

曲尺樹高計はおもりのついた糸をぶら下げ、計測点までの距離から木や建物の高さを計測するための器具で、分度器を持っていれば山路の傾斜角を測定することも出来ます。

曲尺樹高計 (短辺10cmの処におもりを吊るす)

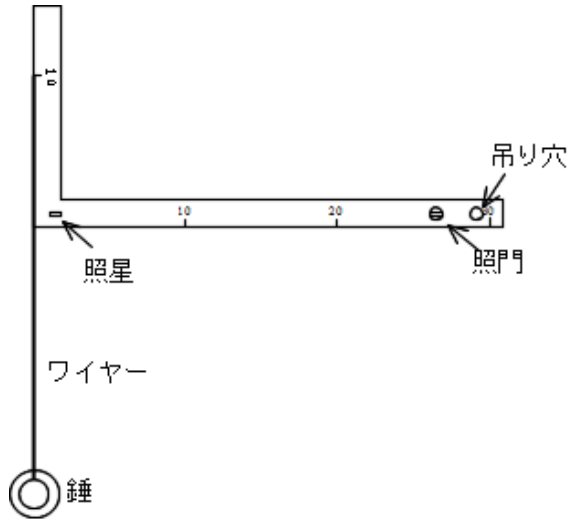


fig. 1 曲尺樹高計

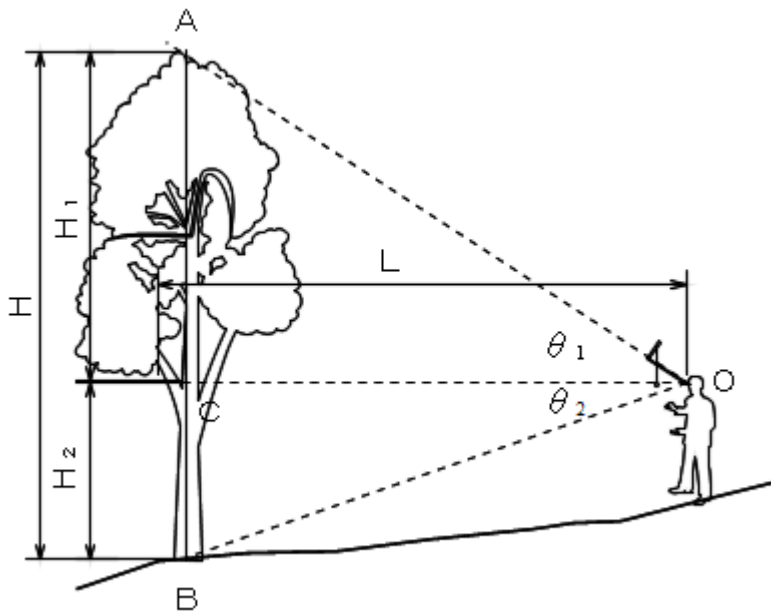


fig. 2 基本図

$$H_1(m) = L(m) \times \tan \theta_1 = L(m) \times H_1(m) / L(m)$$

$$H_2(m) = L(m) \times \tan \theta_2 = L(m) \times H_2(m) / L(m)$$

H: 木の高さ (H₁: 目の高さから梢迄の高さ + H₂: 目の高さから木の根本迄の高さ)

L: 目から計測点までの水平距離

1. 樹木の高さ測定

樹木の高さの測定の方法は、下の①、②、二種類になります。

①. 目から樹木まで水平距離で10mに設定する方法。(基本形)

a. 樹木から目まで水平距離で10mの位置を巻尺で計り、樹高計の照準器で水平に樹木を狙い(fig. 1のように、ワイヤーが0cm位置になっていることを確認する)目の高さの位置に樹木に印を付ける。

b. H₁の計測

- a. 同じ位置で樹高計の照準器(仰角側)で梢に照準を合わせ、垂れ下がったワイヤーと目盛との交点の値を読み取る。(例えばその値が5.5cmであれば、 H_1 は5m50cmになる。)
- c. H_2 の計測
- a. で付けた印の位置から根本までの垂直高さを巻尺で計測します。
- d. H_1 と H_2 を足して樹木の高さ H を計算します。
- ㊦. 水平距離で10mに設定することが地形の形状から困難な場合や、樹木の高さが20mを超える場合に任意の距離を設定し計測する方法。
- a. 基本的に「㊦. 目から樹木まで水平距離で10mに設定する方法」と同じ計測方法で行います。但し、任意に距離を設定するため、樹高計の目盛りの値はそのままでは樹木の高さにはなりません。設定した距離を $X(m)$ とした場合、目盛りの読み全てに $X(m)/10(m)$ を掛けて計算する必要があります。(例えば設定した距離が20mの場合は、目盛りの読みが14.5cmであったら、 $14.5(m) \times 20(m) / 10(m) = 29(m)$ と計算します。)
- ※a. に於いてfig. 3のCの位置が高く届かないため巻尺で水平距離を計測できない場合の計測方法

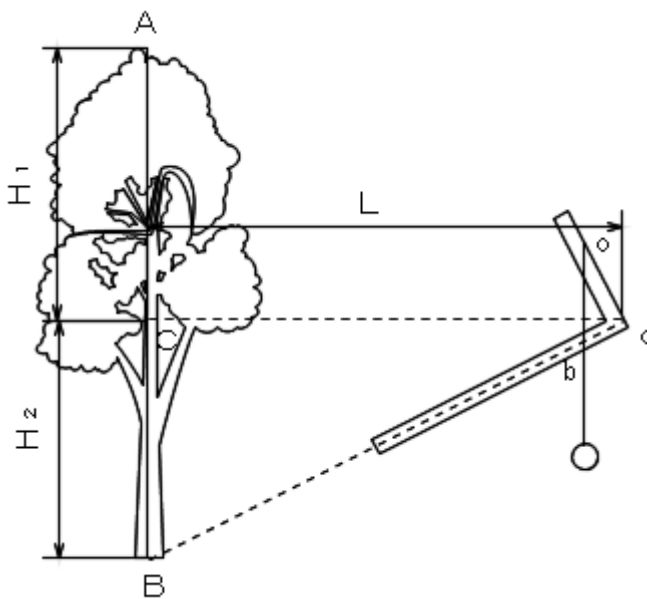


fig. 3 伏角測定

- b. 樹木の高さ及び地形を考慮し適切な任意の測定位置を決める。fig. 3の通り樹高計の照準器(伏角側)で樹木の根本を狙い、垂れ下がったワイヤーと樹高計により出来る三角形 bco の $bo \cdot co$ 長さの値を記録する。(boは物差しで測って下さい。)
- c. bで測定した位置に立ち、樹木の根本から目迄の距離 BC を巻尺で計測し記録する。 $L(m) = BC \times co / bo$ に、 BC 、 co 、 bo の各数値を入れ、目から計測点までの水平距離 $L(m)$ を計算し記録する。
- d. H_1 の計測
- b. で測定した位置に立ち、樹高計の照準器(仰角側)で梢に照準を合わせ、垂れ下がったワイヤーと目盛との交点の値を読みとり $L/10$ を掛ける。(例えばその値が4.5cmで L が9mであれば、 H_1 は $4.5 \times 9 / 10 = 4m05cm$)になります。
- e. H_2 の計測
- b. で計測した位置と同じ位置で、樹高計の照準器(伏角側)で樹木の根本に照準を合わせ、垂れ下がったワイヤーと目盛との交点の値を読みとり $L/10$ を掛ける。(例えばその値が4.0cmであれば、 H_2 は $4.0 \times 9 / 10 = 3m60cm$ になります。)
- f. H_1 と H_2 を足して樹木の高さ H を計算します。

2. 計測誤差の原因

㊦. 器具の不精密

原理上の欠陥無しとは云え、簡易な構造のもので精密な測定は出来ないと云えます。

㊧. 測定すべき対象物の誤認

樹高を測定する場合には梢端が見難い事が多くしばしば枝を梢端と見誤りやすい。この場合は通常過大なる値に成りやすい。(特に広葉樹の場合は、このような誤測定による過大な数値が多いです。全国では、ケヤキやクスで50m以上の樹高の報告もありますが、実際には40m以上も極めて稀であり、測定の誤りと思われる。)又、樹木自体が斜立することも多く、このような場合には測定上多くの誤差を伴ないがちになる。(真の樹高は梢から根本までの垂直高さで表します。)

㊨. 測定方法の誤り

これは不注意に元づく誤りで、距離測定の誤り、支え或いは手の動く事に依って生ずる誤り、この他樹高計の測定原理と全然合致しない測定法を採る場合には勿論誤差を生じます。

※曲尺樹高計の取り扱い方法：ワイヤーに曲が付かないように曲尺の長辺に錘を入れ吊り穴に吊るして収納、曲が付いたワイヤーは取り替え、ワイヤーの動きが悪い時は支点到潤滑剤を吹き付けて下さい。

3. 測定原理

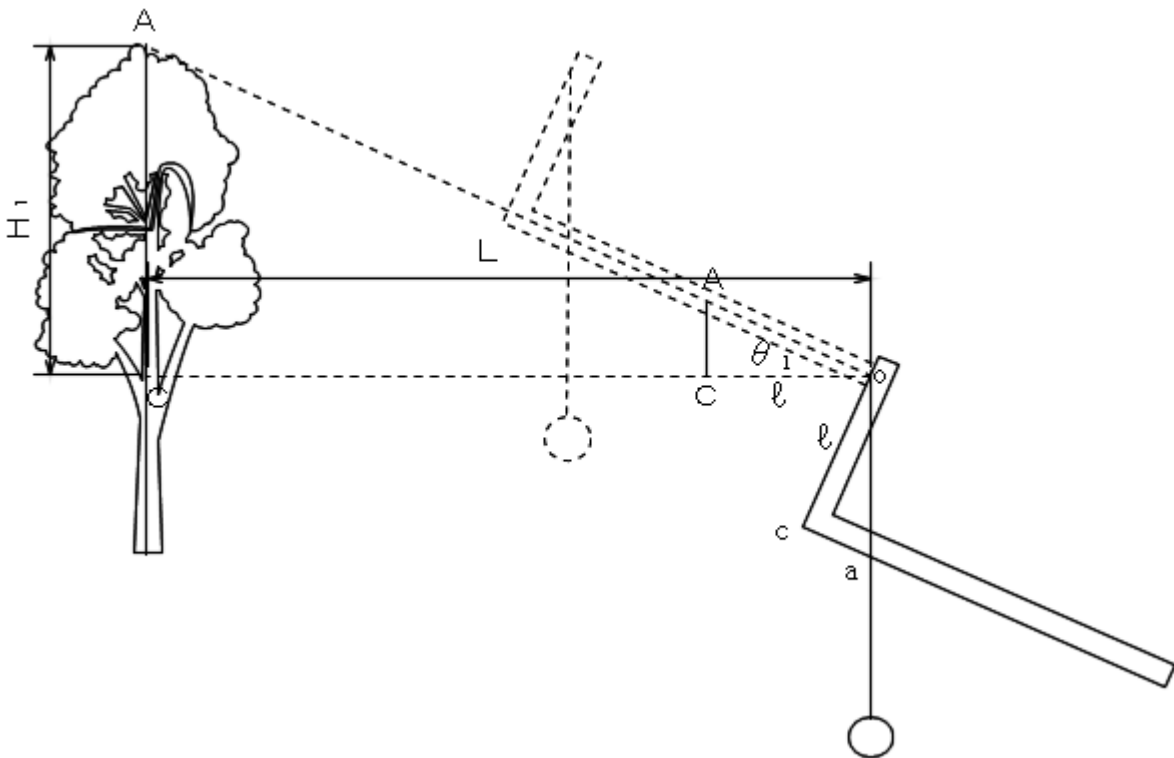


fig. 4 測定原理

直角三角形の性質を応用し、fig. 4で三角形AoCと小さい三角形AoCは相似の関係にあり、 $\angle Aoc$ と $\angle Coa$ は共に直角であることから、 $\angle AoC$ と $\angle aoc$ は同じ角度 θ_1 になります。又、小さい三角形AoCと三角形aocは底辺の長さ l が同じであるため合同と云えます。これらの事から L が10m、 l が10cmの場合は、 ac の長さがそのまま目の高さから梢迄の高さ H_1 (m)となります。

4. 計測に使用する器材

曲尺樹高計、巻尺(30m)、物差し(30cm)、分度器、電卓、水準器、その他