1.

(1) **準定常電磁界では，** $\left|\vec{J}\right| >> \left|\dfrac{\partial \vec{D}}{\partial t}\right|$ **である．**

$\vec{J} = \sigma \vec{E}$, $\vec{D} = \varepsilon \vec{E}$ **を上式に代入して，** $\left|\sigma \vec{E}\right| >> \left|\varepsilon \dfrac{\partial \vec{E}}{\partial t}\right|$

さらに、 $\dfrac{\partial}{\partial t} = j\omega$ **を代入すると、** $\left|\sigma \vec{E}\right| >> \left|j\omega\, \varepsilon \vec{E}\right| \Leftrightarrow \dfrac{\sigma}{\omega\varepsilon} >> 1$

(2) $\left|\vec{J}\right| >> \left|\dfrac{\partial \vec{D}}{\partial t}\right|$ **なので、** $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}$. $\therefore \oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$

＜参考＞　微分形： $\nabla \times \vec{H} = J + \dfrac{\partial \vec{D}}{\partial t}$,　**積分形：** $\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = I + I_d$

(3) **ヒント1の式に∇を作用させると，左辺，右辺はそれぞれ，**

$$\nabla \cdot (\nabla \cdot \vec{H}) = \nabla(\nabla \vec{H}) - \nabla^2 \vec{H} = \nabla(\nabla \frac{B}{\mu}) - \nabla^2 \vec{H} = -\nabla^2 \vec{H} \quad (\because \text{ヒント2})$$

$$\nabla \times J = \nabla \times \sigma \vec{E} = -\sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = -\sigma\mu \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$$

$$\therefore \nabla^2 \vec{H} = \sigma\mu \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$$