

## サールの装置によるヤング率の測定

[実験テーマの概要]

サールの装置を用いて金属線のヤング率を測定する。

## サールの装置

水準器を挟んで連結された2つの部品を、同じ材質・長さの金属線で吊るした。

片側が伸びの基準(標準側)、もう片側がおもりを吊るす(試料側)。

おもりを載せない状態で、標準側と試料側を水平にし、試料側におもりを載せる。

金属線が伸びるので、水平からずれる。このとき、水準器を水平に戻す距離を求めれば、金属線が伸びが得られ、ヤング率を求められる。

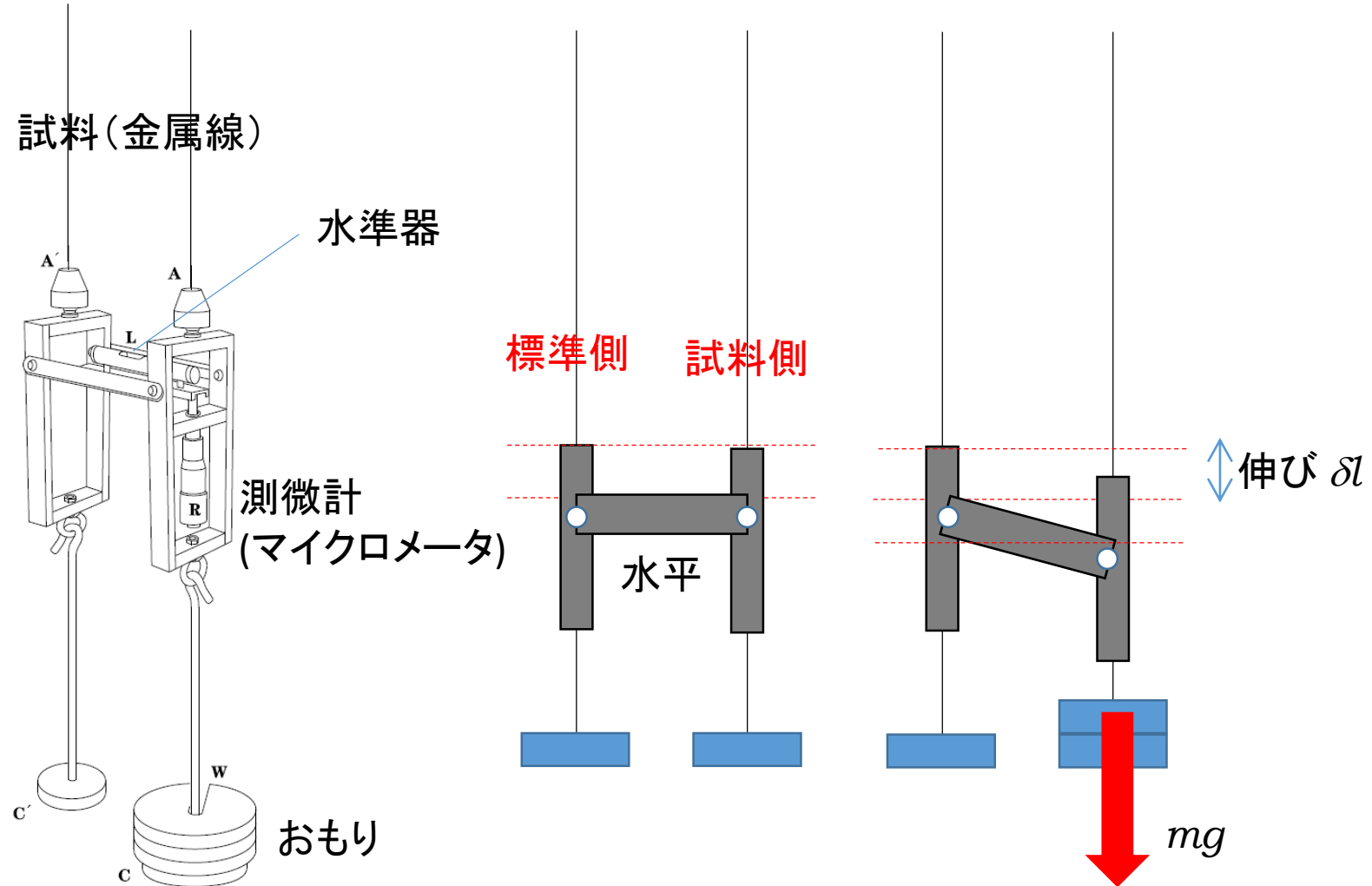


図 1.3.1 サールの装置

## サールの装置

伸びを測定している間に、室温が変化したら、どうなるだろうか？

標準側と試料側の金属線の材質が同じなら、温度が変化したときの伸びは同じである。

従って、水準器を水平に戻す距離を求めれば、おもりによる伸びだけを測定していることになる。

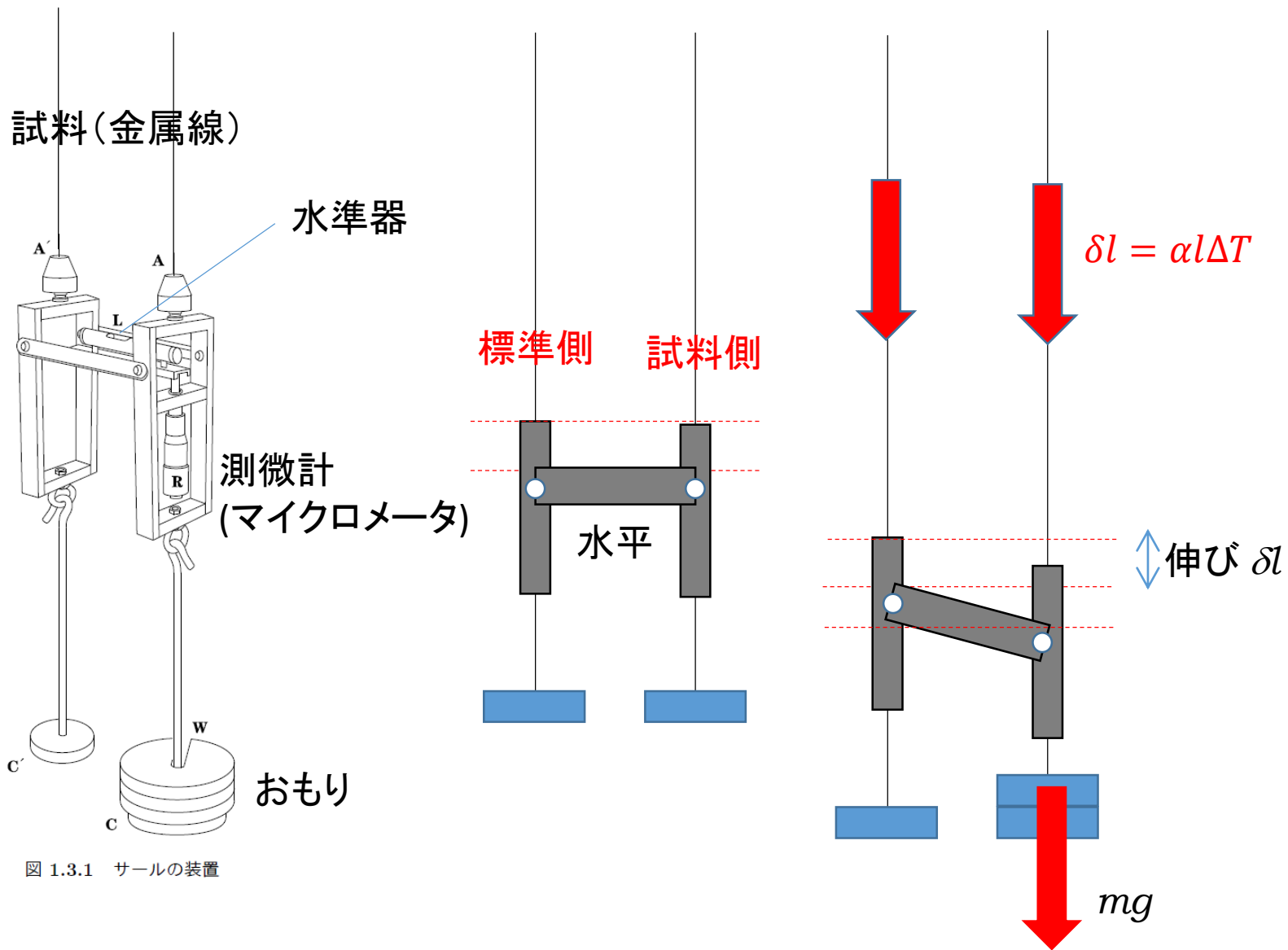


図 1.3.1 サールの装置

## サールの装置

サールの装置を用いてヤング率を求める。

$$p = E\varepsilon$$

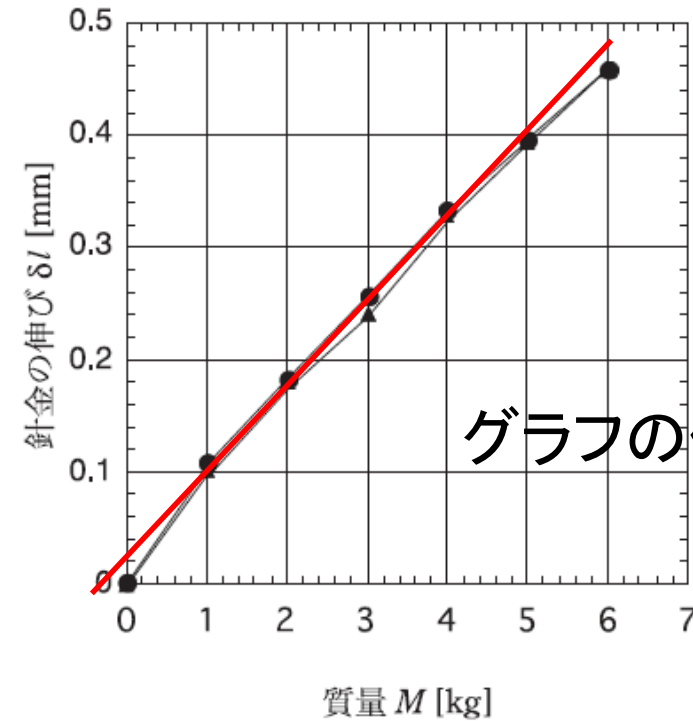
$$\frac{F}{A} = E \frac{\delta l}{l}$$

吊るしたおもりの総質量を  $M$  とすると、金属線を引っ張る力は  $Mg$  となる。金属線の直径を  $d$  とすると、その断面積は  $\pi(d/2)^2$  となるので、

$$E = \frac{F l}{A \delta l} = \frac{4Mgl}{\pi d^2 \delta l}$$

が得られる。このとき、サールの装置を用いても、伸び  $\delta l$  を精密に求めることは難しい。

そこで、おもりの質量を少しずつ増やし、おもりの総質量と金属線の伸びの関係を調べる実験が適切となる。



グラフの傾き =  $\frac{\delta l}{M}$

(a) 荷重と伸びの関係