

十分に長い
コイルでは、
 $\cos \alpha = 1.0$
となるはずで
あるが、グラ

フから 0.995 以上になれば、実測上 1.0 とみなせる。そのためには、
半径 5mm のコイルは 10cm 以上、
半径 10mm のコイルでは長さが 20cm 以上、
半径 15mm のコイルでは長さが 30cm 以上、
あればよい。すなわちコイル長が、コイルの直径の 10 倍以上であれば、そのコイルは“十分に長いコイル”とみなしてよいことになる。

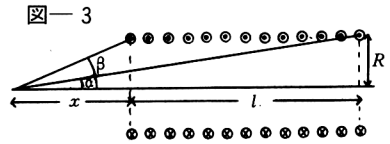
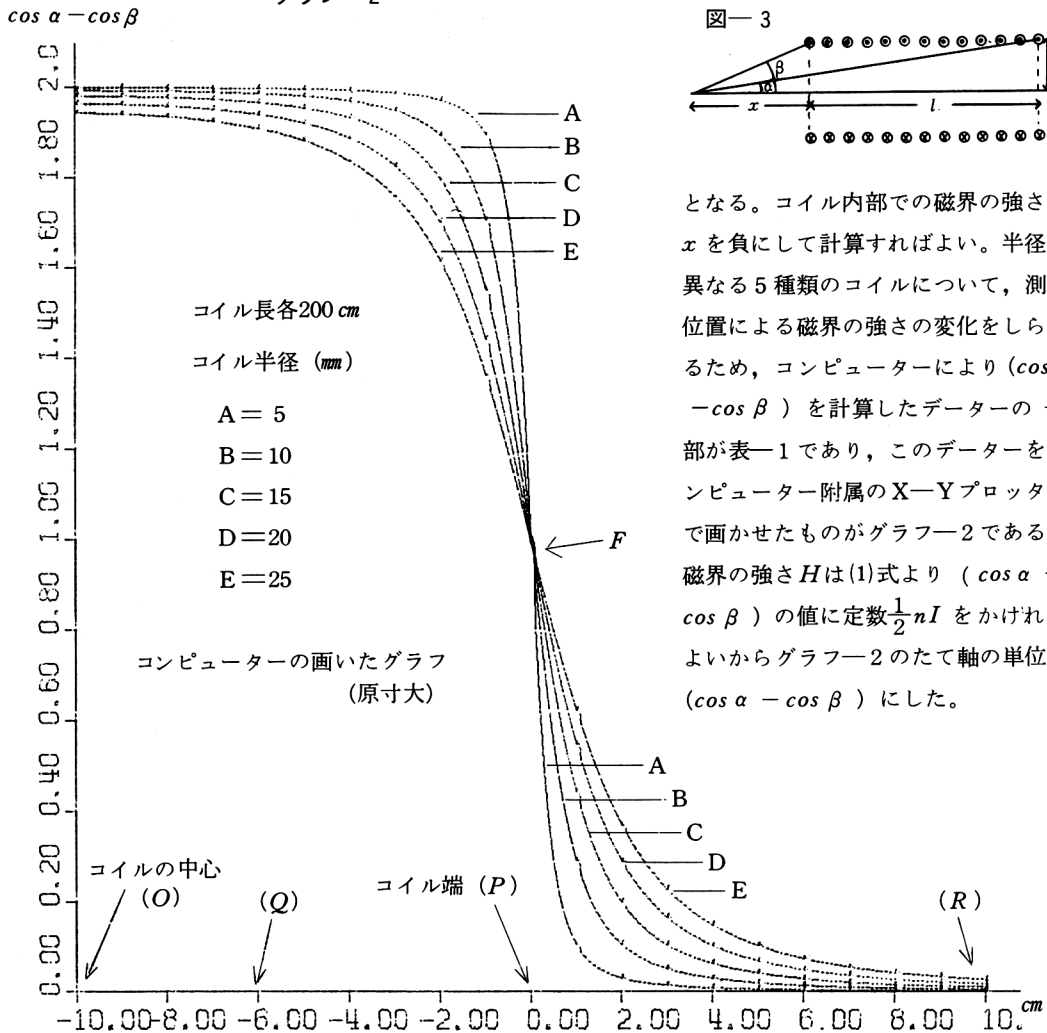
2. コイルの中央部からはなれた位置での磁界の強さ (コイルの長さ一定)

実際に磁界の強さを測定する場合、コイルの内部で測定するのは困難なため、中学校の教科書にあるように、コイルの端からある距離に、方位磁針を置いて測定する。その磁界の強さについて理論的に考察してみると、図-3 でコイルの長さを l 、半径を R として、コイルの端から x cm はなれた位置での磁界の強さ H を求めると、(2) 式より

$$H = \frac{1}{2} nI (\cos \alpha - \cos \beta)$$

$$= \frac{1}{2} nI \left\{ \left(\frac{l+x}{\sqrt{(l+x)^2 + R^2}} \right) - \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}} \right\}$$

グラフ-2



となる。コイル内部での磁界の強さは、 x を負にして計算すればよい。半径の異なる 5 種類のコイルについて、測定位置による磁界の強さの変化をしらべるため、コンピューターにより $(\cos \alpha - \cos \beta)$ を計算したデータの一部分が表-1 であり、このデータをコンピューター附属の X-Y プロッターで画かせたものがグラフ-2 である。磁界の強さ H は (1) 式より $(\cos \alpha - \cos \beta)$ の値に定数 $\frac{1}{2} nI$ をかければよいからグラフ-2 のたて軸の単位を $(\cos \alpha - \cos \beta)$ にした。