

12.15 合成マイカの9700 Mc 誘電特性について

升谷 孝也 稲田金次郎

(日本大学工学部)

酒 巻 昭 勝谷幸豊

(日本大学工学部大学院)

1. 緒論 空洞共振器による、9700 Mc 誘電特性測定装置の試作をした結果、合成マイカレックスの誘電特性を検討する機会を得たので、ここに報告し諸賢の御批判を御願ひする次第である。

2. 装置と測定法 第1図は測定回路で、発振部(2K 25 クライストロン)、緩衝減衰器(300 Ω /cm² のカーボン減衰器)、空洞共振器は50 mm 径、可動部の行動範囲 50 mm、で1耗螺子により送られ $1/100$ 耗の読取り精度を有つてゐる。導波管、空洞共振器はすべて銀メッキを施してあり、測定姿態は H_{01n} 、空心時の Q_0 は 12000 程度の値を示している。

測定順序 A) 試料を挿入せずに空洞共振器を共振せしめ電源波長を求める。更に可動部を微調して共振曲線ととり、半値幅を求め Q_0 を決定する。可動部の共振位置を L_0 として測る。

B) 次に試料を挿入して、可動部を微調し負荷時の

共振曲線を求め Q を知る。その時の共振位置 L を測る。以上の測定結果より試料の ϵ^* , $\tan \delta$ を決定する、但しその試料の厚さ d , 径は $2a$ とする。

$$\frac{\tan h_0(L-d)}{h_0} = -\frac{\tan h_1 d}{h_1} \quad (1)$$

但し

$$h_0 = (\epsilon_0 \mu_0 \omega^2 - k_r^2)^{1/2}$$

$$h_1 = (\epsilon' \mu_0 \omega^2 - k_r^2)^{1/2}$$

(1), 式は Newton の近似により展開するか、又は ϵ^* , d , L の関係曲線を作製し、 ϵ^* を決定する。

$$\begin{aligned} \tan \delta = & \frac{1}{Q} \left\{ 1 + \frac{1}{\epsilon^*} K^2 \left(\frac{h_1}{h_0} \right) \right. \\ & \times \frac{2 h_0 L' - \sin 2 h_0 L'}{2 h_1 d - \sin 2 h_1 d} \left. \right\} \\ & - \frac{1}{Q_0} \cdot \frac{1}{\epsilon^*} \left\{ \frac{1}{k_r^2 + \frac{2a}{L_0} h_0^2} \right. \\ & \times \left[k_r^2 + \frac{2 a h_0^3 + K^2 \{ 2(a h_0^2 h_1 + L' k_r^2 h_1) \}}{2 d h_1 - \sin 2 d h_1} \right. \\ & \left. \left. - \frac{(h_1/h_0) k_r^2 \sin 2 h_0 L'}{2 d h_1 - \sin 2 d h_1} \right] \right\} \quad (2) \end{aligned}$$

$$K^2 = \sin^2 h_1 d + (h_1/h_0)^2 \cos^2 h_1 d$$

但し

$$L' = L - d$$

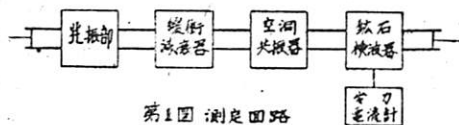
3. 実験考察 合成マイカの試料は、syn. mica 60%, cp glass 40% の成分を有する[マイカレックス]で、試料の径は50耗、厚さ2.42耗で、その面積度は2/100耗程度にした。

合成マイカの誘電特性は、10 Mc 以下に於いては安定した誘電体であると、報告されている。

筆者等は、9700 Mc で誘電特性を検討した結果、誘電率は余り変化がなく、結晶品は誘電率は少しく低下している。これは合成マイカの置換弗素の安定性と、cp glass の結合状態とが常に好条件にあるもののように思われる。

最後に実験に種々御便宜下さつた、本学岡部助教授並に東芝マツダ研究所石川氏、明電舎水晶工場西田課長、小倉氏に深謝する次第である。

本研究は文部省科学研究費の補助に依る。

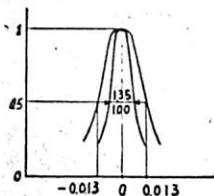


第1表

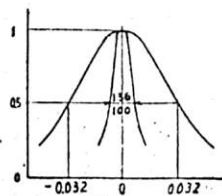
L_0	L	$L-d$	Q	ϵ^*	$\tan \delta \times 10^{-4}$
70.546	62.092	66.672	6400 ± 400	550	10.97
70.548	62.092	66.672			
70.548	62.086	66.666			
70.549	62.088	66.668			
70.552	62.088	66.668			

第2表

L_0	L	$L-d$	Q	ϵ^*	$\tan \delta \times 10^{-4}$
70.532	65.565	60.555	2500 ± 100	2.57	19.27
70.535	65.563	60.553			
70.532	65.572	60.562			
70.535	65.573	60.563			



第2図 合成マイカ



第3図 水晶