

481

(1)

前のコンデンサの静電容量 $C$ は、

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{d} \quad \cdots \textcircled{1}$$

後のコンデンサは、

プラスチック板部分と、空気部分を分けて考える。

それぞれの静電容量を $C_1, C_2$ とすると、

$$C_1 = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 S}{t}, \quad C_2 = \frac{\epsilon_0 S}{d+d'-t} \quad \cdots \textcircled{2}$$

となる。

これはコンデンサの直列接続として考えられるので、

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad \cdots \textcircled{3} \text{ (直列の合成容量の式)}$$

①, ②, ③式より、

$$\frac{d}{\epsilon_0 S} = \frac{d+d'-t}{\epsilon_0 S} + \frac{t}{\epsilon_r \epsilon_0 S}$$

$$d = d + d' - t + \frac{t}{\epsilon_r}$$

$$\therefore \epsilon_r = \frac{t}{t-d'} \quad \cdots \textcircled{4}$$

(2)

④式に、

$$t = 4 \times 10^{-3} \text{ m}, \quad d' = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} \epsilon_r &= \frac{4 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}} \\ &= 2.0 \end{aligned}$$