

니들 펀치 부직포의 기공특성에 관한 연구

은용수, 주창환*, 최영업, 송석규

한양대학교 섬유공학과, *충남대학교 섬유공학과

부직포는 3차원 구조로 매우 불규칙하게 배열된 기공도가 아주 높은 물질이라서 이론적인 측면에서의 해석이 매우 어렵다. 그러므로 기공의 형태가 모세관형이라는 가정과, 구성섬유가 매우 불규칙하게 배열되어 있어 부직포의 임의의 단면적에 포함된 섬유가 기공반경 r 인 원으로 존재할 확률 $P(r)$ 로써 기공분포가 Poisson 분포를 한다는 가정으로 기공의 크기(pore size), 총 기공도(total porosity), 기공 크기 분포(pore size distribution) 등을 분석하였다.

본연구에서는 측정방법으로 액체추출법을 개선한 새로운 장치를 고안하였고, 측정범위는 $10 \sim 240 \mu\text{m}$ 까지 측정 가능하며, 또한 Poisson 분포 이론치와 실험치가 상관계수 0.9 이상으로 비교적 잘 일치하였다. 따라서 새로이 고안된 액체추출법에 의한 기공크기분포는 부직포 구조 해석에 적당함을 규명하였다.

$$R_c = \frac{2\gamma \cdot \cos \theta}{\rho_a \cdot g \cdot h}$$

R_c : 임계 기공 반경, γ : 충전액의 표면 장력, θ : 접촉각.

ρ_a : 가압유체의 밀도, g : 중력가속도, h : 수주의 높이

$$P(r) = (2\pi r) \exp(-\pi r^2 \nu)$$

$$r_{\text{mean}} = \int_0^{\infty} r P(r) dr / \int_0^{\infty} P(r) dr$$

$$\frac{dP(r_p)}{dr} = 0$$

r ; radius of circle included in pore area, r_{mean} ; mean pore radius

r_{max} ; maximum void radius,

r_p ; most probable pore radius