

섬유수학

- 기구의 요소(10) -

7.12.3 콘 드럼의 형태

앞 항에서는 빈 보빈에 대해서만 계산해 보았다. 벨트가 일정거리를 왼쪽으로 이동할 때 초과 보빈회전수가 모든 보빈직경에 대해 정확히 맞도록 하기 위해서는 콘 드럼을 어떻게 설계할 것인가? 여기서는 본 내용을 필요한 일반적인 사항만을 취급하기로 하겠으며, 앞의 예를 적용하여 결론을 맺고자 한다.

프런트 롤러가 분당 길이 L만큼의 조사를 송출시키며, 보빈의 직경을 B, 톱 콘 드럼의 직경을 D_T , 보텀 콘 드럼의 직경을 D_B 라고 하면 항상 스핀들에 대한 보빈의 초과 회전수는

$$\frac{L}{\pi \times B}$$

이다. 또 톱 콘 드럼의 회전수를 R_{rpm} 이라고 하면 보텀 콘 드럼의 회전수는

$$R \times \frac{D_T}{D_B}$$

보텀 콘 드럼의 속도를 보텀 콘 드럼으로부터 보빈까지의 치차열 상수로 곱한 값은 초과 rpm이 되므로 여기서 상수를 k_1 이라고 표시하면

$$R \times \frac{D_T}{D_B} \times k_1 = \frac{L}{\pi \times B}$$

R, L, π 및 k_1 은 모두 상수이기 때문에 위식을 다시 쓰면

$$\frac{D_T}{D_B} = \frac{K}{B} \left(\text{단, } K = \text{상수} \right) \dots\dots\dots (9)$$

즉,

$$\frac{D_T}{D_B} \propto \frac{1}{B}$$

그러므로 콘 드럼의 직경비는 보빈의 직경에 반비례하게 된다. 또 콘드럼에서는 벨트에 의한 구동방식을 사용하므로 콘 드럼들의 직경의 합은 일정해야 한다. 즉,

$$D_T + D_B = k_2$$

이 두 관계식으로부터 예제에 대해 상수 K를 결정할 수 있다. 보빈의 직경이 3.35, $D_T/D_B = 1.845$, $D_T = 16.86\text{cm}$, $D_B = 9.14\text{cm}$ 였으므로 이 값을 식(9)에 대입하면

$$1.845 = \frac{K}{3.35}, \quad K = 1.845 \times 3.35 = 6.18$$

따라서 어떠한 보빈의 직경에 대해서도 콘 드럼의 직경비와 각 콘 드럼의 직경을 구할 수 있게 된다.

보빈의 직경이 B일 때 콘 드럼의 직경비를 구하면

$$\frac{D_T}{D_B} = \frac{6.18}{B}$$

$$\text{즉, } D_B = \frac{D_T \times B}{6.18}$$

D_B 를 $D_T + D_B = 26$ 에 대입하면

$$D_T + \frac{D_T \times B}{6.18} = 26, \quad D_T \left(1 + \frac{B}{6.18}\right) = 26$$

$$D_T = 26 \times \frac{6.18}{6.18 + B} = \frac{160.68}{6.18 + B}$$

윗 식으로부터 임의의 보빈직경에 대한 튕 콘 드럼의 직경의 합에서 튕 콘 드럼의 직경을 빼면 보텀 콘 드럼의 직경이 구해진다.

[예제 24]

보빈이 비어있을 때 즉, $B = 3.85\text{cm}$ 일 때 튕 콘 드럼의 직경은 얼마가 되어야 하는가?

$$D_T = \frac{160.85}{6.18 + 3.35} = 16.85\text{cm}$$

$$D_a = 26 - 16.85 = 9.15\text{cm}$$

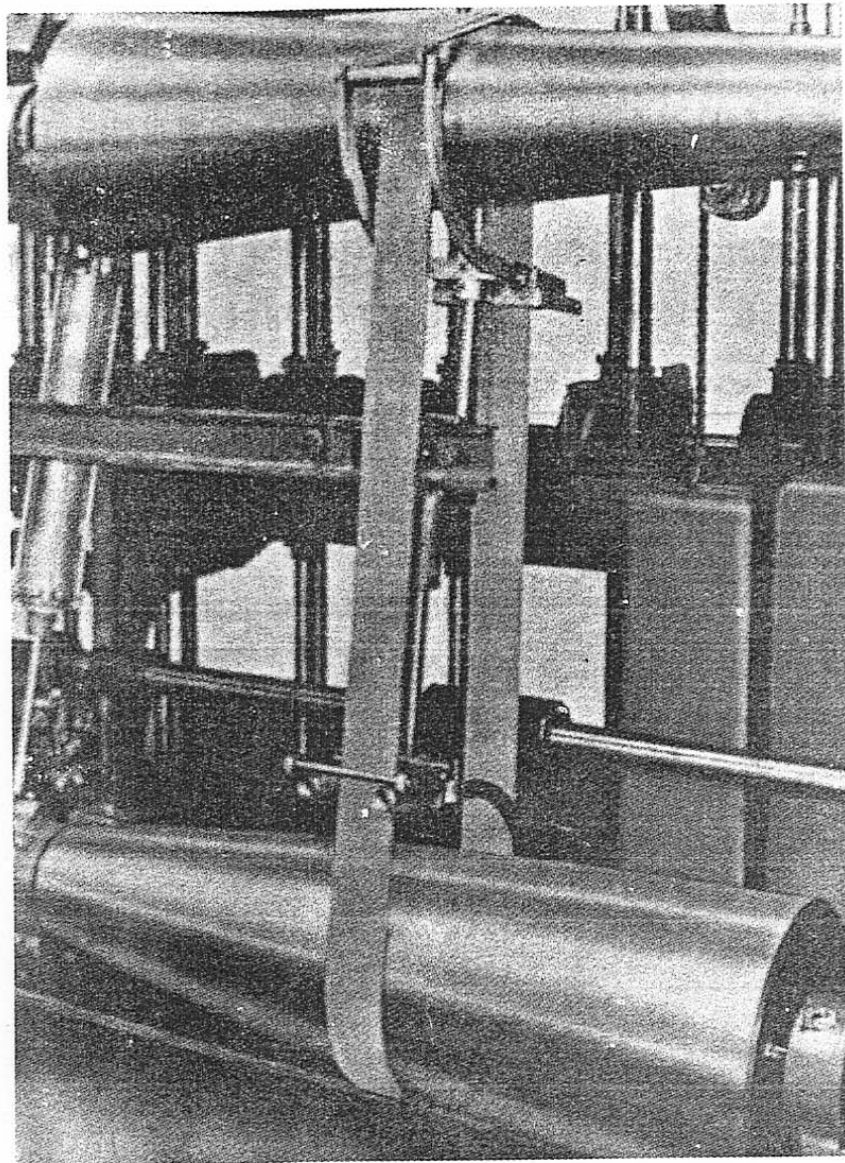
[예제 25]

보빈직경이 10cm 일 때 콘 드럼이 직경이 얼마가 되어야 하는가?

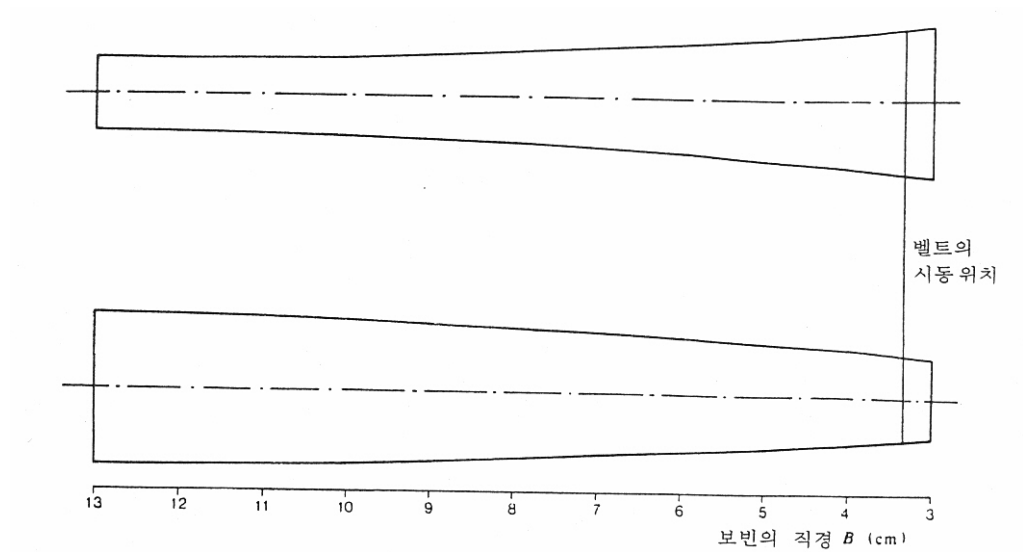
$$D_T = \frac{160.68}{6.18 + 10} = 9.93\text{cm}$$

$$D_a = 26 - 9.93 = 16.07\text{cm}$$

앞의 예제에서 상수 160.68을 이용하여 각 보빈 직경에 대응하는 톱 및 보
텀 콘 드럼의 직경을 계산해 놓은 것이 <표 4>이며, 이 표로부터 콘 드럼의
단면을 그린 것이 <그림 36 (b)>이다. <그림 35>의 전동도에서는 구동 벨트를
이동시키는 기구에 대한 설명이 없었다. 어떤 조방기에서는 쌍곡선(hyperholic)
형태의 콘 드럼을 사용하지 않고 직선형 콘 드럼과 벨트의 이동이 특수하게
이루어지도록 설계된 캠을 사용하고 있다.



<그림 36(a)> 현대식 조방기의 콘 드럼



<그림 36(b)> 콘 드럼의 단면도

그러나 이 두가지 방법의 전체적인 결과는 같다.

<표 4> 보빈의 직경과 콘 드럼 직경과의 관계

보빈의 직경(cm)	툽 콘의 직경(cm)	보텀 콘의 직경(cm)
3	17.5	8.5
3.35	16.86	9.14
4	15.79	10.21
5	14.37	11.63
6	13.19	12.81
7	12.19	13.81
8	11.33	14.67
9	10.59	15.41
10	9.93	16.07
11	9.35	16.65
12	8.83	17.17
13	8.38	17.62

