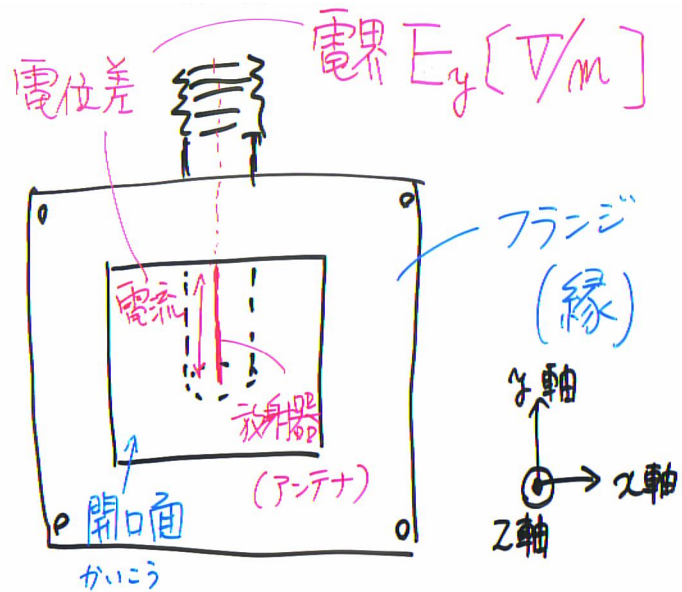
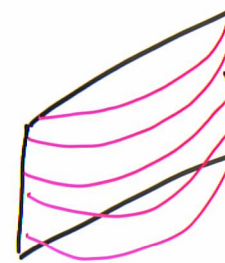
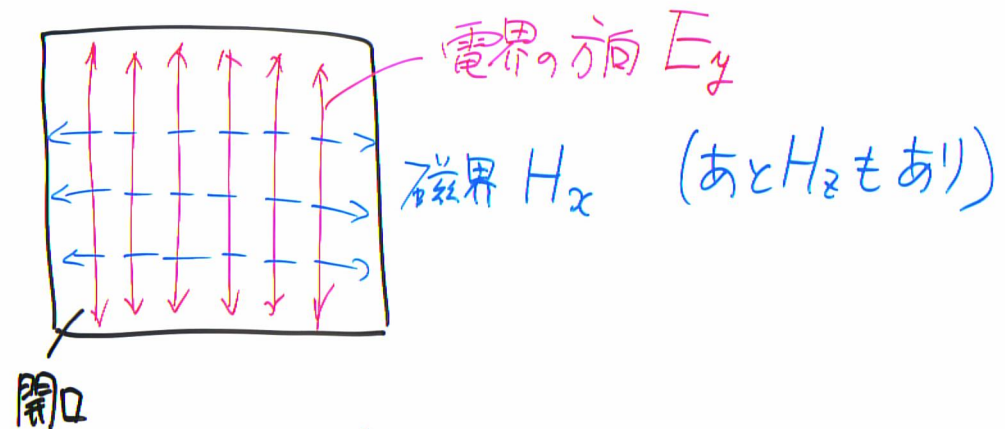




2019
4/15

導波管の基本モード (電磁界分布の仕方) (TE₁₀モード)



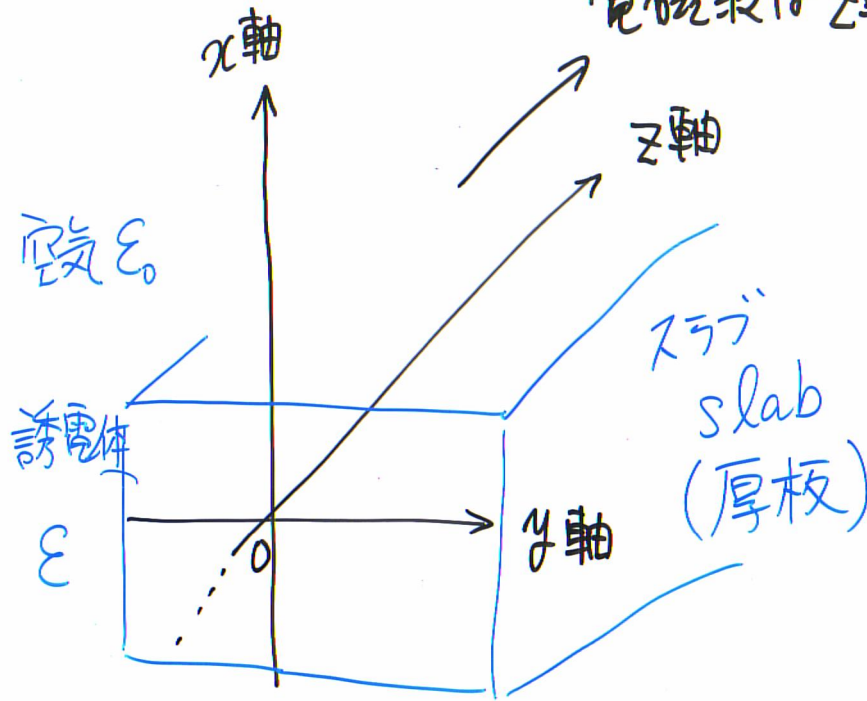
→ x軸方向に 山 が 1 つ
↑ y軸方向 " 山 が ゼロ

同軸 導波管 アダプタ

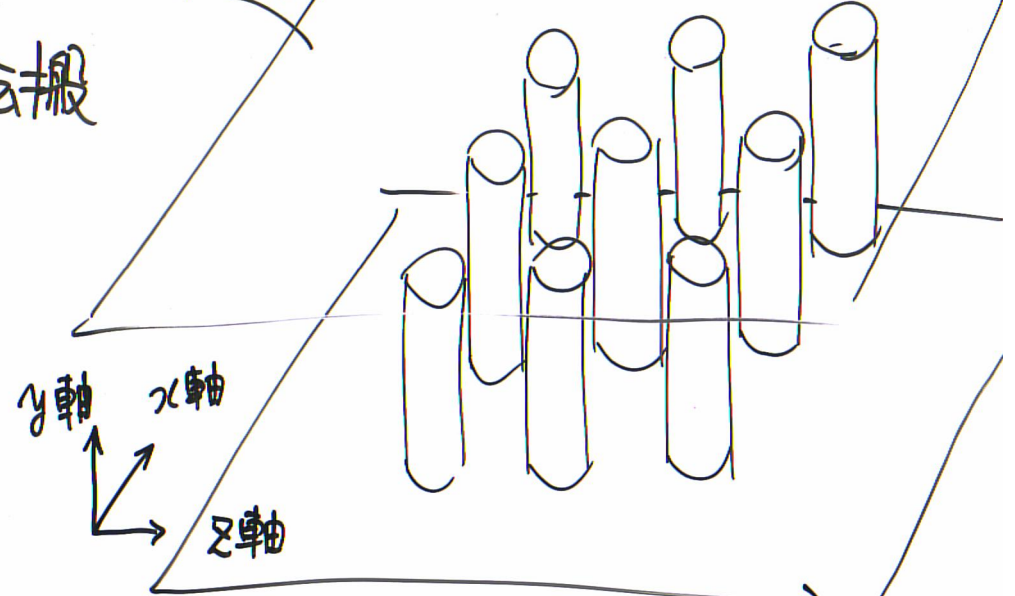
coaxial-waveguide adapter

三次元も二次元問題とみなせる場合 2019.4/15

電磁波は z 軸方向に伝搬



導体板



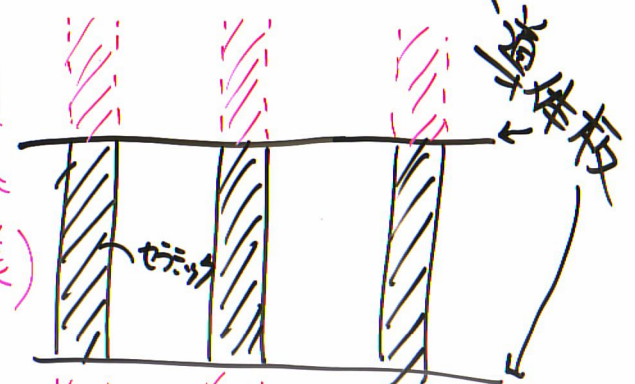
元々
 x, y, z の三次元

→ x, z の二次元問題
と見てよい (y 方向に

空気 ϵ_0

いちょう

y 軸方向に 一樣な (均質な部分が十分大きな) 媒質 一樣)



鏡像 = 上下に同じ構造が
無限に続く。

Maxwell 方程式

2019. 4/15

等方性 (方向によらず同じ媒質定数, ϵ, μ など)非導電性 (無損失) $\sigma=0$ (導電率ゼロ)非磁性 (光分野, $\mu=\mu_0$ などが多い)

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = -\mu_0 \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t} \quad \dots ① \\ \nabla \times \mathbf{H} = \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} = \epsilon \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad \dots ② \\ \nabla \cdot \mathbf{E} = 0 \quad \dots ③ \\ \nabla \cdot \mathbf{H} = 0 \quad \dots ④ \end{array} \right.$$

 $\mathbf{E}$: 電界, $\mathbf{H}$: 磁界 $\mathbf{D}$: 電束密度, $\mathbf{B}$: 磁束密度

$$\nabla = \frac{\partial}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial}{\partial y} \hat{j} + \frac{\partial}{\partial z} \hat{k} \quad \boxed{\text{ナブラ}}$$

回転 $\nabla \times \mathbf{E}$

$$\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix}$$

⊖ ⊕

2 ラウンド・デ
微分

$$= \left(\frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} \right) \hat{i} + \left(\frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} \right) \hat{j} + \left(\frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} \right) \hat{k}$$

①の成分表示

2019.4/15

$$\left\{ \begin{array}{l} \cancel{\frac{\partial E_z}{\partial y}} - \frac{\partial E_y}{\partial z} = -\mu_0 \frac{\partial H_x}{\partial t} \quad \text{--- (5)} \\ \frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} = -\mu_0 \frac{\partial H_y}{\partial t} \quad \text{--- (6)} \\ \frac{\partial E_y}{\partial x} - \cancel{\frac{\partial E_x}{\partial y}} = -\mu_0 \frac{\partial H_z}{\partial t} \quad \text{--- (7)} \end{array} \right.$$

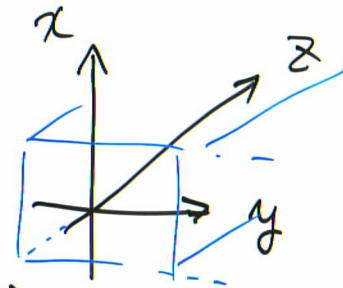
②の成分表示

$$\left\{ \begin{array}{l} \cancel{\frac{\partial H_z}{\partial y}} - \frac{\partial H_y}{\partial z} = \varepsilon \frac{\partial E_x}{\partial t} \quad \text{--- (8)} \\ \frac{\partial H_x}{\partial z} - \frac{\partial H_z}{\partial x} = \varepsilon \frac{\partial E_y}{\partial t} \quad \text{--- (9)} \\ \frac{\partial H_y}{\partial x} - \cancel{\frac{\partial H_x}{\partial y}} = \varepsilon \frac{\partial E_z}{\partial t} \quad \text{--- (10)} \end{array} \right.$$

y軸方向に一様な構造を考える。

{ 入力条件は、yのどの地点でも同じ

{ 構造はy軸方向に不変



⇒ 電磁界はy軸方向一定

... $\frac{\partial}{\partial y}$ が掛かると

結果はいつもゼロ

左の6つの式は

きれいに2組に分離.

進行方向

⑤, ⑦, ⑨ (H_x, E_y, H_z)

z軸に対して

横電界 TEモード

⑥, ⑧, ⑩

(E_x, H_y, E_z)

横磁界 TMモード