

섬유수학

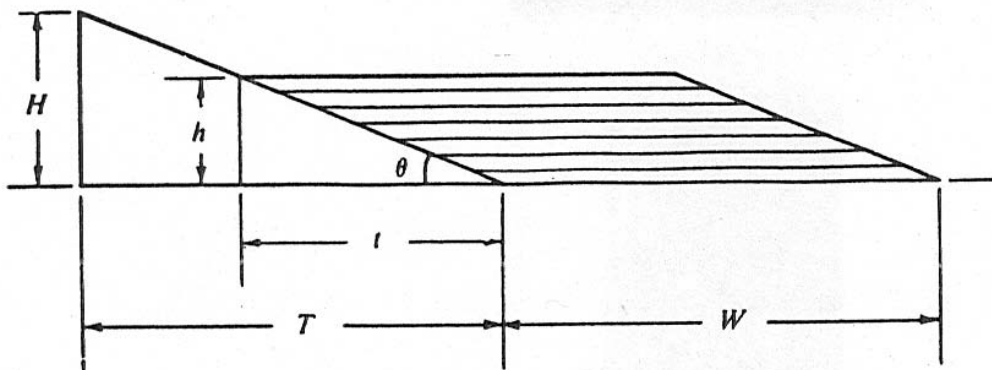
- 원사 준비(yarn preparation) (7) -

7.2 정경드럼에서의 섹션형성(section building)

만약 500올의 경사수가 플랜지가 없는 실린더형 드럼에 감긴다면, 섹션은 붕괴될 것이다. 부분정경드럼에서의 사층 붕괴현상을 방지하기 위하여 한쪽 끝에 케기나 경사면(incline)이 고정되어 있으며, 실이 감겨짐에 따라 경사는 바디의 운동에 의하여 주변쪽으로 서서히 트래버스된다. 트래버스속도와 드럼에서의 섹션두께의 증가율 그리고 경사면의 각도 사이에는 어떠한 특별한 관계가 있어야 한다.

<그림 27>에서 케기 또는 경사면의 높이를 H , 길이를 T 라고 하자. 그러면 경사면의 각도는 $\tan$ 값으로 H/T 가 되는 각도가 된다. 길이 1,000m실의 드럼에 감겼을 때의 두께가 h cm라고 가정하면, 이때 섹션이 경사면을 기어올라가는 높이 h 를 알고 있으므로 그림으로부터 필요한 바디의 트래버스 폭을 구할 수가 있다.

$$\frac{h}{t} = \frac{H}{T}$$
$$t = h \times \frac{T}{H}$$
$$\text{또는 } t = \frac{h}{\tan \theta} \text{ cm}$$



<그림 27> 부분정경을 나타내는 다이어그램

트래버스가 알려져 있을 때 경사 1,000m당 이러한 트래버스폭을 갖기 위하여 필요한 정확한 변환기어를 선택할 수 있다. 반대로, 만약 트래버스가 고정되어 있다면, 경사면의 각도를 경사에 알맞도록 조정할 수 있다. 부분경사기의 제작자 중 일부는 특수한 컴퓨터를 설치하여 제작하고 있다. 실의 선밀도, 형태 등과 같은 변수요인을 고정시켜 놓고 필요로 하는 변환기어와 경사면의 각도를 구할 수가 있다.

[예제 14]

여러가지 색상으로 염색된 20tex(Ne 30)의 방적사가 지름이 1.5m이고 경사면의 각도가 축에 대하여 15° 로 고정되어 있는 부분정경기에 감겨져 있다. 각각의 경사는 길이가 3,000m, 폭이 2m이며 6,500올의 경사를 포함하고 있다. 장력이 정확하게 조절되어 있을 때 정경기에서의 경사의 밀도는 0.6g/cm^3 이다. 정경이 끝났을 때 정경기상의 사층길 이와 이 때의 섹션당 바디의 트래버스폭을 구하라

<그림 28>에서 실이 부피는 길이가 모두 2m이며 지름이 d_2 인 실린더와 지름이 d_1 인 실린더 사이에는 부피 차이가 있음을 알 수 있다.

$$\begin{aligned}\text{완성된 경사의 중량} &= 6,500 \times \frac{3,000}{1,000} \times 20 \\ &= 390,000\text{g}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{따라서, 실의 부피} &= \text{중량/밀도} \\ &= \frac{390,000}{0.6} \\ &= 650,000\text{cm}^3\end{aligned}$$

또한 실의 부피는 다음의 공식으로도 계산할 수 있다.

$$200 \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_1^2)$$

위의 공식으로부터

$$200 \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_1^2) = 650,000$$

즉,

$$\begin{aligned} d_2^2 - 150^2 &= \frac{650,000 \times 4}{200\pi} \\ &= 4,140 \end{aligned}$$

따라서

$$d_2^2 = 150^2 + 4,410 = 22,500 + 4,140 = 26,640$$

즉,

$$d_2 = \sqrt{26,640} = 163.2\text{cm}$$

그러므로

$$d_2 - d_1 = 163.2 - 150 = 13.2\text{cm}$$

또한

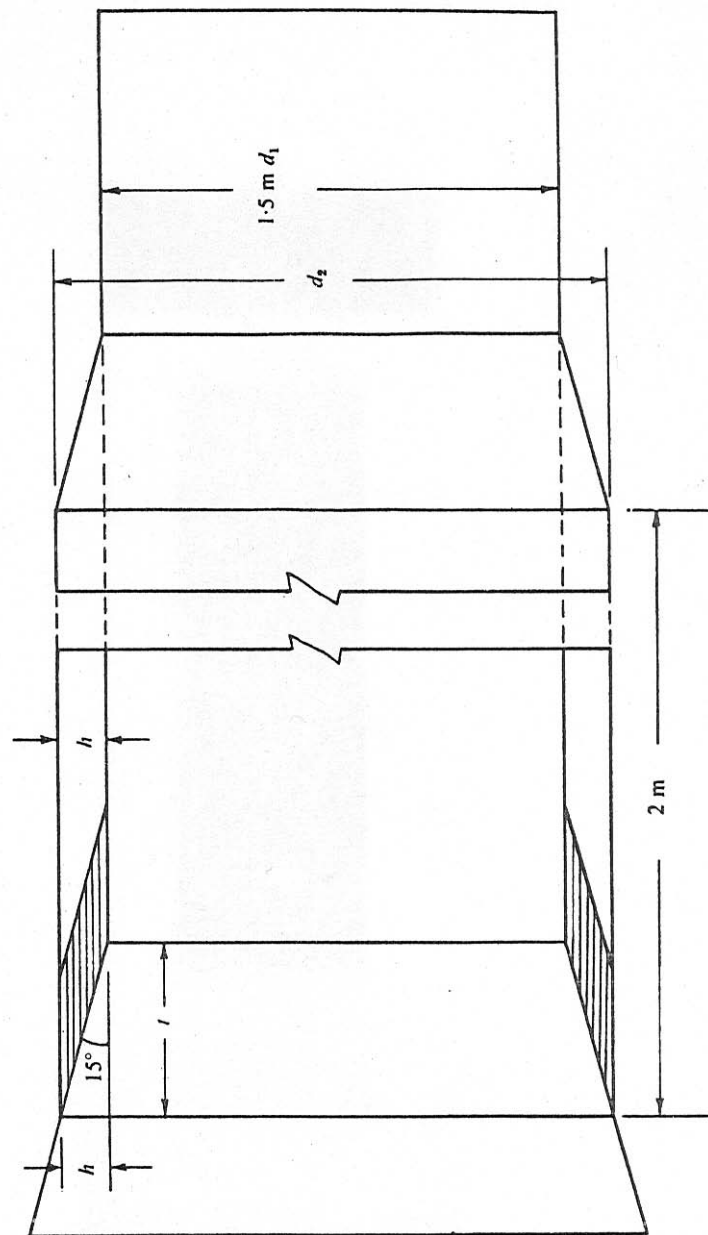
$$h = 13.2/2 = 6.6\text{cm}$$

정경기의 사측길이 h는 6.6cm이며 <그림 28>로부터 $h/t = \tan 15^\circ$ 임을 알 수 있다.

따라서 섹션당 트래버스 폭 t는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$t = \frac{6.6}{\tan 15^\circ} = \frac{6.6}{0.2679} = 24.6\text{cm}$$

즉, 섹션당 트래버스폭은 24.6cm가 된다.



<그림 28> 부분정경 : 정경기의 단면도