

# 無反射端による3極波誘電特性

竹 本 将・森 弘

## 1 緒 言

平流率を測定して回路の整合を調べる場合など実験研究の上で無反射端が必要なる場合が多い。無反射端としては伝送されて来る電波のエネルギーを空間に輻射してしまうものと誘電体に吸収させる場合とがある。筆者は形状の相違に重点をおいて誘電体に吸収せしめる方法を色々を試みた。尚島根大学論集第2号で無反射端による誘電測定の方法を導いたがここでその結論を用いて若干の測定を行つたので併せて報告する。

## 2 平流率測定

試料は大体同じと見られる樞材を ACDE の4通りに主として形状の相違で区別した。形状は第1図の様に直方体の一端を四角錐にした。

### (a) 直方体の長さ

$$A = 103 \text{ mm}$$

$$C = 91 \text{ } \text{mm}$$

$$D = 74 \text{ } \text{mm}$$

$$E = 16 \text{ mm}$$

### (b) 直方体の断面

$$A = 12.2 \times 24.6 \text{ (mm} \times \text{mm)}$$

$$C = 12.3 \times 24.7$$

$$D = 12.3 \times 24.6$$

$$E = 12.0 \times 24.5$$

### (c) 四角錐の稜の長さ

$$A = 50 \text{ mm}$$

$$C = 95 \text{ } \text{mm}$$

$$D = 140 \text{ } \text{mm}$$

$$E = 352 \text{ } \text{mm}$$

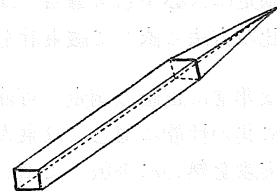
### (d) 質 量

$$A = 29.65 \text{ 瓦}$$

$$C = 29.70 \text{ } \text{g}$$

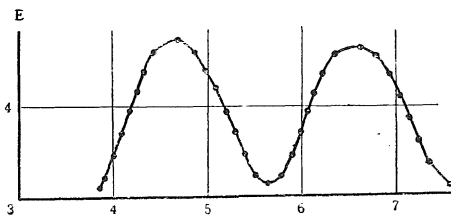
$$D = 30.25 \text{ } \text{g}$$

$$E = 30.50 \text{ } \text{g}$$

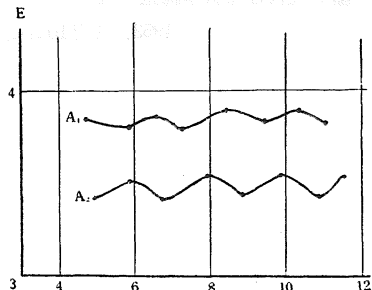


第1図

導波管の一端を開放してそのまま空間に輻射したときの定在波の模様を第2図に示した。又この MAXIMUM の位置に試料の四角錐の先端を置いたときの A, C, D, E の夫々の場合を A<sub>1</sub>,

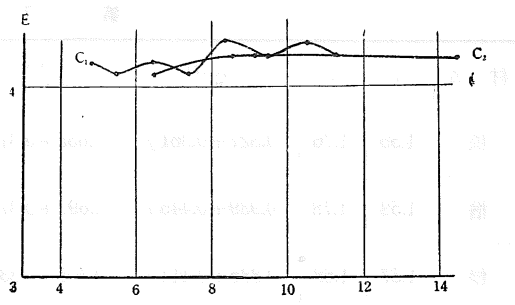


第2図

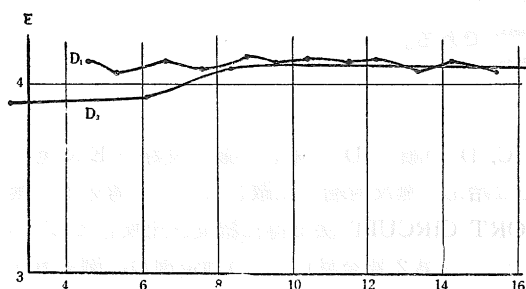


第3図

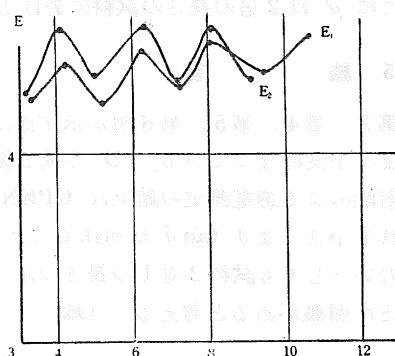
$C_1, D_1, E_1$  とし, MINIMUM の位置に置いたときを夫々  $A_2, C_2, D_2, E_2$  として第3, 第4, 第5, 第6図に示した。縦軸は電場  $E$  にとり之は共通にとつた。但し開放端の場合はその半分にとつた。



第 4 図



第 5 図



第 6 図

### 3 無反射端による誘電測定

第2号の「導波管による誘電測定 of 理論的考察中の (30) 式

$$\exp(-jk_1 \frac{2x_2}{Z^{(1,2)}}) = \left( \frac{Z^{(1,2)} - Z_n^{(1,2)}}{Z^{(1,2)} + Z_n^{(1,2)}} \right) \left( \frac{Z^{(1,2)} + 1}{Z^{(1,2)} - 1} \right)$$

に於て試料の長さ  $x_2 - x_1, 2(x_2 - x_1)$  のときの WAVE IMPEADANCE を夫々  $Z_n^{(1,2)}, Z_n^{(1,2)}/$  とすれば

$$[Z^{(1,2)}]^2 = \frac{(Z_n^{(1,2)}/ + 1)(Z_n^{(1,2)})^2 - 2Z_n^{(1,2)}/ Z_n^{(1,2)}/}{2Z_n^{(1,2)} - Z_n^{(1,2)}/ - 1} \quad (31)$$

(註)第2号では(31)式に近似式を示したが上式と置換える。

即ち(31)式を  $Z^{(1,2)}$  に関して解き

$$Z^{(1,2)} = \left( \frac{1 - \left( \frac{\lambda}{\lambda_c} \right)^2}{\epsilon' - \left( \frac{\lambda}{\lambda_c} \right)^2 - j\epsilon''} \right)^{\frac{1}{2}}$$

とから  $\epsilon'$  及び  $\tan \delta$  を求めるのである。

### 4 測定結果

試料は楢, 杉, 松を用い長さが2対1になる様に極めて注意深く作つた。長さの比を示せば

楢	18.75 mm	:	9.38 mm
杉	19.56 mm	:	9.60 mm
松	18.70 mm	:	9.42 mm

平流率98%強で測定を行つた。(第7図)。

## 第 7 図

材名	$\rho$	$\rho'$	$Z_n^{(1,2)}$	$Z_n^{(1,2)'}$	$Z^{(1,2)}$	$\epsilon'$	$\tan \delta$	$\lambda_g$
松	1.55	1.76	$0.827+0.361j$	$0.655+0.312j$	$0.423+0.328j$	1.3	0.54	3.89
檜	1.53	1.73	$0.939+0.445j$	$0.690+0.377j$	$0.516+0.428j$	1.1	0.55	3.83
杉	1.57	1.68	$0.885+0.414j$	$0.705+0.334j$	$0.529+0.415j$	1.1	0.52	3.92

ここに  $\rho'$  は 2 倍の長さの試料に於ける  $\frac{E_{\max.}}{E_{\min.}}$  である。

## 5 結 言

第 3, 第 4, 第 5, 第 6 図が示す様に A, C, D の順に D の場合が最も良好で E に至つてまた不良になつている。D の或る範囲では殆んど無反射端と見做してよいと考える。無反射端による誘電測定の結果は OPEN·SHORT CIRCUIT 法で得た結果と比較して  $\epsilon'$  が何れも小さくなり  $\tan \delta$  は何れも大きくなつた。(第 2 号参照)。この測定理論に例え誤りがないとしても試料 2 対 1 の長さの比にすることと無反射端を容易に然も安定なものを得ることに困難があると考えられる。(1953, 1 月 10 日記)。

## 文 献

- (1) 森, 竹本: 島根大学論集(自然科学)第 2 号, (1952)。
- (2) 竹本; 山梨大学学芸学部研究報告第 2 号, (1951)。
- (3) 電気通信学会; 立体回路, 上下。
- (4) Montgomery: Technique of Microwave Measurements.