

流れ学資料

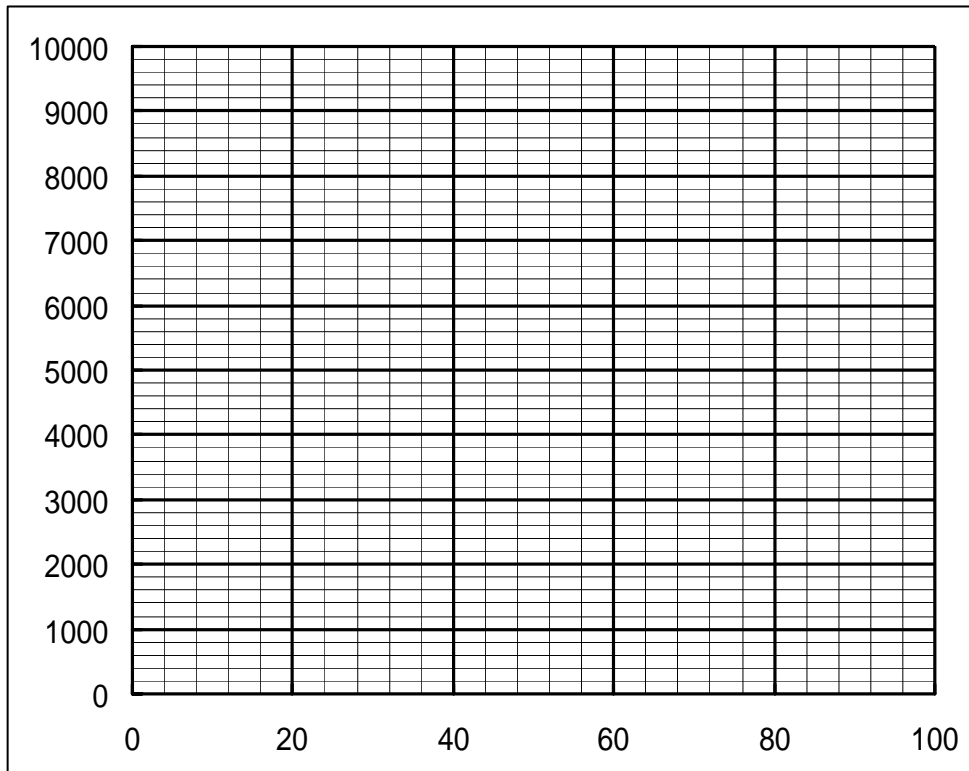
November 17, 2003

機械工学科 飯田 明由

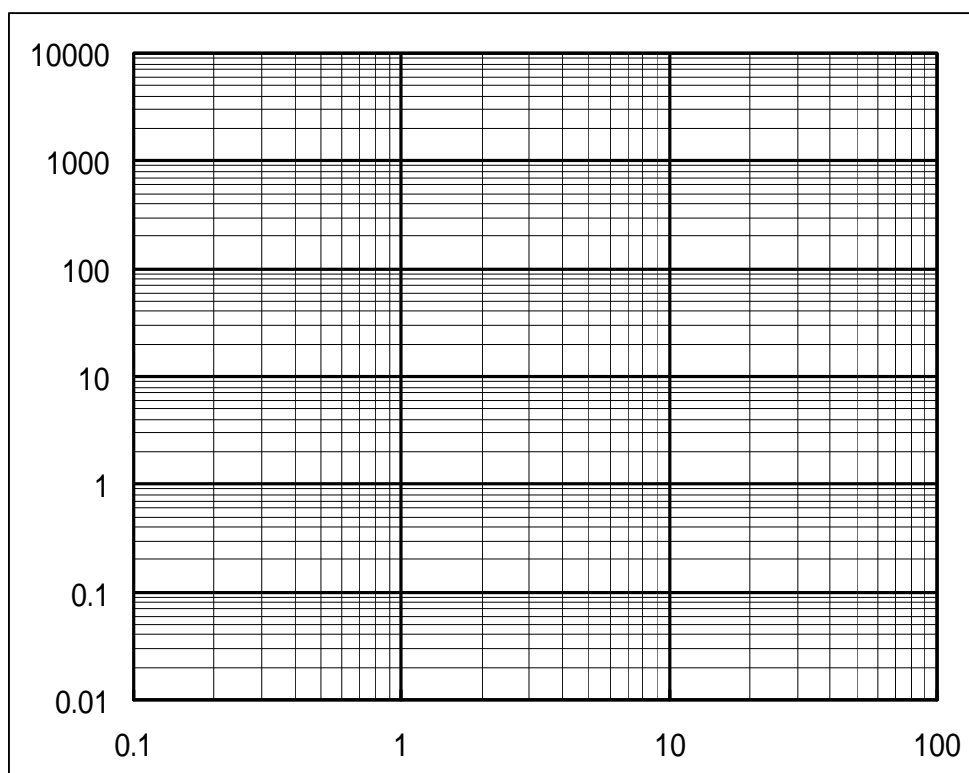
対数グラフの使い方をマスターしましょう。まず、次の点をグラフ上に記載してみてください。

(0.1,0.02) (0.2,0.08) (0.5,0.5) (1,2) (3,18) (5, 50) (6,72) (20,800) (40,3200)

a



b



うまく書けましたか？

方眼紙 a では、数値の小さい点を正確にプロットすることは難しく、グラフを書くことができません。一方、b の対数目盛りで書かれた方眼紙（対数グラフ）を使うと、数値の小さな点も、大きな点も正確にプロットすることができます。対数グラフは取り扱う数値の幅が大きな問題でよく使われます。工学では流体力学における抵抗とレイノルズ数の関係や熱力学における蒸気線図、材料力学における繰り返し荷重とひずみの関係など、様々なところで使われます。

対数グラフの目盛りは等間隔でないことや一般に軸の目盛りの数値は桁を表していることから、数値をプロットする際に間違えやすいので、何度かグラフを書く練習をして十分に理解してください。

流れ学の授業ではムーディー線図を使った管摩擦係数を調べるときに使われます。

また、対数グラフは単に数値の大きさが大きく変る場合にグラフを書きやすいという利点だけでなく、次のような利点もあります。

今、 $y = ax^n$ という関数があるとします。この式の両辺の対数をとると、

$$\log y = \log(ax^n) = \log a + \log x^n = \log a + n \log x$$

と表すことができます。ここで $\log y = Y$, $\log x = X$, $\log a = A$ と置き換えれば、

$$Y = nX + A$$

となります。したがって、 $y = ax^n$ のグラフを対数グラフで表すと、傾き n 、接点 A の直線となります。対数グラフにデータをプロットしたときに、グラフが直線（または、直線とみなせるような）で表された場合、その傾きを求めれば、べき指数を求めることができます。一般の方眼紙にデータをプロットしても、そのデータがどんな関数になっているかわかりにくいですが、対数グラフで書くと式の形がわかることがあります。

対数グラフを使うと、グラフを書きやすいだけでなく、グラフが示す物理的な意味を考えることができるようになります。

対数グラフには今回示した（両対数グラフ）のほかに、一方の軸が対数となった片対数グラフもあります。この場合は例えば、 $y = a^x$ のようなグラフを書く場合に使います。

$$\log y = \log a^x$$

$$\log y = x \log a = Ax$$

したがって、縦軸を対数とすればグラフは傾き A の直線となります。

