

以下の項目について、説明せよ。

学籍番号

20315784

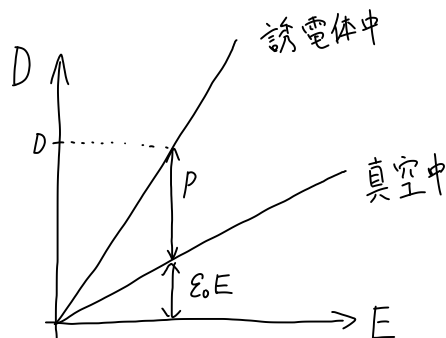
班

氏名 佐藤 凌雅

● D-E 特性

電界に対する電束密度の関係を表す

$$D = \underbrace{\epsilon_0 E}_{\text{真空中の電束密度}} + \underbrace{P}_{\text{分極によって生じる電束密度}}$$



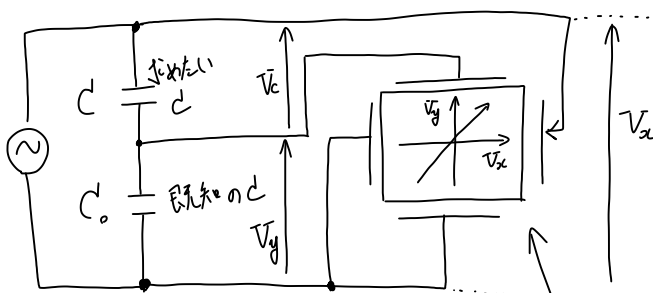
$$D = \epsilon_0 (1 + \chi_e) E = \epsilon_0 \epsilon_s E \quad \leftarrow \text{誘電率はグラフの傾きから求まる。}$$

● 電気感受率、誘電率、比誘電率、キャパシタンス

$$\begin{aligned} D &= \epsilon E \\ &= \epsilon_0 E + P \\ &= \epsilon_0 (1 + \chi_e) E \\ &= \epsilon_0 \epsilon_s E \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{電気感受率: } \chi_e &= \frac{P}{\epsilon_0 E} \\ \text{誘電率: } \epsilon &= \epsilon_0 (1 + \chi_e) = \epsilon_0 \epsilon_s \\ \text{比誘電率: } \epsilon_s &= \frac{\epsilon}{\epsilon_0} \end{aligned}$$

$$\text{キャパシタンス: } C = \frac{Q}{V} = \frac{\frac{Q}{S}}{\frac{V}{d}} = \epsilon \frac{S}{d}$$

● ソーヤータワー回路による D-E 特性の測定



$$\begin{aligned} V_x &= V_c + V_y = \frac{Q}{C} + \frac{Q}{C_0} = \frac{Q}{C} = V_c \\ \therefore E &= \frac{1}{d} V_x \\ V_y &= \frac{Q}{C_0} = \frac{S}{C_0} \frac{Q}{S} = \frac{S}{C_0} D \\ \therefore D &= \frac{C_0}{S} V_y \end{aligned}$$

オシロスコープのX-Yモード

● 代表的な強誘電体

・チタン酸バリウム

コンデンサ等に使われる。室温では正方晶となり、強誘電体となる。120℃以上では立方晶となり、常誘電体となる。

・チタン酸ジルコン酸鉛

圧電素子等に使われる。

● B-H特性

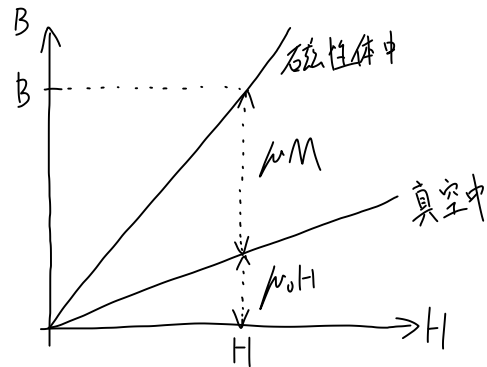
磁界に対する磁束密度の関係を表す。

$$B = \mu H$$

$$= \mu_0 H + \mu_0 M$$

↑
真空の磁束密度 磁化による磁束密度

グラフの傾きから透磁率が分かる。



● 磁化率、透磁率、比透磁率、インダクタンス

$$B = \mu H$$

$$\text{磁化率: } \chi_m = \frac{M}{H}$$

$$= \mu_0 (H + M)$$

$$\text{透磁率: } \mu = \mu_0 \mu_s$$

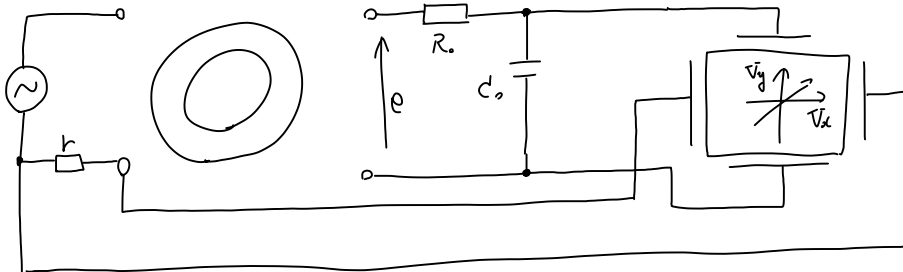
$$= \mu_0 (1 + \chi_m) H$$

$$\text{比透磁率: } \mu_s = \frac{\mu}{\mu_0}$$

$$= \mu_0 \mu_s H$$

$$\text{インダクタンス: } L = \frac{\Phi}{I} = \frac{\frac{B}{\mu_s} \frac{N^2 S}{l}}{\frac{NI}{l}} = \frac{B}{H} \frac{N^2 S}{l} = \mu \frac{N^2 S}{l}$$

● 積分回路による B-H 特性の測定



$$H = \frac{N_1}{l_r} V_x$$

$$B = (-) \frac{C_0 R_0}{N_2 S} V_y$$

● 代表的な強磁性体

$Mn - Zn$ 系フェライト

透磁率に加え、電気抵抗も高いため、高周波領域での渦電流損が小さい。

→ 高周波用のインダクタやトランスの磁芯材料として使われる。