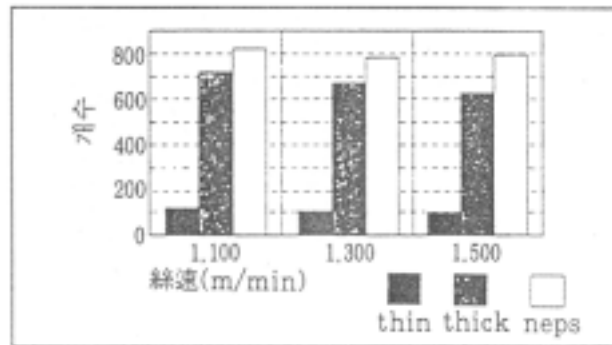


<그림 8> 7-II 대 7-7의 품질평가

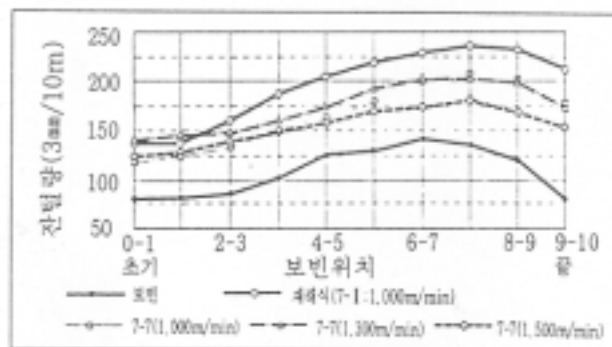
이들 결과치는 실을 고속으로 권사해도 품질이 떨어지지 않고 일정하게 유지되거나 심지어 향상되기도 한다는 것을 입증하고 있다. 예를 들면, 세번 수의 경우 고속권사할 때 잔털량이 줄어든다. <그림 9>는 참고자료로서 일본에서 측정된 또하나의 Ne40의 면사의 품질자료이다.

<그림 10>은 고속으로 권사할 때의 잔털량을 나타낸 것이다. 이 시험은 만관인 보빈을 10등분으로 나누어서 측정한 것이다. 시험에 사용된 실은 일본의 방적공장에서 생산된 것이었다. 권사하는 데 있어 Bal-con이 권사의 초기

에서 말기까지 대단히 효율적으로 작용한다는 것은 명확하다. 1,000 1,500m/min에서 강력 변동이 전혀 발생하지 않는다.



<그림 9> 품질(일제 보빈 C40)

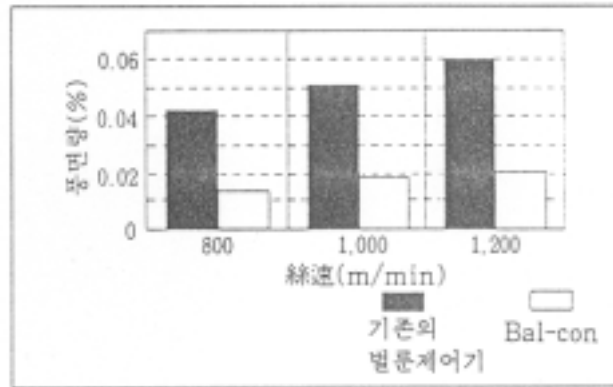


<그림 10> 보빈 위치에 따른 7-7의 잔털량(면 Ne 40)

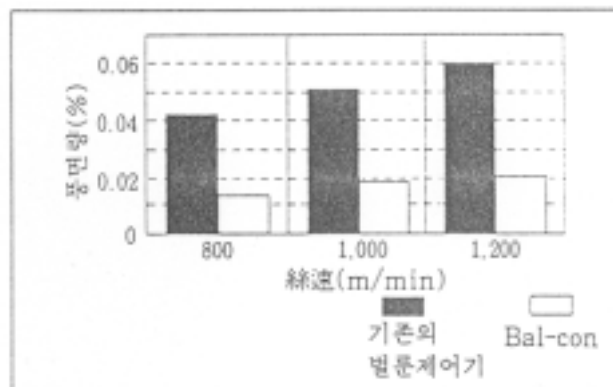
보풀의 발생

일본의 어느 방적공장은 Bal-con을 사용하면, 더 쉽게 방적공장을 청결하게 유지할 수 있다고 보고하였다. 이 사실을 확인하기 위해 800~1,200m/min에서 Nm17아크릴사의 권사시험을 행하였다. 이 시험에 의하면, 정방 보빈에서 발생하는 보풀이 70%감소하는 것으로 나타났다. 앞에서 언급된 Bal-con의 효과를 감안해 보면 이것은 당연한 일이다.

본고에서는 No. 7-7 Mach coner의 고속권사에 대해 설명하였다. 지금부터 경쟁사들의 고속권사방법에 대해 고찰해 보고자 한다.



<그림 11> 풍면의 발생(아크릴 Nm17)



<그림 12>

A 사

고속권사에서는 보빈에 남아있는 실이 50%이하일 때 슬러핑이 발생되려는 경향이 있다는 것을 알게 되었다. 그래서 A사는 보빈에 남아있는 실이 30% 이하일때 권사속도를 줄이는 방법을 사용하고 있다.

이 방법은 장력이 증가하는 것을 방지하는데 효율적이기는 하지만, 권사초

기에서 권사량의 70%에 도달할 때까지는 효율적인 대책이 되지 못한다.

이 방법은 권사초기에서 말기까지 <그림 12>에 나타나 있는 Bal-con이 정착된 No. 7-7 Mach coner와 같이 효과적이지는 못하다. 생산성 향상이라는 목표를 등한시하고 권사속도를 정할 수는 없을 것이다.

B 사

B사의 설비는 고속권사의 요구를 충족시키기 위해 제작되었지만, 사용자는 슬러핑 때문에 1.000m/min 이하의 속도에서만 권사할 수 있다. 중국에 있는 방적공장의 기술자는 B사에 이 문제에 관해 개선안을 요구하였으나, B사는 방적공장에서 사용하고 있는 보빈을 개선해야 한다는 답변을 하였다.