

〈染色加工技術〉

## 反應性 染料에 의한 Cellulose 纖維의 染色技術에 關한 理論과 實際(II)

盧 德 吉  
忠南紡績(株) 理事

### 4. Cellulose 섬유 染色의 침염(흡진염색)법

#### 4.1 섬유물의 분류

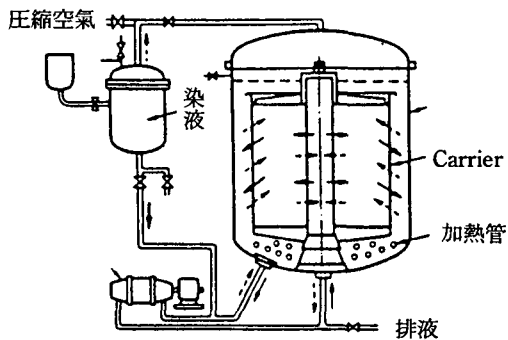
섬유물의 형태에 따라 침염을 행하는 기계는 다르다.

섬유물의 종류는 Fiber 상태(원면, Top 등), Yarn(絲), 직물 및 편직물의 3가지로 분류한다.

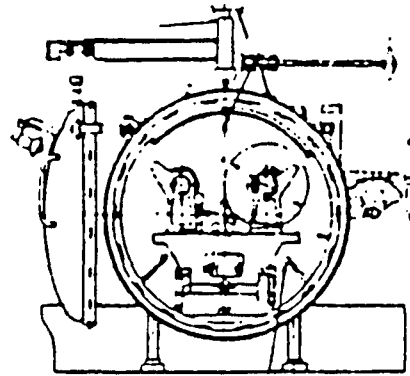
- 1) 선염의 경우 : Fiber 상태로 염색 후 방직한 실이나 Yarn 상태로 염색한 후 check 무늬나 stripe 직물을 제직한다.
- 2) 후염의 경우 : 직물이나 편직물을 제직 후 염색하면 Solid color가 된다.

#### 4.2 기계 장치에 의한 분류

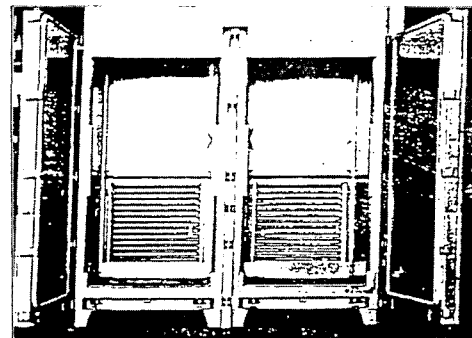
- 1) 섬유물이 고정되고, 염액이 순환하는 기계 : Cheese, Beam dyeing 및 Cabinet dyeing M/C 등



Cheese dyeing M/C

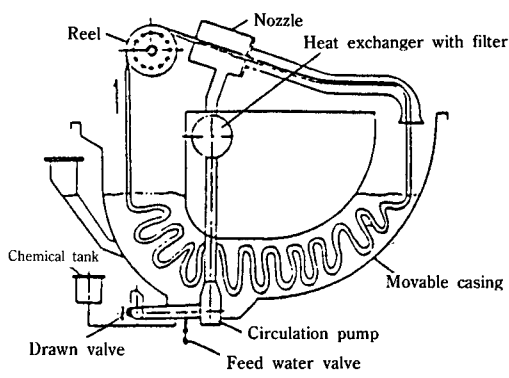


Beam dyeing M/C

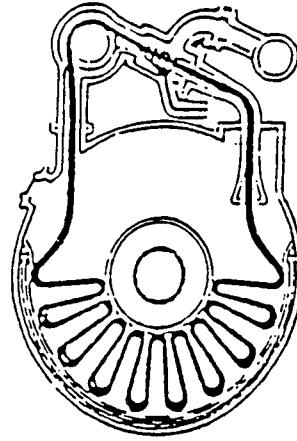


Cabinet dyeing M/C

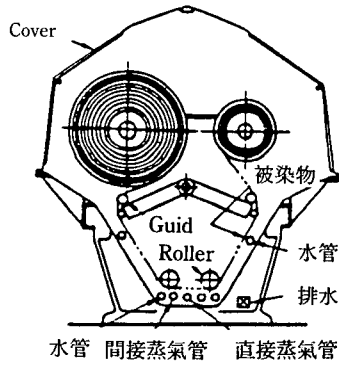
- 2) 섬유물이 이동하는 기계 : Winch, Jigger dyeing M/C 등



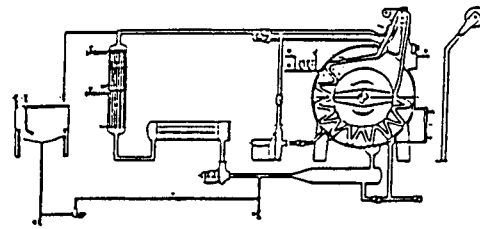
Winch dyeing M/C



Air flow dyeing M/C(Then)

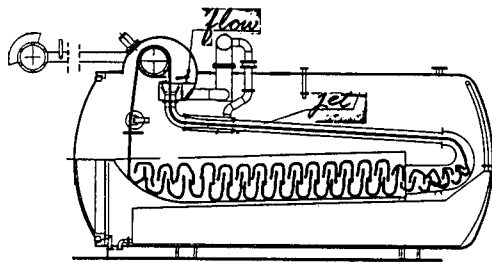


Jigger dyeing M/C

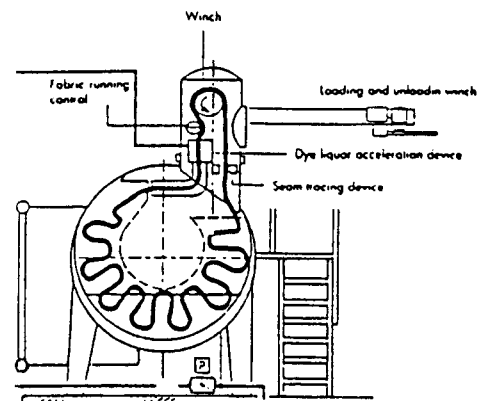


Luft-rotto dyeing M/C(Thies)

3) 피염물과 염액이 동시에 이동하는 기계(액류 염색기) : Soft flow, Air flow, Luft-rotto M/C 등



Soft flow(MCS)



Color star(Sholl)

4.3 염색온도에 의한 분류

1) 상압염색 : Boiling 상태(100℃)까지 염액 온

도조절이 가능한 기계(Winch, Jigger, Cabinet 염색기 등)

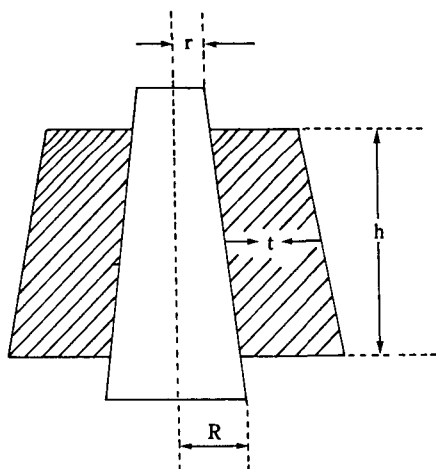
- 1) 고온고압 염색 : Max. 130°C까지 온도조절이 가능한 기계(Cheese, Beam, Rapid 등)

4.4 각종 피염물에 대한 주요 Factor

1) Cheese

- ① Cheese는 염색전에 Soft winder에서의 균일한 밀도와 경도가 요구된다. 실의 종류별 적당한 Wining 밀도와 경도는 다음 표와 같다.
- ② Winding 밀도 : 단사보다 합사, 세사보다 태사 쪽이 높다. 일반적으로 다음의 계산식을 갖는다.

$$\text{밀도} = \frac{\text{실중량(g)}}{\text{실의 체적(cm}^3\text{)}} = \frac{\text{실 중 량}}{\pi h t (t+r+R)}$$

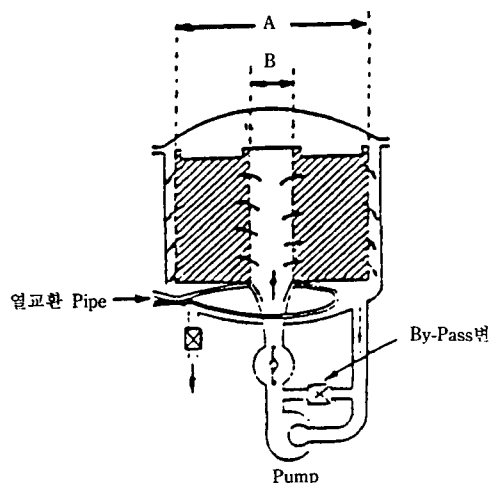


- ③ Winding 경도 : 경도계(Hardness tester)로 측정하며, 염액의 통과량을 판단할 수 있다.

- ④ 면사의 밀도와 염액의 유량의 예  
밀도 : 0.25~0.33g/cm<sup>3</sup>,  
유량 : 36ℓ/min/kg 이상

2) Fiber(원면, Sliver, Top 등)

- ① 피염물의 carrier 내의 준비밀도 : 0.16~0.2g/cm<sup>3</sup>
- ② 유량 : 12 ℓ/min/kg
- ③ 다음 그림에서 carrier의 선택시 A : B의 비율이 3 : 1이 적당하다.



3) 면직물과 편직물

모소, 호발, 정련, 표백 Mercerizing 등의 처리효과에 따라 염색에 미치는 영향이 크다.

絲의 種類	卷密度(g/cm <sup>3</sup> )	卷硬度(Shore 硬度)
未 Silket 綿絲	0.3 ~0.35	30~20
Silket 加工 綿絲	0.2 ~0.25	25~15
Polyester/Cellulose 混紡絲	0.3 ~0.35	30~20
Acryl/Cellulopes 混紡絲	0.28~0.30	30~20
化合纖加工絲	0.15~0.20	30~20
化合纖 Filament 絲	0.45~0.55	70~50

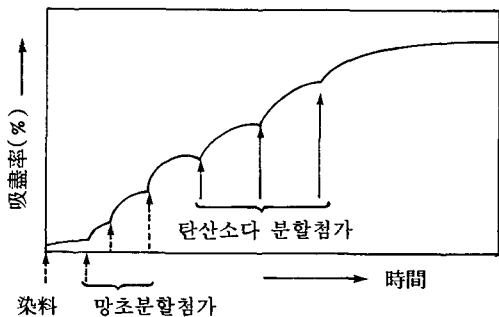
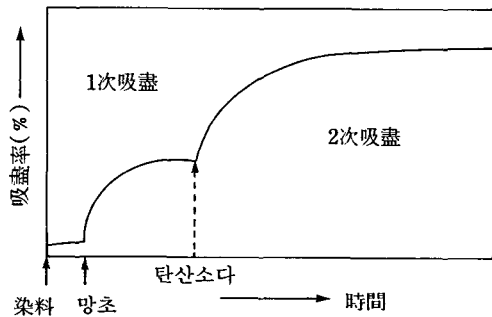
\* Salt(무수망초), Soda ash의 최적 분할 비율

	무수망초			탄 산 소 다				
	1 회	2 회	3 회	1 회	2 회	3 회	4 회	5 회
2 분할의 경우	1/5	4/5						
3 분할의 경우	1/10	2/10	7/10	2/100	13/100	85/100		
4 분할의 경우				2/100	3/100	15/100	80/100	
5 분할의 경우				2/100	2/100	6/100	20/100	70/100

4.5 침염시 염료의 Yield를 높이려면 다음과 같은 조건이 필요하다.

- 1) Cellulose에 대한 염료의 친화성이 높을 것
- 2) 욕비(Liquor ratio)가 작을 것
- 3) 염색온도가 낮을 것(직접성이 높다)
- 4) 전해질(무기물)의 농도가 높을 것
- 5) Alkali도가 적당할 것

4.6 반응성 염료의 흡진곡선과 망초와 탄산소다 분할첨가에 의한 흡진곡선

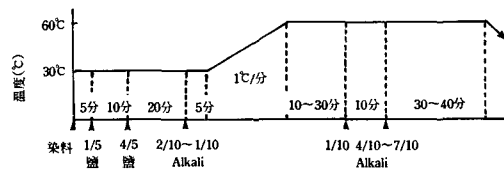


- 1) 반응성 염료의 직접성은 Salt의 첨가에 의해 급격히 섬유에 흡착하므로 분할 첨가를 함으로써 흡진속도를 control 할 수 있다.
- 2) 반응성 염료의 2차 흡진속도 control 방법은
  - ① 염색시 승온속도 control 방법
  - ② Alkali의 분할 첨가 방법이 있는데 ②의 방법이 유리하다.

4.7 염색의 이론과 실제

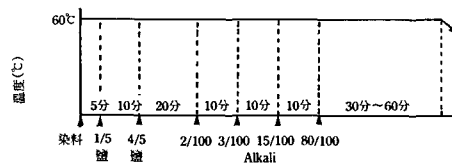
\*V.S.형 및 이중이관능형 염료의 침염법

- 1) 각종 염색법
  - ① 승온법



Salt와 alkali를 분할 첨가하여 균염성을 향상시킬 수 있다.

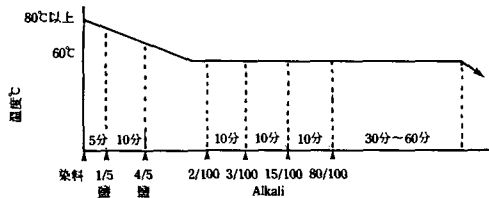
- ② 항온법



초기온도를 소정의 염색온도를 설정하여 염색하며 비교적 균염성이 좋은 염료에 적용한다.

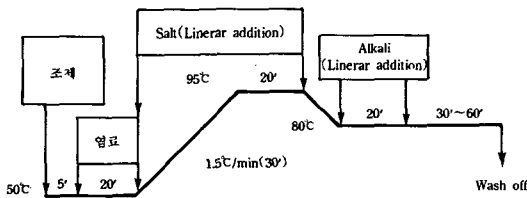
③ 냉각법

㉑ 냉각법

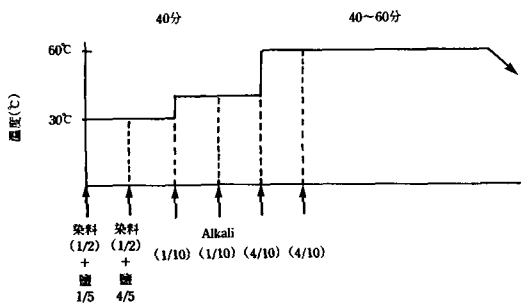


- 초기흡착의 억제와 염료의 Migration의 향상 효과
- 섬유를 팽윤시켜 침투성을 좋게한다.
- 밀도가 높은 경우나 Viscose rayon, Silket 가공사에 이상적이다.

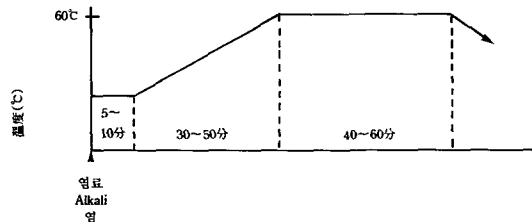
㉒ X사에서 추천한 Silket 가공사 염색 Program



④ Jigger 염색법



⑤ All-in 염색법



염료, Alkali 및 Salt의 전량을 처음부터 가하므로 염색시간을 단축할 수 있는 장점이 있으나 균염성과 재현성이 어려운 결점이 있다.

2) 후처리 공정

목적은 미고착염료를 완전히 제거하여 습윤 견뢰도 및 마찰 견뢰도를 향상시킨다.

① 수세 : 미고착 염료의 제거를 위하여 먼저 섬유 내의 salt의 제거가 필요하다.

② Soaping : 1~3g/l의 Anion계 soaping agent를 사용하여 boil up하면 직접성이 낮게 되어 제거가 쉽다.

③ 고착제 처리 : 농염색의 경우 1~4% (o. w. f) 또는 1~3g/l를 사용하여 60°C × 10~20분 정도 처리한다.

고착제의 선택시는 일광 및 내염소 견뢰도를 저하시키는 것이 있으므로 충분히 검토 후 사용하여야 한다.

5. 결 론

- (1) 지금까지 Cellulose 섬유의 염색기술에 대한 반응성 염료의 개발은 여러가지 종류가 있으나 여기에서는 세계 각국에서 개발된 염료 중 연속염색과 침염에 가장 많이 사용되고 있는 염료를 선택하여 염료의 특성과 문제점, 현장에서의 know-how에 대하여 언급하였다.
- (2) 高附加價值 제품을 만들려면

- 1) 우수한 생산설비
- 2) 숙련된 기능사원의 확보
- 3) 연구개발 능력

- 4) 주기적인 기계의 보전 관리가 뒷받침 되어야 한다.  
그러므로 최근에 개발된 우수한 설비에 대하여 간단히 언급하였다.
- (3) 따라서 염색기술은 상기 조건이 충족되더라도 각 회사별로 사용하고 있는 수질과 설비 및 염약품이 다르기 때문에 각 Maker에서 제시한 기술자료를 통해 제반 성능을 이해하고 연구하면서 기술 축적을 하면 많은 발전이 있으리라 확신한다.

### 6. 參 考 文 獻

1. 反應性染料の すべて, 10, 28, 43(1973).
2. 色染化學, Vol. 3, 72~73(1980).
3. 新染色加工講座, No. 6, 127~130(1972).
4. 金仁圭, 染色學概論, 168(1985).
5. 染色 Know-how の 理論化, 173(1985).
6. 染色工業, 8, 634(1960).
7. J. Am. Chem. Soc., 64, 1539(1942).
8. Meryland Texilber, 44, 163, 217(1963).
9. 加工技術, 17, 497(1982).
10. J. S. D. C., 95, 147(1979).
11. J. S. D. C., 97, 102(1981).
12. 染色工業, 29, 131(1981).
13. 加工技術, 17, 400(1982).
14. J. Am. Chem. Soc., 113, 84(1981).
15. Sumitomo, ICI 技術資料.
16. BASF, HOEHST, CIBA 技術資料.
17. 染色加工技術 Seminar, Sumitomo(1983).
18. 染料化學, 229~231(1988).
19. Text. Chem. Col., 9, 264(1977).