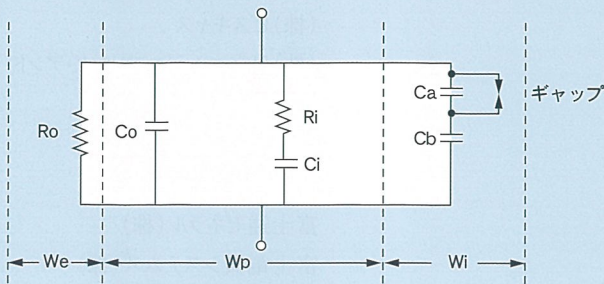


絶縁物の等価回路は次図で表すことができます。



We:漏洩電流による損失

Wp:誘電分極による損失

Wi:部分放電による損失

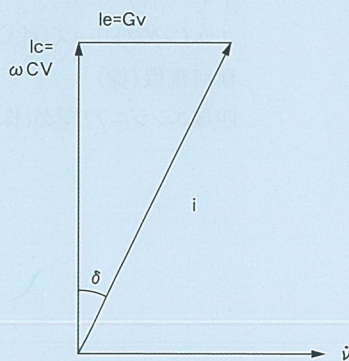
Weは絶縁抵抗計で測定できます。

Wiは部分放電測定器で測定できます。

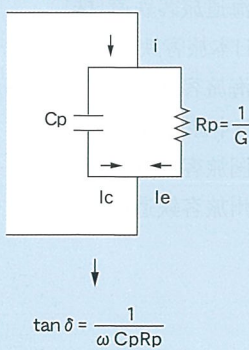
We+Wp+Wiを誘電損と云いtanδ測定器で測定します。

即ち、tanδは、すべての損失を含み絶縁物の性状をよく表すものとして、絶縁物の評価に使用されます。

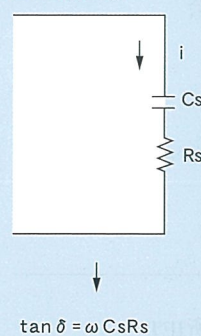
$$\tan \delta = \frac{I_e}{I_c} = \frac{\text{誘電損 } \overline{W}}{\text{無効電力 } \overline{W}_R} = \frac{G}{\omega C}$$



並列等価回路



直列等価回路



tan δ の解説

$\overline{W_e}$ と $\overline{W_p}$ は絶縁材料の硬化状態、劣化生成物の量、導電性物質の量(例えば水分)などによって増加し、 $\overline{W_i}$ は絶縁物の中の空隙の部分放電によって変化します。

従って

- (1)絶縁物のtanδ測定を行うことにより絶縁物の状態、劣化の状況を非破壊により推定出来ます。
- (2)またtanδ値は吸湿、乾燥(水分有無、ワニス等の有機絶縁物の硬化)に比例するので乾燥判定器として用いられます。
- (3)コンデンサ、ケーブルのように使用電界が高く、構造や材料が一定しているものはtanδの許容値が規格化されています。

tan δ -電圧特性についての劣化判定基準

発電機コイルの△tanδ判定基準

定格電圧	△tanδ*
3.3	0.7%以下
6.6(A種)	3.5%以下
6.6(B種)	6.5%以下
11	6.5%以下

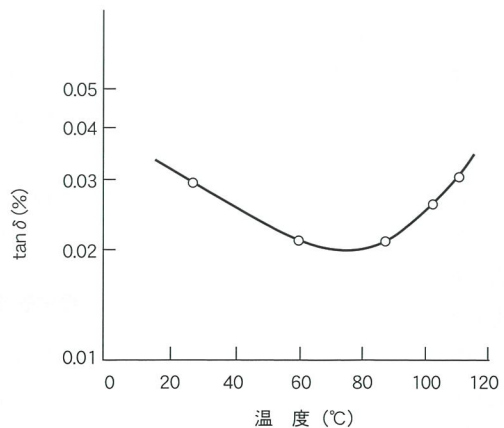
*△tanδ=tanδ-tanδo

現在のところまだ規格化されていませんが、発電機巻線に対しては電力会社などが中心となってまとめられた「発電機巻線絶縁劣化判定基準」があります。この基準は3kV以上の発電機のマイカを主体とした絶縁方式の固定巻線についてのものです。

△tanδ(定格電圧VnにおけるtanδとVm/√3におけるtanδとの差)の値が上の表を満足している場合には、その巻線は運転に必要な絶縁耐力(2E+1)kVをもっているとしています。(ただしEは定格電圧)

tan δ -温度特性

下図は66kV級CVケーブルのtanδ-温度特性を示しています。CVケーブルのtanδ-温度特性は一般にXLPE(架橋ポリエチレン)に含まれる架橋分解物、添加剤によって異なります。



66kV級CVケーブルのtan δ-温度特性