

Chapter 5. 도체 및 유전체

5.1 전류 및 전류밀도

(1) 전류와 전류밀도

- ① 전류 : 단위 시간당 기준면을 통과하는 전하량이며 단위는 $[A]$ 입니다
- ② 전류밀도 : 단위면적을 수직하게 통과하는 전류를 전류밀도라고 하며 단위는 $[\frac{A}{m^2}]$ 입니다

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad , \quad I = \int_s \vec{j} \cdot d\vec{s}$$

$$\vec{j} = \rho_v \vec{v}$$

(2) 전류의 연속성(KCL)

에너지 보존 법칙에 의하여 전하는 새로 발생하거나 소멸하지 않으므로 어떠한 기준면을 빠져 나가는 전하량은 그 기준면에서의 전하량의 감소와 같습니다

$$\nabla \cdot \vec{j} = -\frac{\partial \rho_v}{\partial t}$$

Chapter 5. 도체 및 유전체

$$ex) \vec{J} = 10\rho^2 z \vec{a}_\rho - 4\rho \cos^2 \phi \vec{a}_\phi \left[\frac{mA}{m^2} \right], \quad \rho = 3[m], \quad 0 < \phi < 2\pi, \quad 2 < z < 2.8$$

인 면을 통하여 나가는 총 전류를 구하시오

$$ex) \quad 0 < \rho < 20[\mu m] \text{ 에서 } \vec{J} = -10^6 z^{1.5} \vec{a}_z \left[\frac{A}{m^2} \right] \text{ 였고, } \quad \rho > 20[\mu m] \text{ 에서 } \vec{J} = 0 \text{ 일 때}$$

$z = 0.1$ 인 면을 통과하는 전류를 구하고 전하의 속도가 $2 \times 10^6 \left[\frac{m}{s} \right]$ 일 때, 체적전하밀도를 구하시오