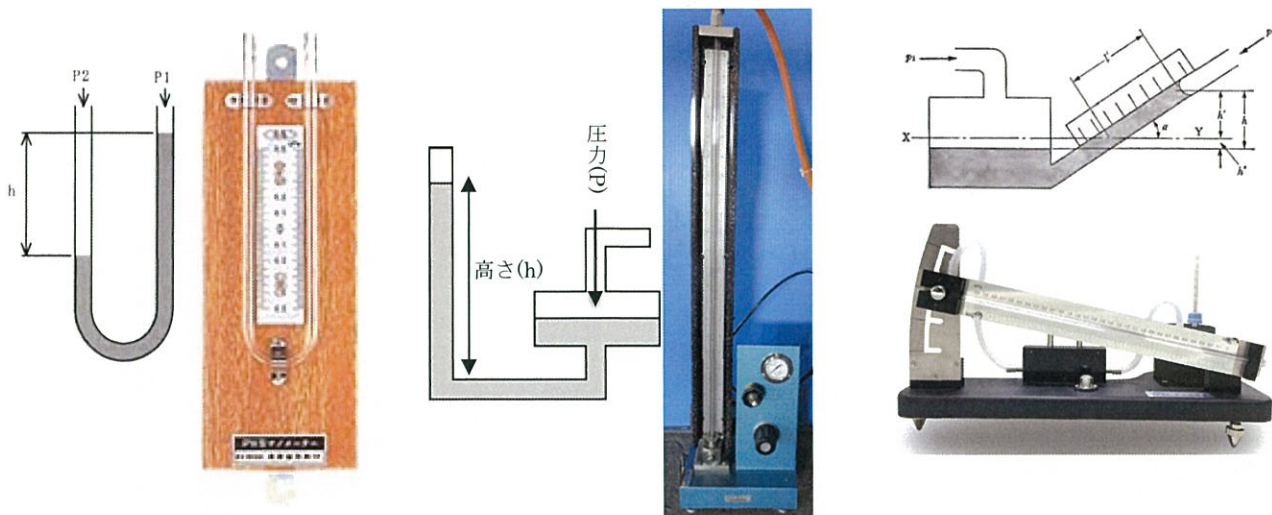


液柱型圧力計



(左) U字管式液柱圧力計原理図、製品 (中央) 単管式液柱圧力計原理図、製品 (右) 傾斜管式圧力計原理図、製品

液 柱型圧力計はVol.10「気圧計」で紹介したトリチェリが発明した「水銀液柱型気圧計」から発展し、血圧計、高度計などに応用された。日本では1920年に検定に用いる「基準液柱型圧力計」として規定され、産業分野における低圧圧力計の校正や検査に広く用いられている。ここでは、3種類の基本的な圧力計を紹介する。

U字管式液柱圧力計 (画像左側)

U字管式は、U字形状のガラス管内に水銀や水等の作動液を入れ差圧を測定するものである。

差圧測定ではU字管の両端に測定圧(P1,P2)を導く。両者の圧力の差によって液面高さが変わる。この高さ(h)を測定することで差圧を測定する。差圧は以下の式から求められる。

$$\Delta P (=P_1 - P_2) = (\rho_1 - \rho_2) \times g \times h$$

ρ_1 : 封入液の密度 (水銀: $13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

ρ_2 : 測定流体の密度 (大気: 1.293kg/m^3)

g : 重力加速度 (9.8m/s^2)

h : 液柱高さの差(m)

単管式液柱圧力計 (画像中央)

トリチェリが行った実験とほぼ変わらない構造の圧力計で、管中の水銀高さを測定する。取り扱いが容易である。

この方式(単管式)は「管下がり」と呼ばれる現象が発生する欠点がある。液面に圧力が加わった時に液面が下降して圧力を測定するための始点が変わるという現象である。

傾斜管式圧力計 (画像右側)

傾斜管式の原理は単管式と同じで、単管式を傾斜させたものである。傾斜の角度によって圧力の測定の範囲を変えることが可能である。

例えば作動液が水の場合上の画像のマノメータでは、約0.98kpaまでの測定が可能で、倍率を大きくすると(傾斜を緩やかにすると)精度良く測定できる。

基準液柱型圧力計の水銀使用量は1台あたり1,5~2kgであるとされ、令和2年(2020年)末に、製造が禁止される。