

情報理工学部 SN コース 3 回
ワイヤレス通信システム
放射電磁界の距離依存性

26002000872

Oku Wakana

奥 若菜

May 15 2022

1 電気ダイポールによる電磁界

教科書 15 ページ図 2.2 の電気ダイポールの各電磁界成分は、16 17 ページの導出により、

$$H_{\phi} = \frac{Idl \sin \theta}{4\pi} \left(\frac{jk}{r} + \frac{1}{r^2} \right) e^{-jkr} \quad 2 \cdot 18$$

$$E_r = \frac{Idl \cos \theta}{j2\pi\omega\epsilon} \left(\frac{jk}{r^2} + \frac{1}{r^3} \right) e^{-jkr} \quad 2 \cdot 19$$

$$E_{\theta} = \frac{Idl \sin \theta}{j4\pi\omega\epsilon} \left(\frac{k^2}{r} - \frac{jk}{r^2} - \frac{1}{r^3} \right) e^{-jkr} \quad 2 \cdot 20$$

$$H_r = H_{\theta} = E_{\phi} = 0 \quad 2 \cdot 21$$

となり、磁界は ϕ 成分だけを、電界は r, θ の 2 成分だけを持つこと、
電磁界成分は $\frac{1}{r^3}, \frac{1}{r^2}, \frac{1}{r}$ のいずれか、または全ての項から構成されることが分かる。
距離依存性について考えると、十分遠方では $\frac{1}{r^3}, \frac{1}{r^2}$ の項による影響は受けないため、

$$= \frac{Idl\mu_0 \sin \theta}{j2\lambda r \sqrt{\epsilon_0\mu_0}} e^{-jkr}$$