

課題 - 9

および

測量的話

都市基盤工学科の仕事

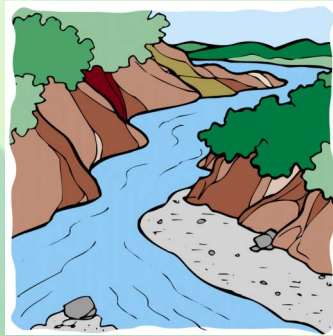
道路



トンネル



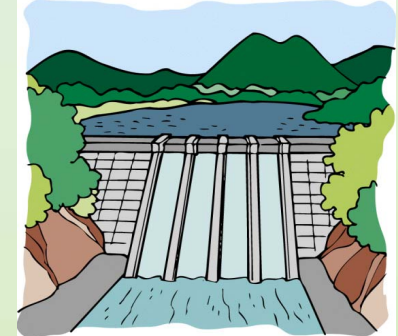
河川



橋



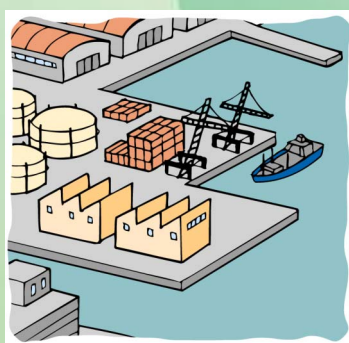
ダム



鉄道



港湾



空港



公園



決められた位置にものを造るためには、
位置を測る測量が必要になります。

測量

地球表面上の点の関係位置を決めるための
技術・作業の総称で、**地図の作成**、**土地の位置**・
状態調査などを行う。



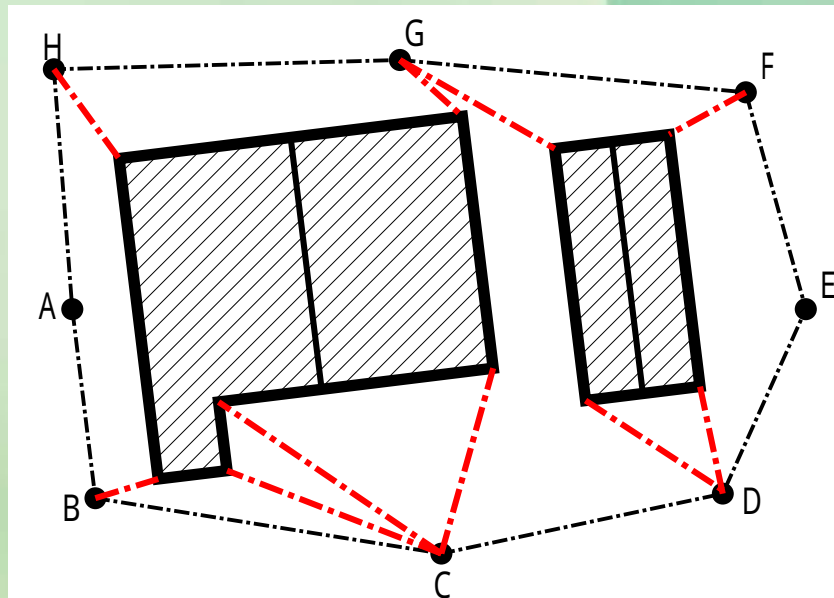
測量 (地図の作成) …… 測量図の作成

地図は、まず対象となる場所の周りに測点を打ち、多角形（角度・距離）を測り、一定の縮尺で用紙に写して、それを骨組みとします。

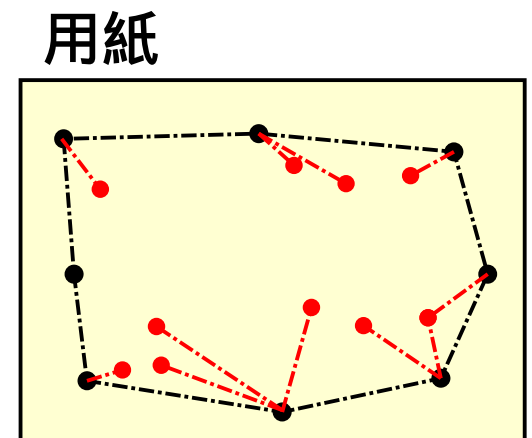


測量 (地図の作成) …… 測量図の作成

先の骨組みを基に、建物などの角となる位置の方向と距離を測り、それを用紙に写し、



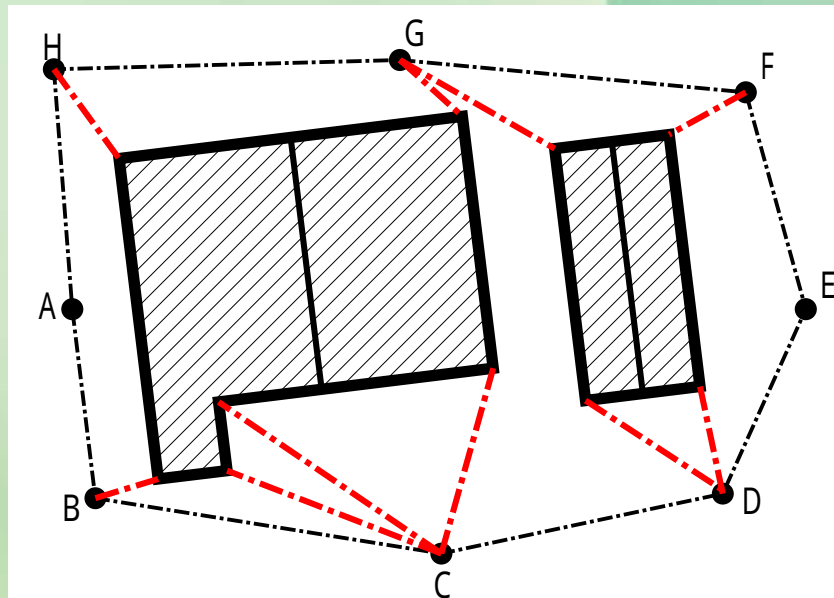
例えば縮尺を
1/100として



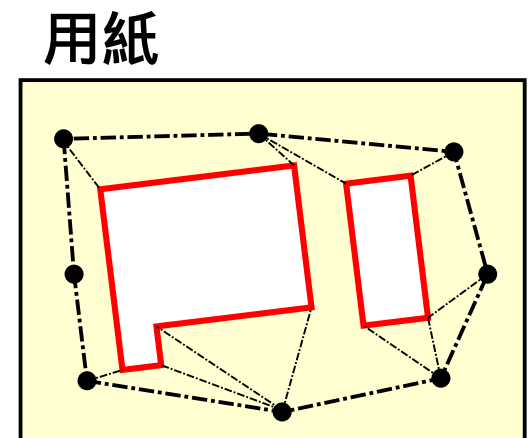
(詳細測量 = 平板測量)

測量 (地図の作成) …… 測量図の作成

先の骨組みを基に、建物などの角となる位置の方向と距離を測り、それを用紙に写し、線を結ぶことで詳細な地図を書くことができます。

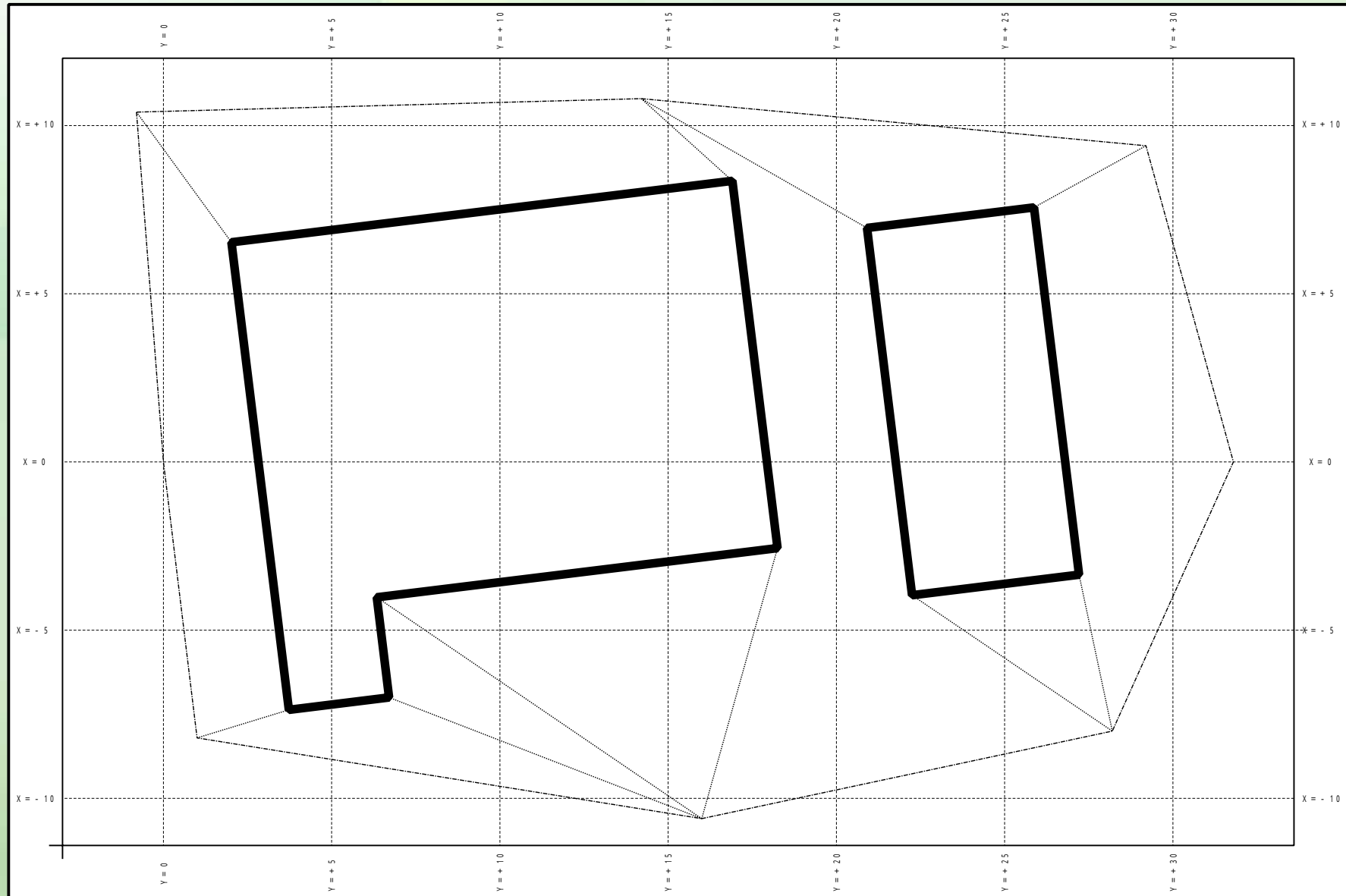


例えば縮尺を
1/100として



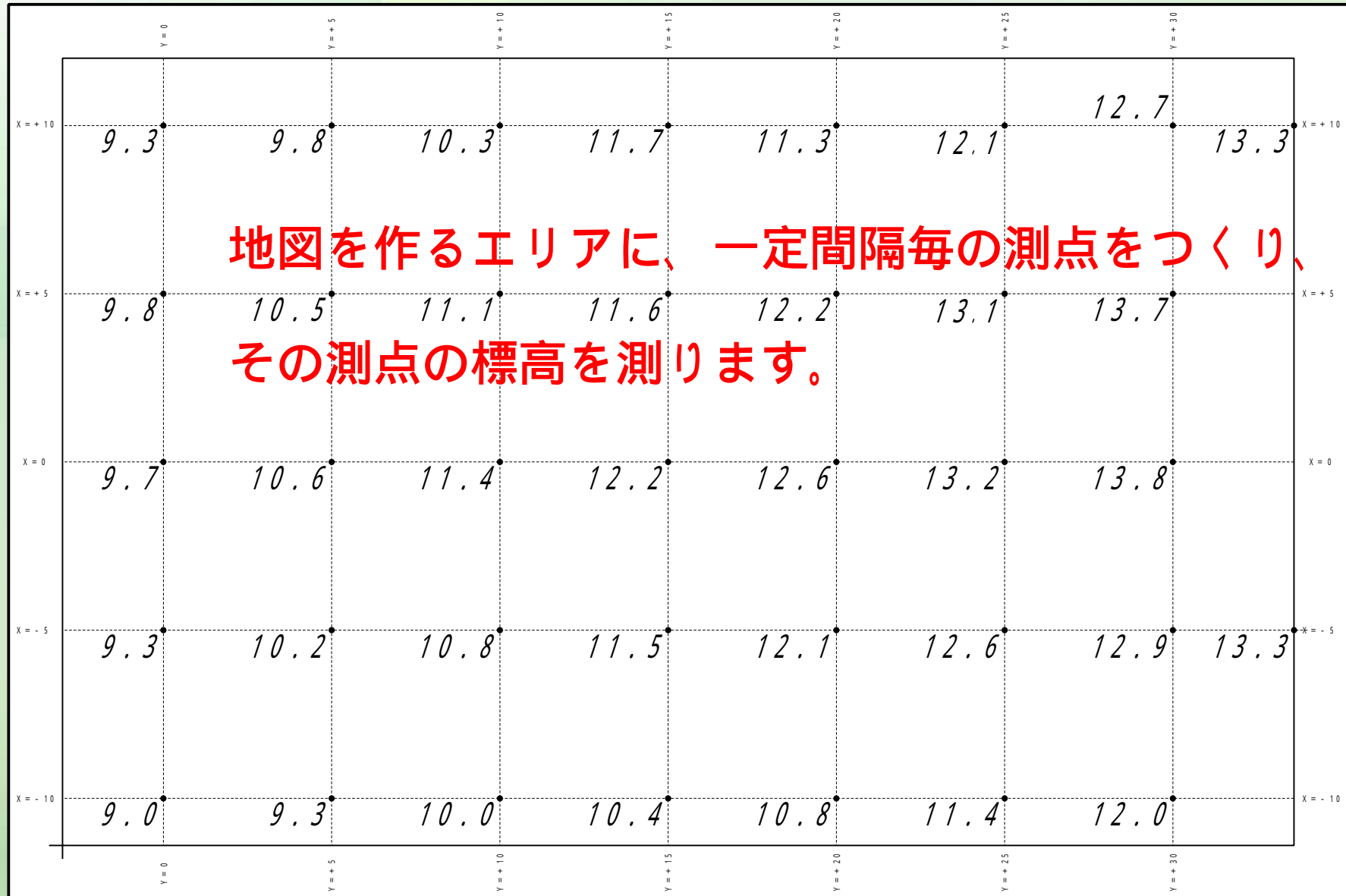
(詳細測量 = 平板測量)

測量 (地図の作成) …… 測量図の完成

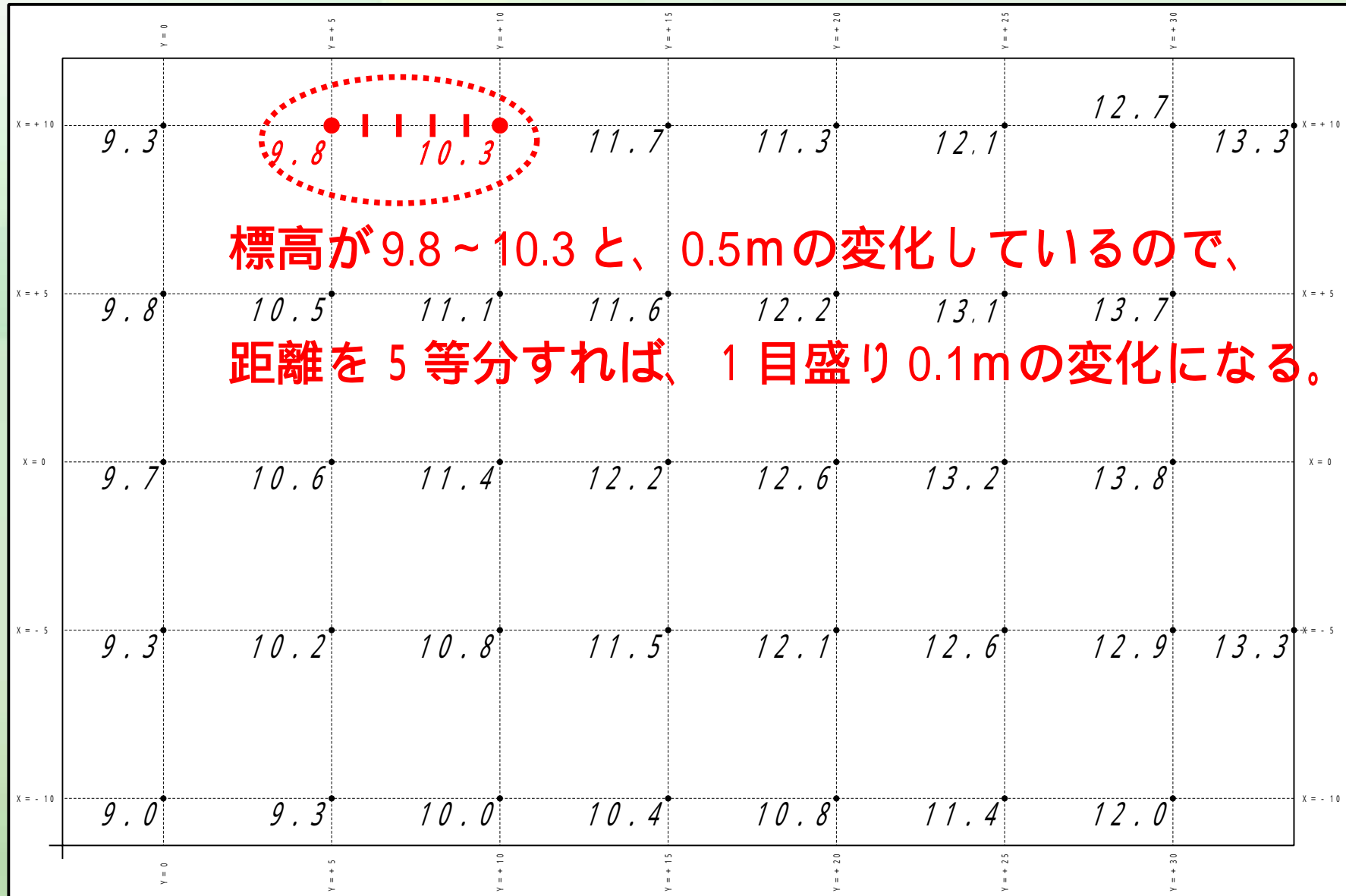


測量

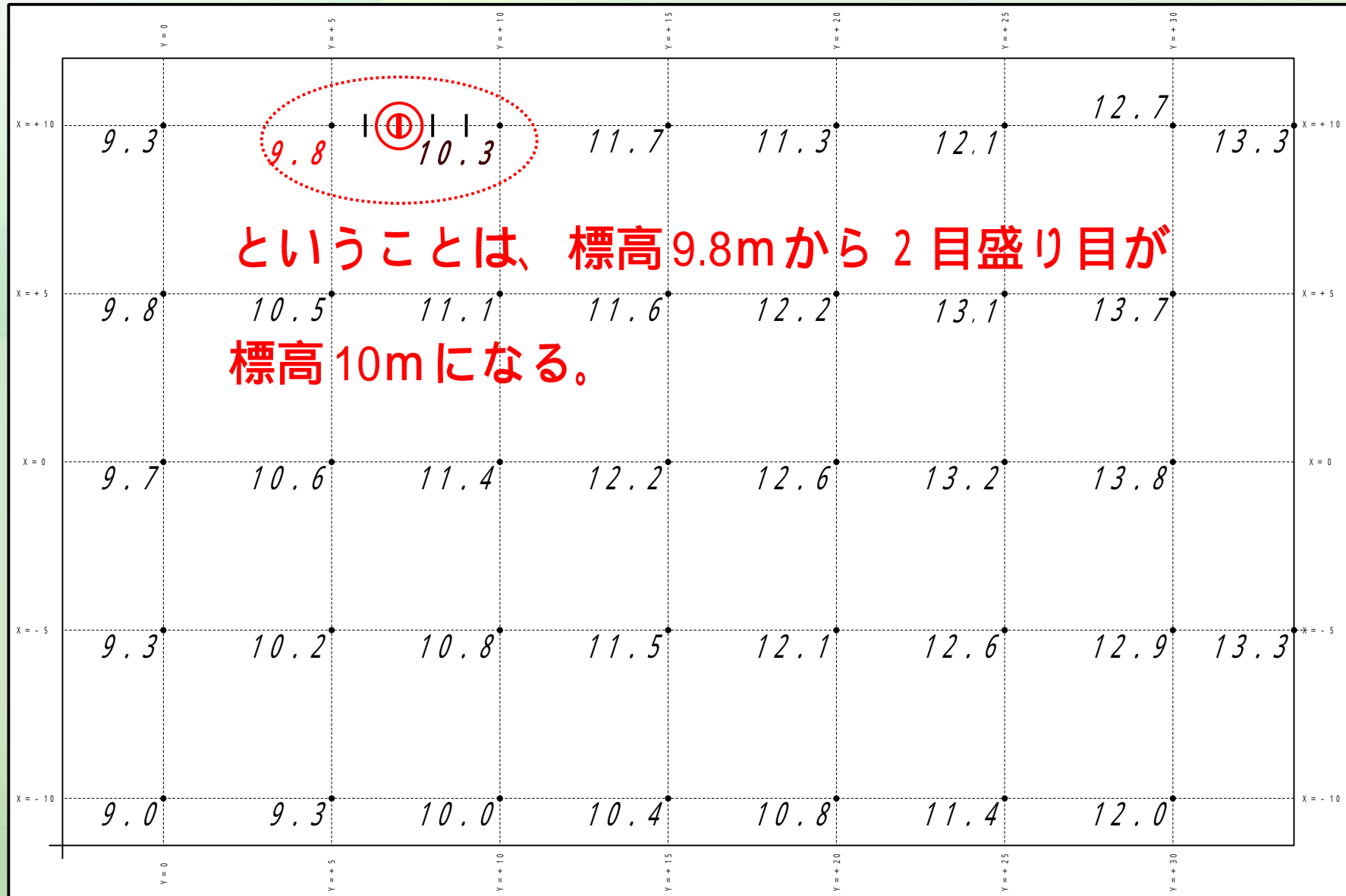
(地図の作成) …… 等高線の作図



測量 (地図の作成) …… 等高線の作図

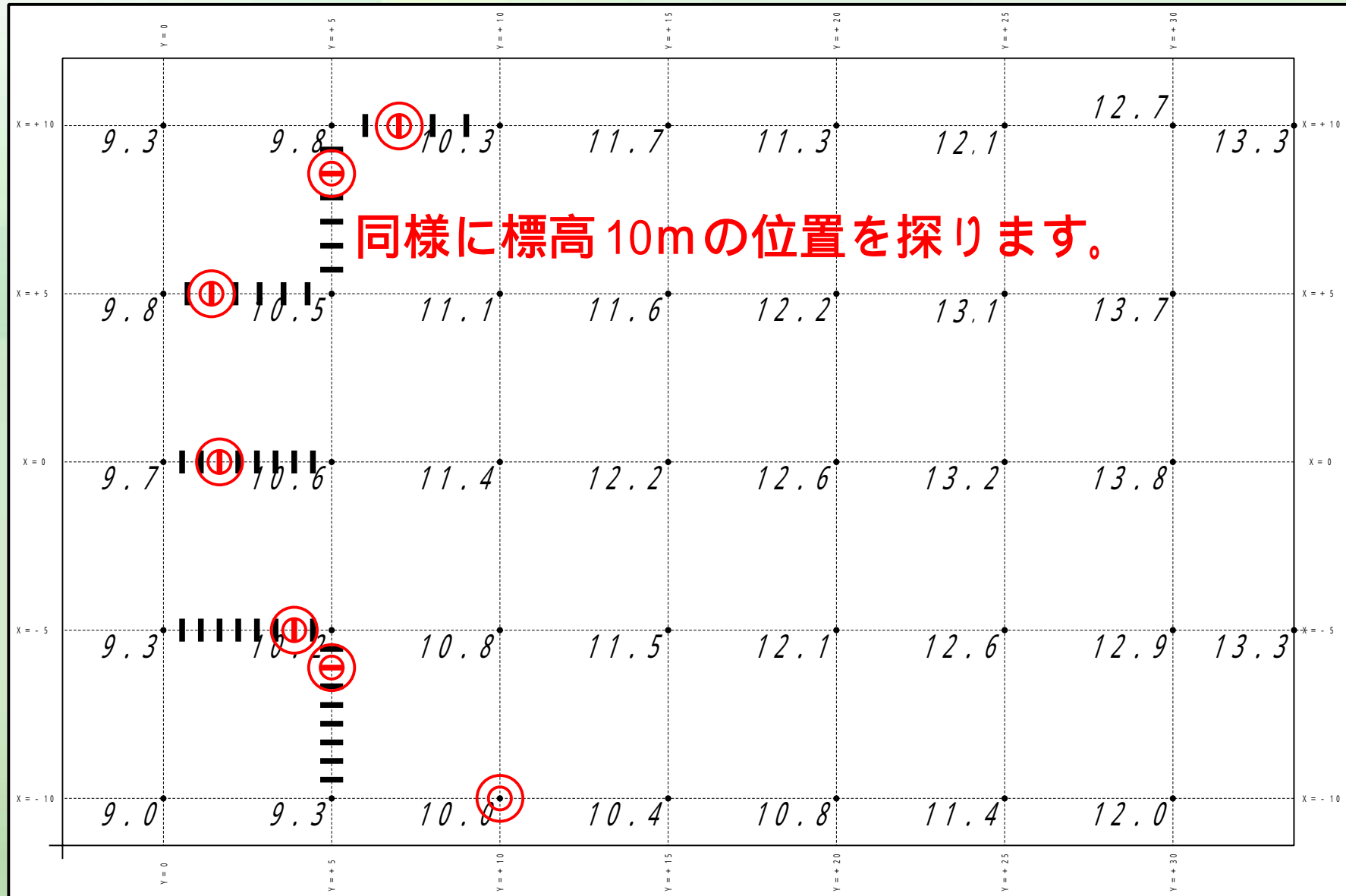


測量 (地図の作成) …… 等高線の作図



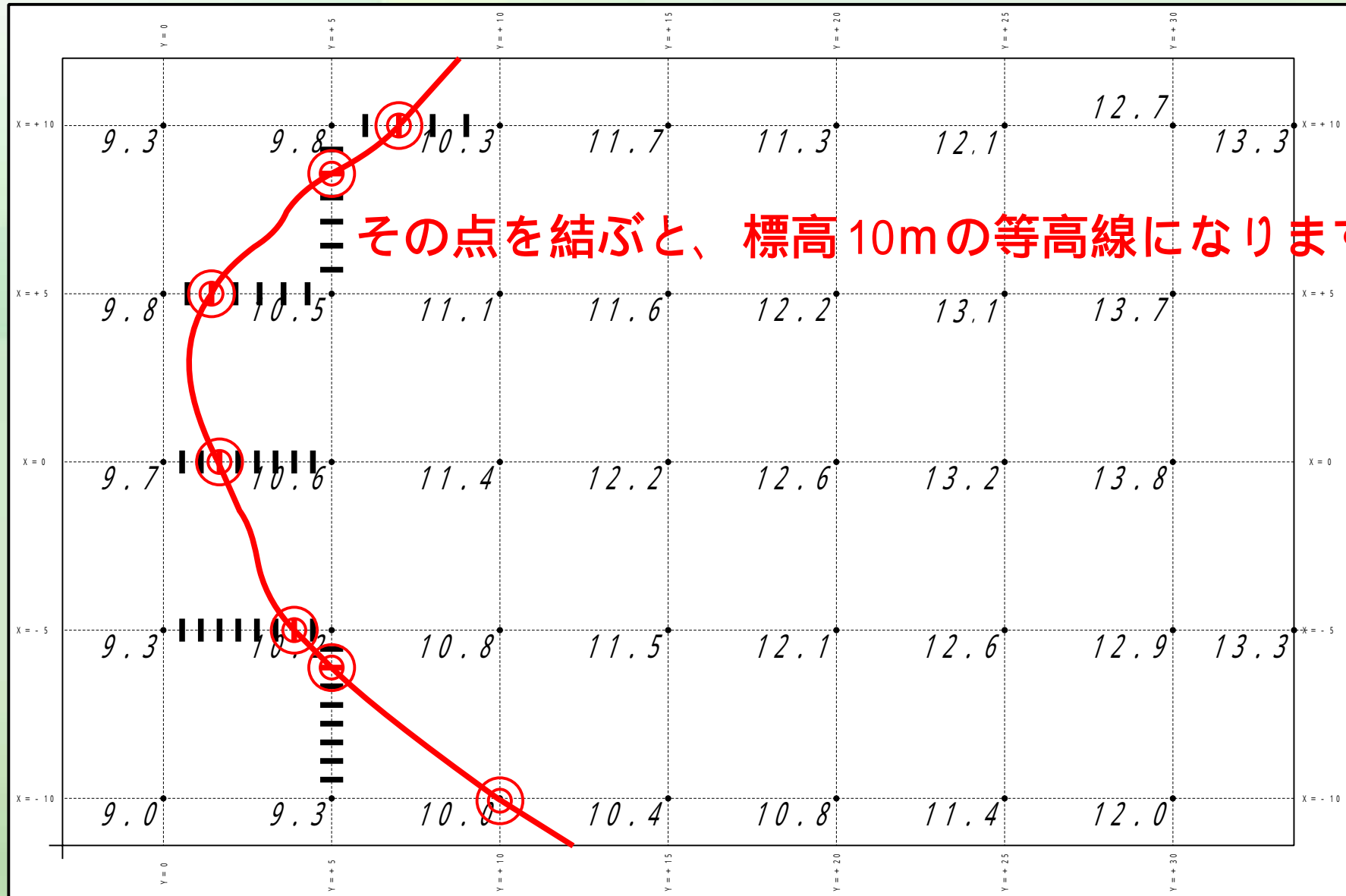
測量

(地図の作成) …… 等高線の作図



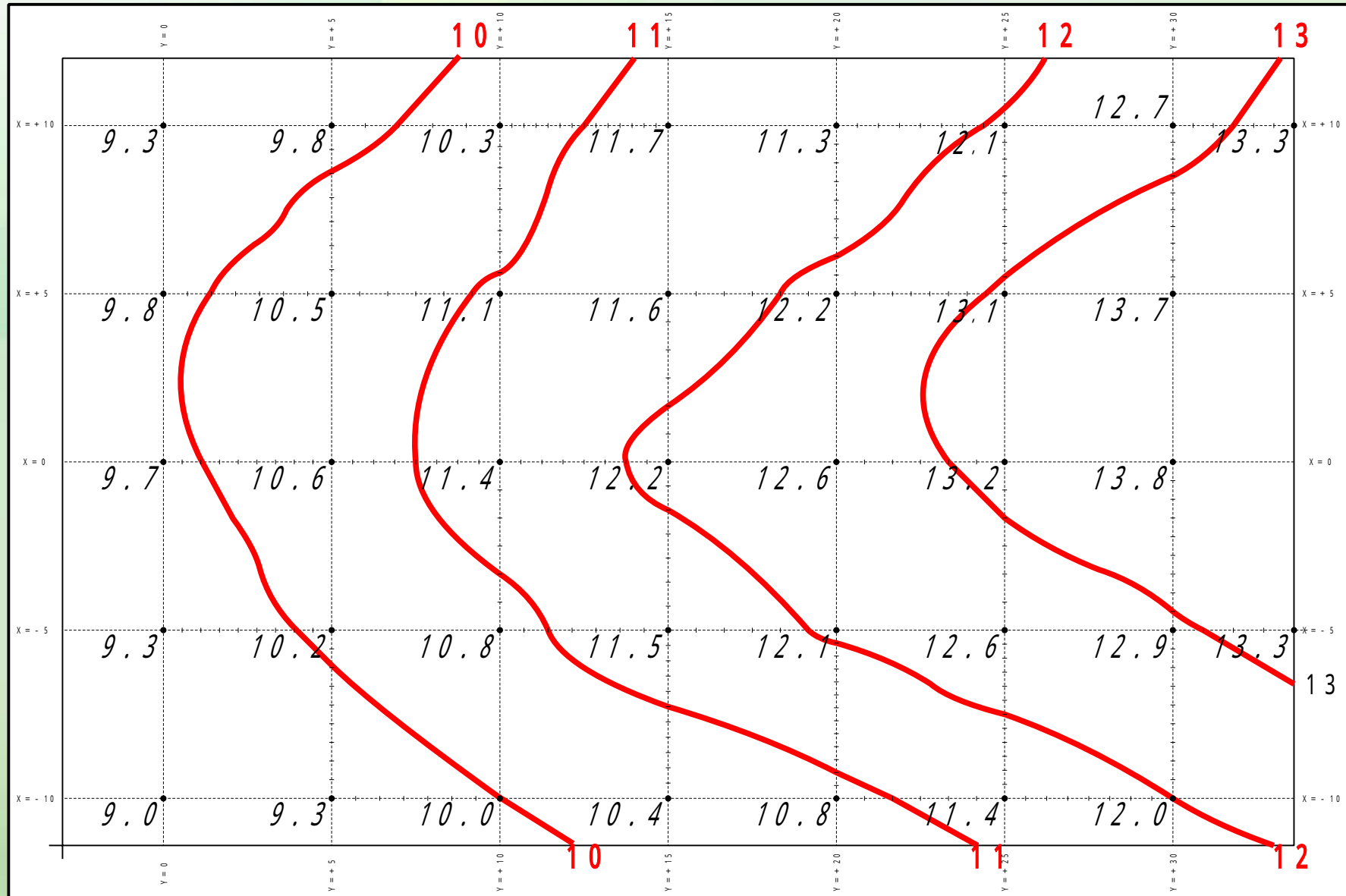
測量

(地図の作成) …… 等高線の作図



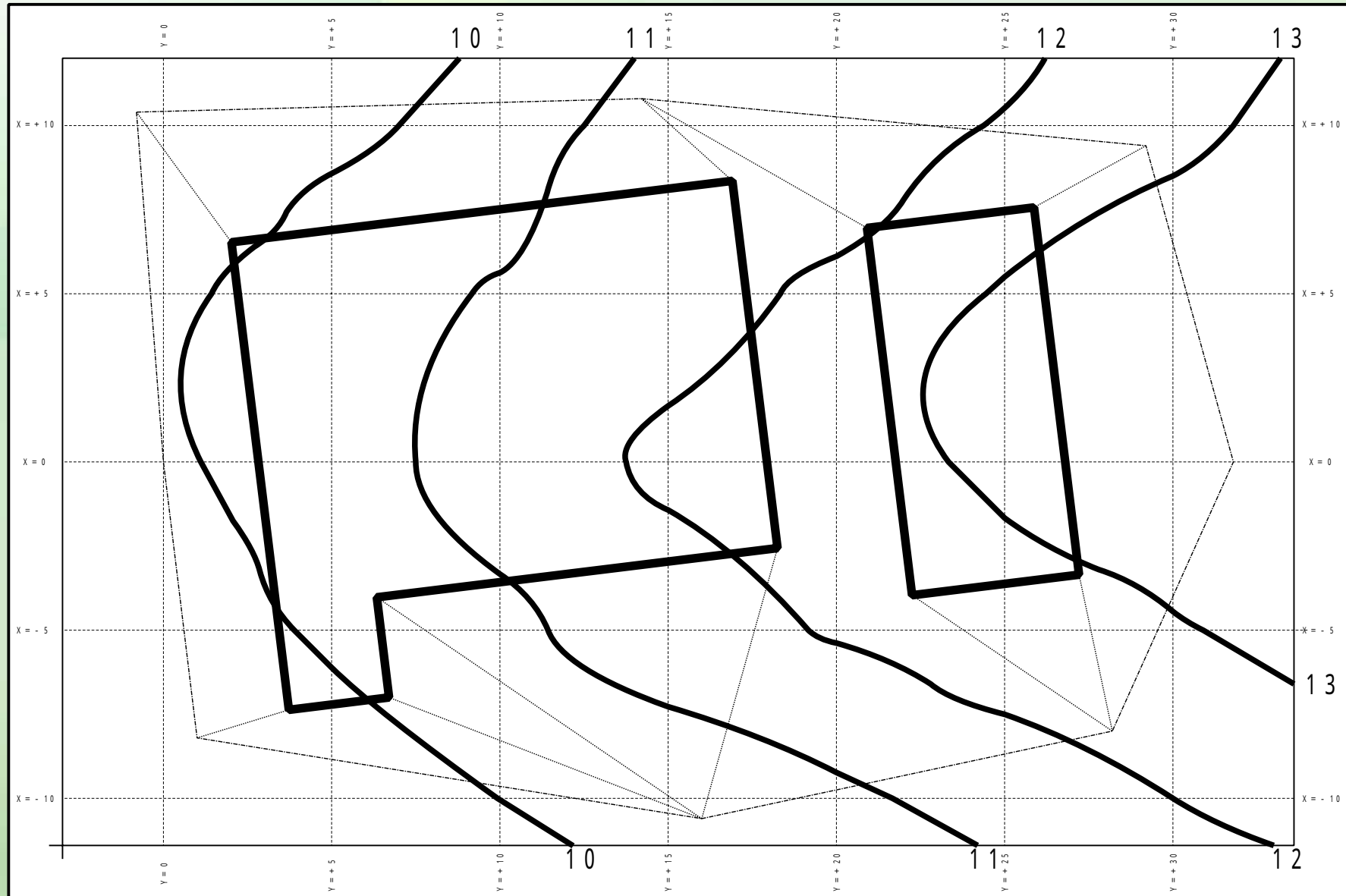
測量

その他の標高の等高線も同様に書けます。
(地図の作成) …… 等高線の作図



測量

先ほどの測量図に合成すると地図になります。
(地図の作成) …… 地図の完成



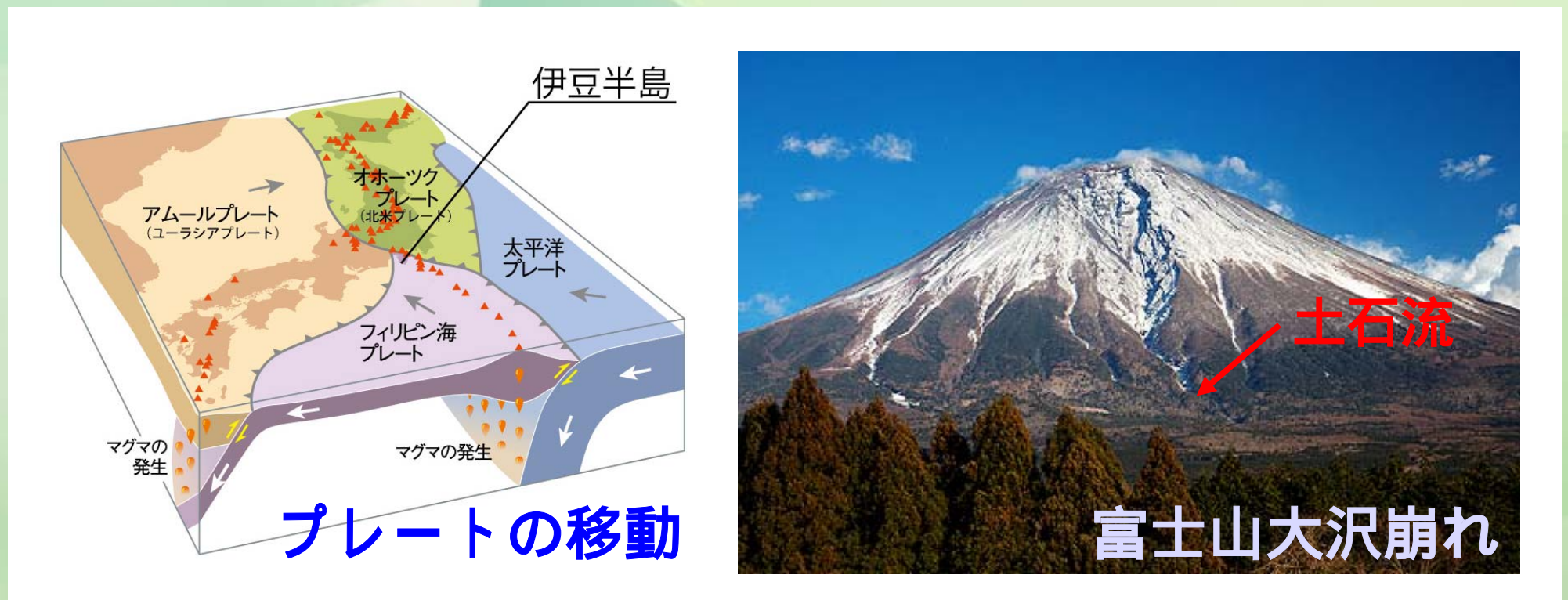
測量 (土地の位置を測る)

所有する土地の位置 (境界) を測ったり、
工事で、構造物を造る位置を測る。



測量 (状態調査)

プレートの移動量を測って対策を検討したり、土石流が起きている場所の状態を測る。



水準測量

水準測量

2点間の**高低差**を求める測量で、土地の標高を知る、もっとも正確な手段です。



水準測量

水準測量には、この2つを使います。



レベル

標尺

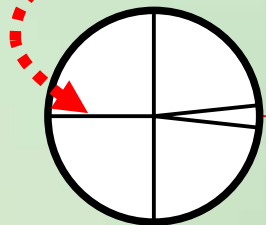


水準測量

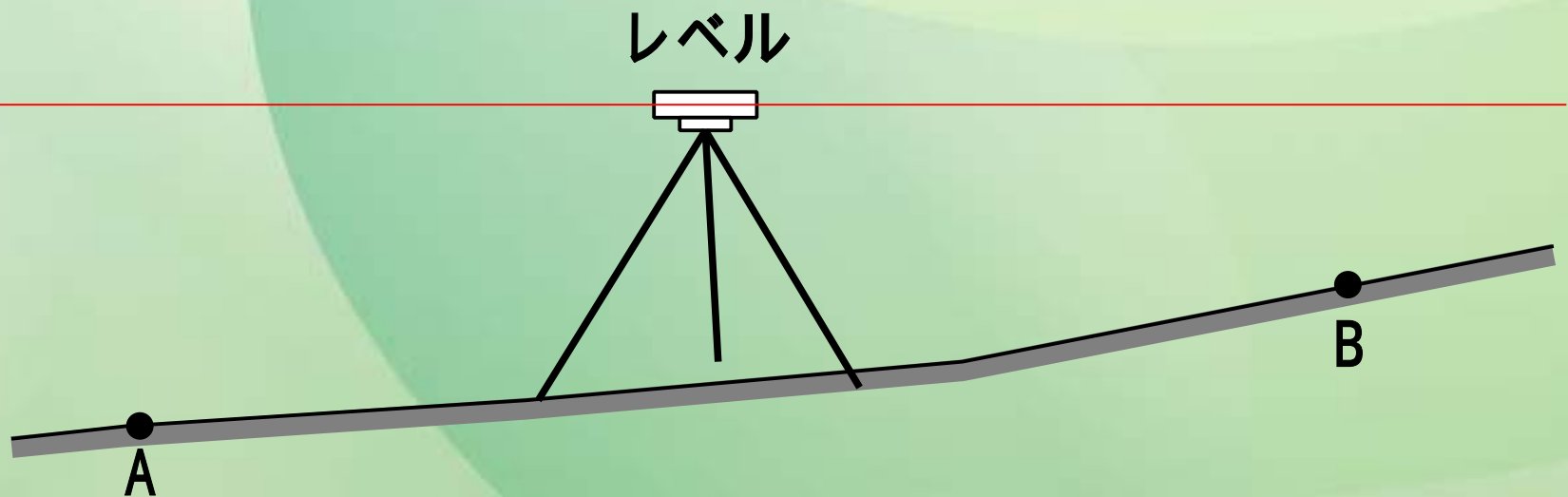
レベルは10倍程度の望遠鏡が付いていて、
覗くと十字線が見え、その横のラインは、
常に同じ高さが見えます。



レベル



望遠鏡



水準測量

標尺は、地面の上に立てる『ものさし』です。
剛性の高い素材で作られ、風に負けません。

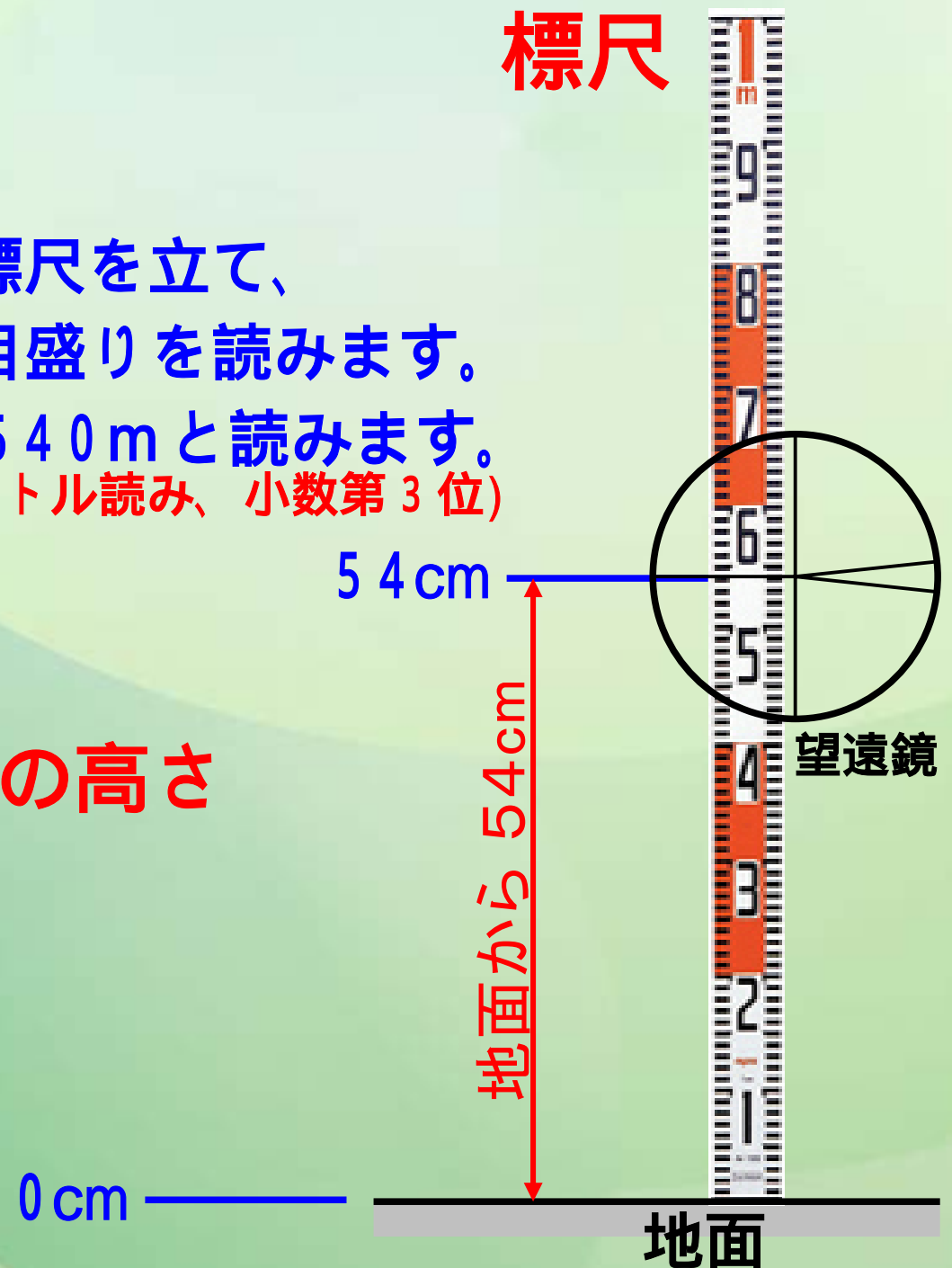
地面を0（ゼロ）とした
高さを測ることが出来ます。



水準測量

高低差を測りたい点の地面に標尺を立て、
レベルで標尺を覗き、標尺の目盛りを読みます。
右の場合、54cmですが、0.540mと読みます。
(メートル読み、小数第3位)

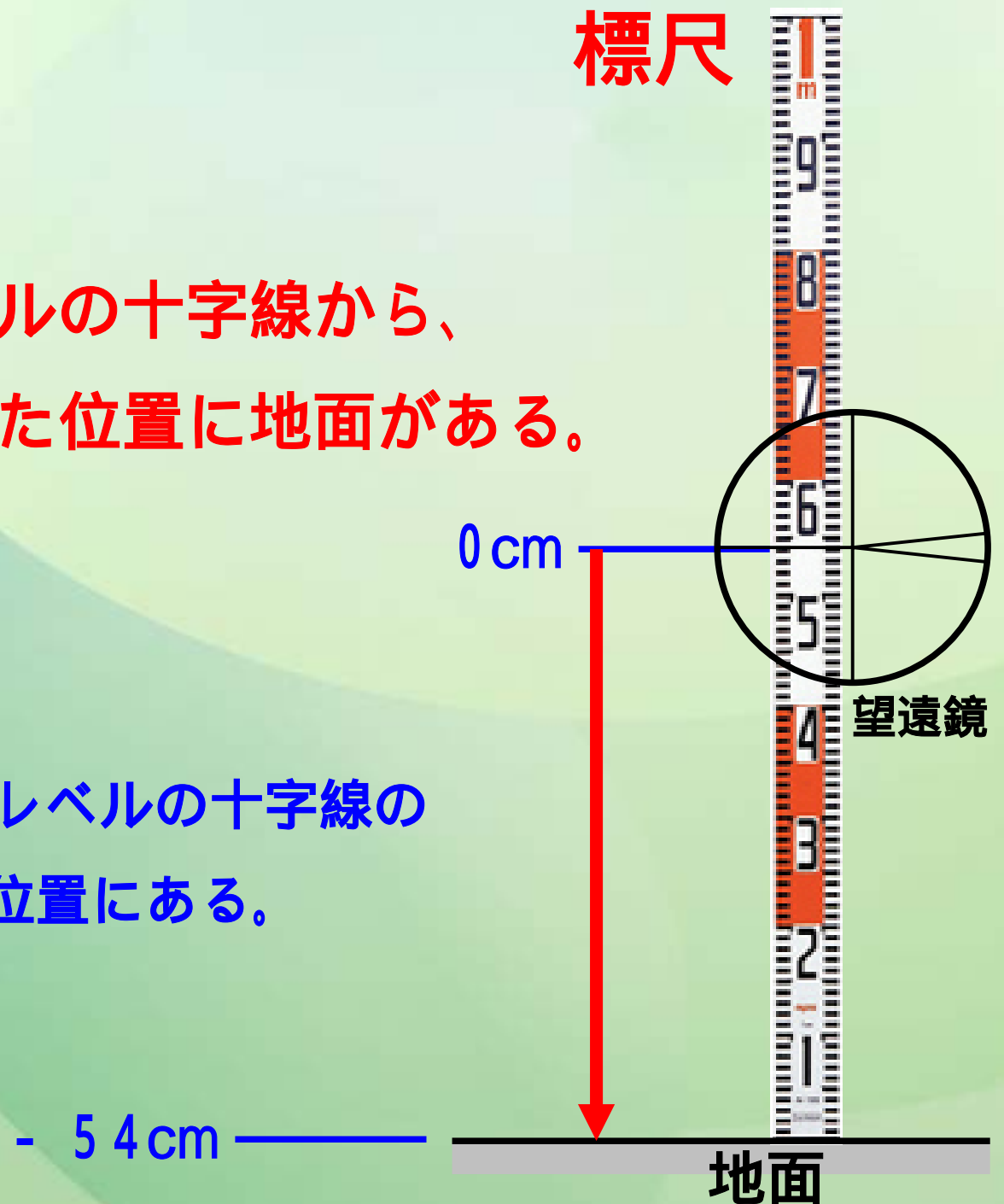
標尺の読み = 地面からの高さ



水準測量

言い方を変えれば、レベルの十字線から、その読みの分だけ下がった位置に地面がある。

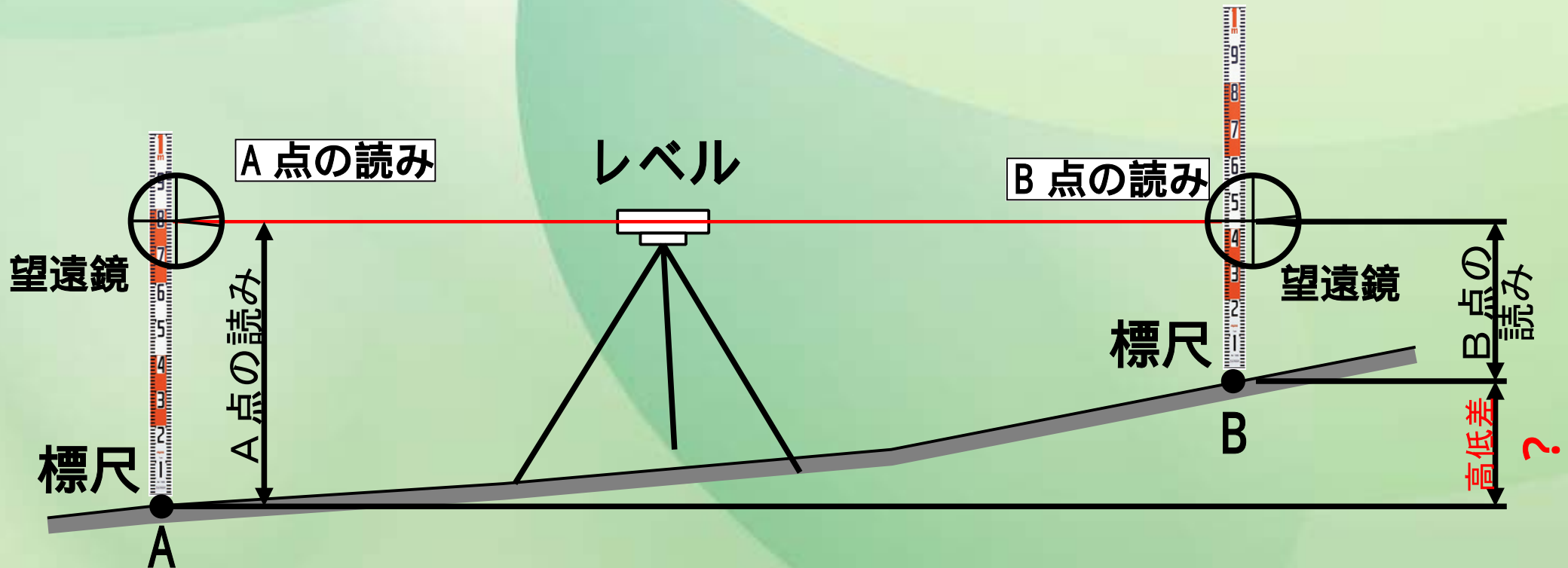
地面の高さは、基準となるレベルの十字線の高さから、54 cm 下がった位置にある。



水準測量

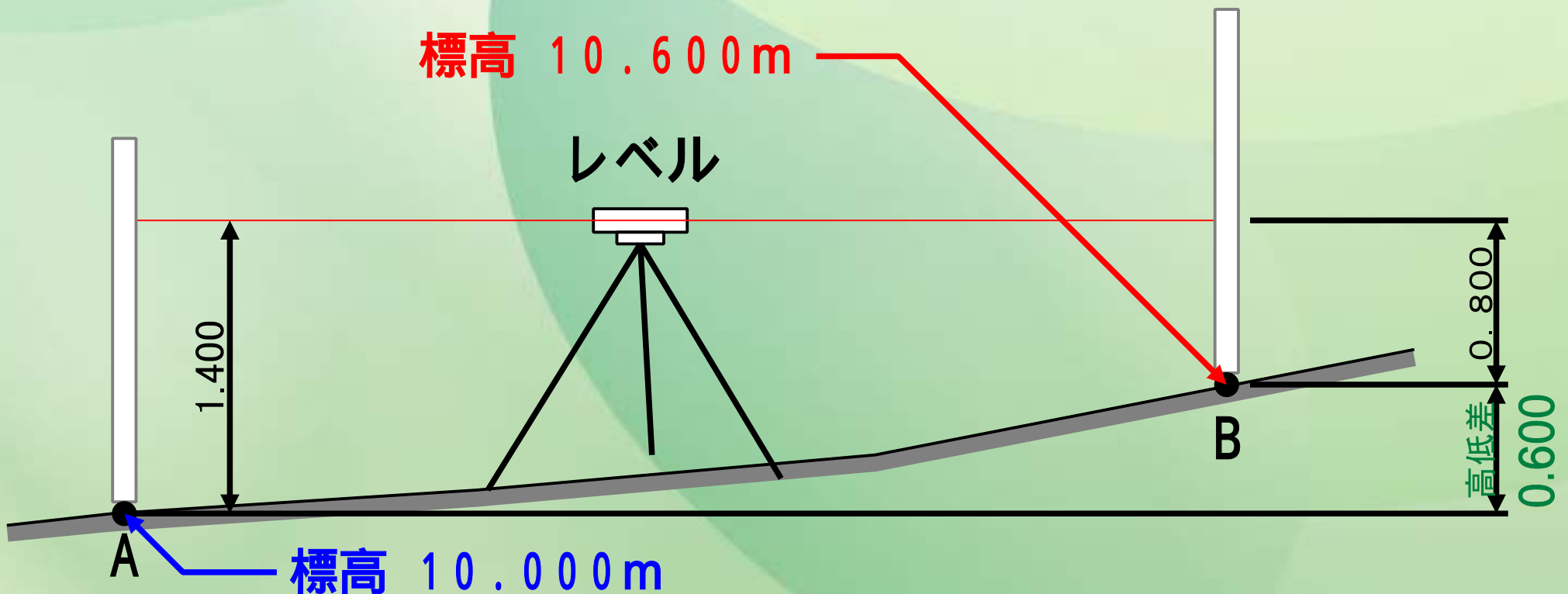
レベルは同じ高さ（赤線）が見えるので、下図のとおり。

A 点の読みから B 点の読みを引けば、高低差になる。



水準測量

例えば、標尺の読みが、以下のとおりであれば、
高低差が0.600mになり、A点の標高が10.000mであれば、
B点の標高は10.600mになる。



測量

測量の 3 要素とは何か？

空間での位置は一般に X, Y, Z 座標で表されます。

座標を高い精度で測る測量機器は存在しないため、

水平角、水平距離、高さを測ります。

測量の 3 要素は **水平角、水平距離、高さ** です。

測量

水準測量は高さを測る測量です。

測量の3要素とは何か？

空間での位置は一般に X, Y, Z 座標で表されます。

座標を高い精度で測る測量機器は存在しないため、

水平角、水平距離、高さを測ります。

測量の3要素は水平角、水平距離、高さです。

測量

測量作業における外業と内業とは何か？

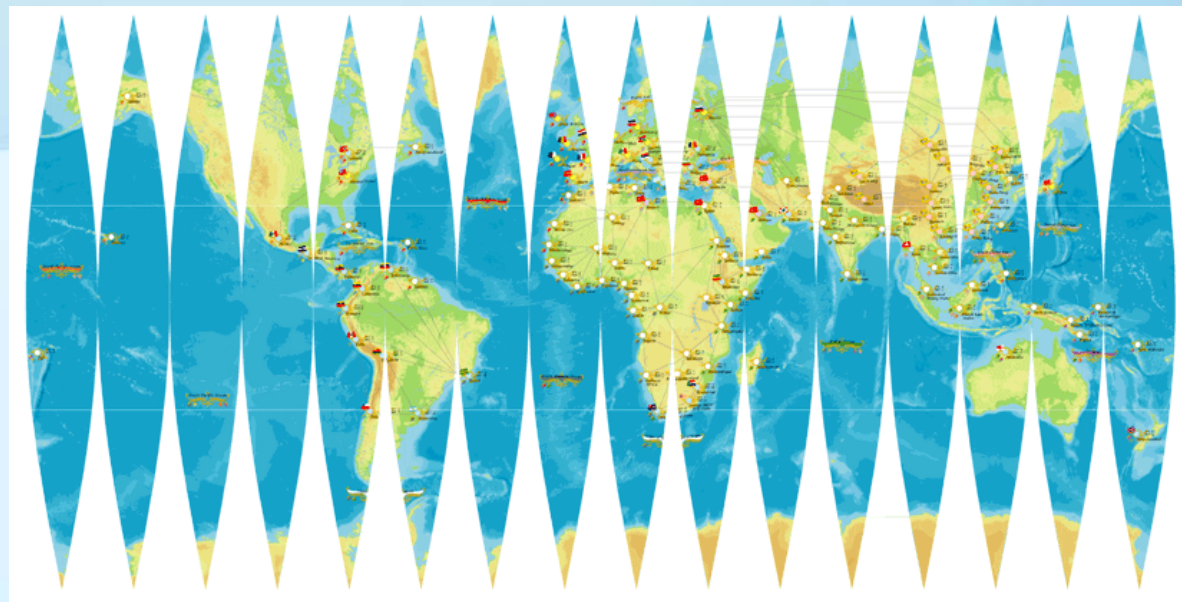
外業とは屋外で測量機器を用いて測量すること。

内業とは外業で得たデータを元に計算すること。

測量

地球の表面は曲面？ 平面？

実際に地球は曲面です。



測量

地球の表面は曲面？ 平面？

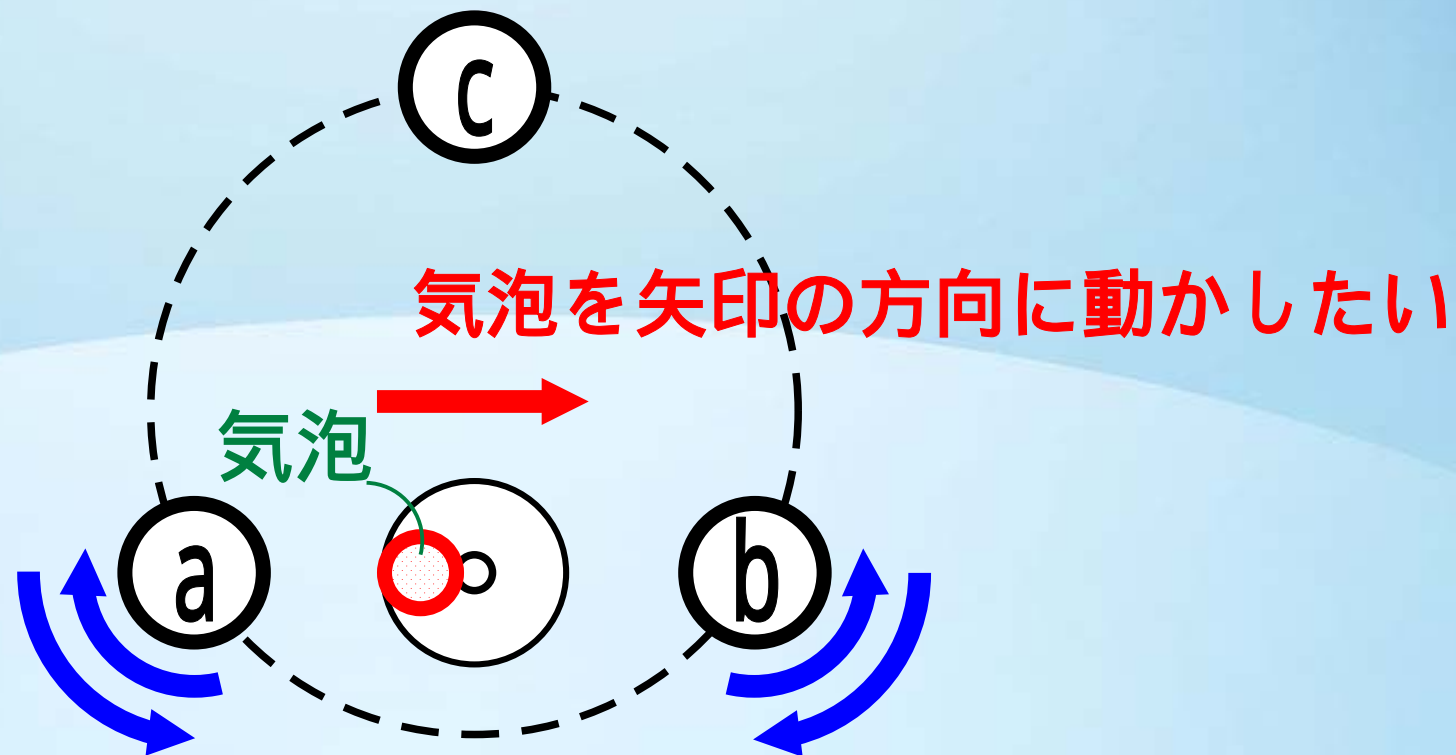
実際に地球は曲面です。

でも、曲面で考えると、ものすごく面倒で、
なるべく平面として考えたい……

半径 10 km の範囲は、平面として考えます。

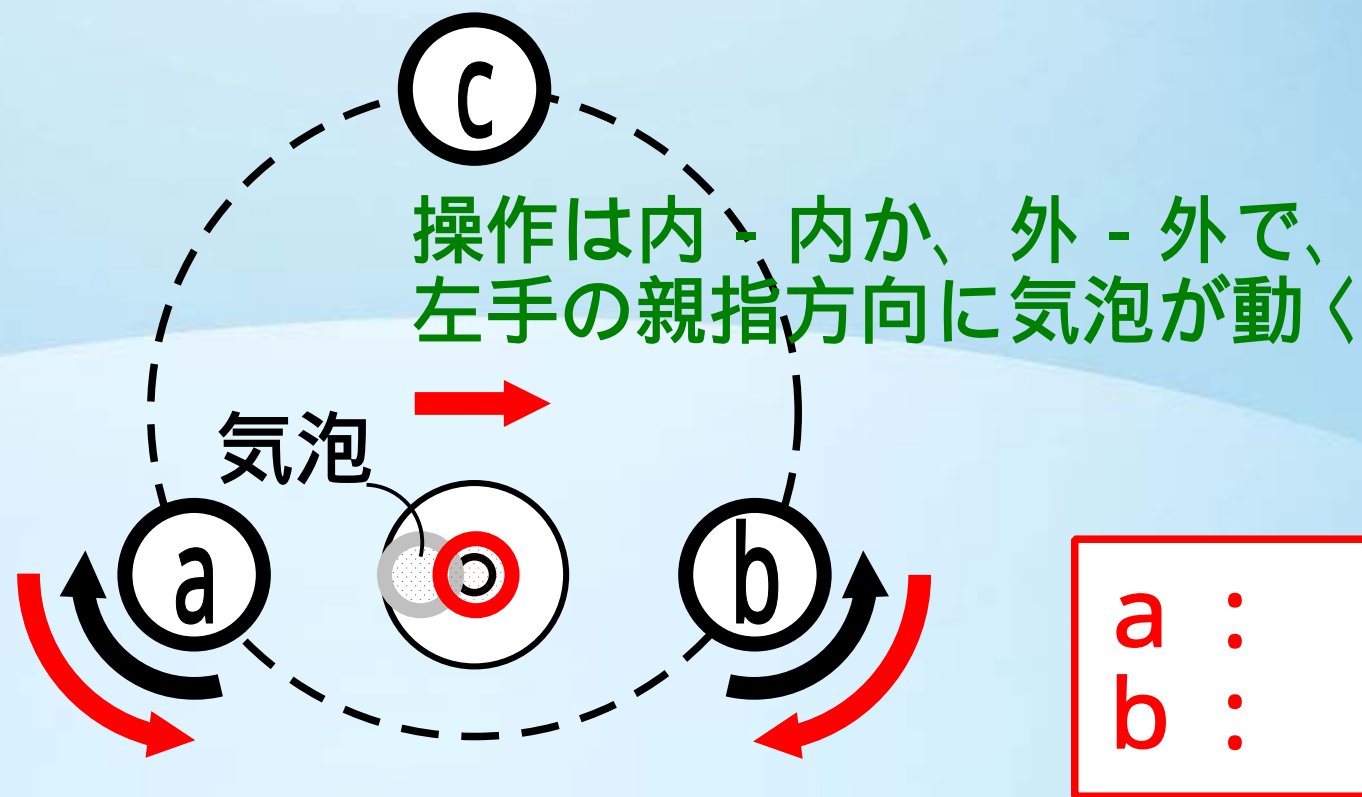
測量

レベルの整準ネジの操作



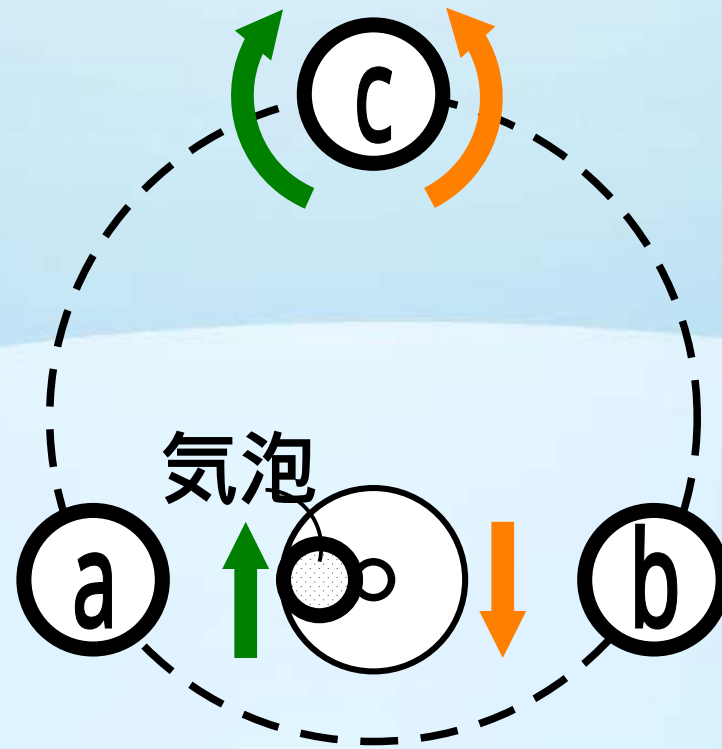
測量

レベルの整準ネジの操作



測量

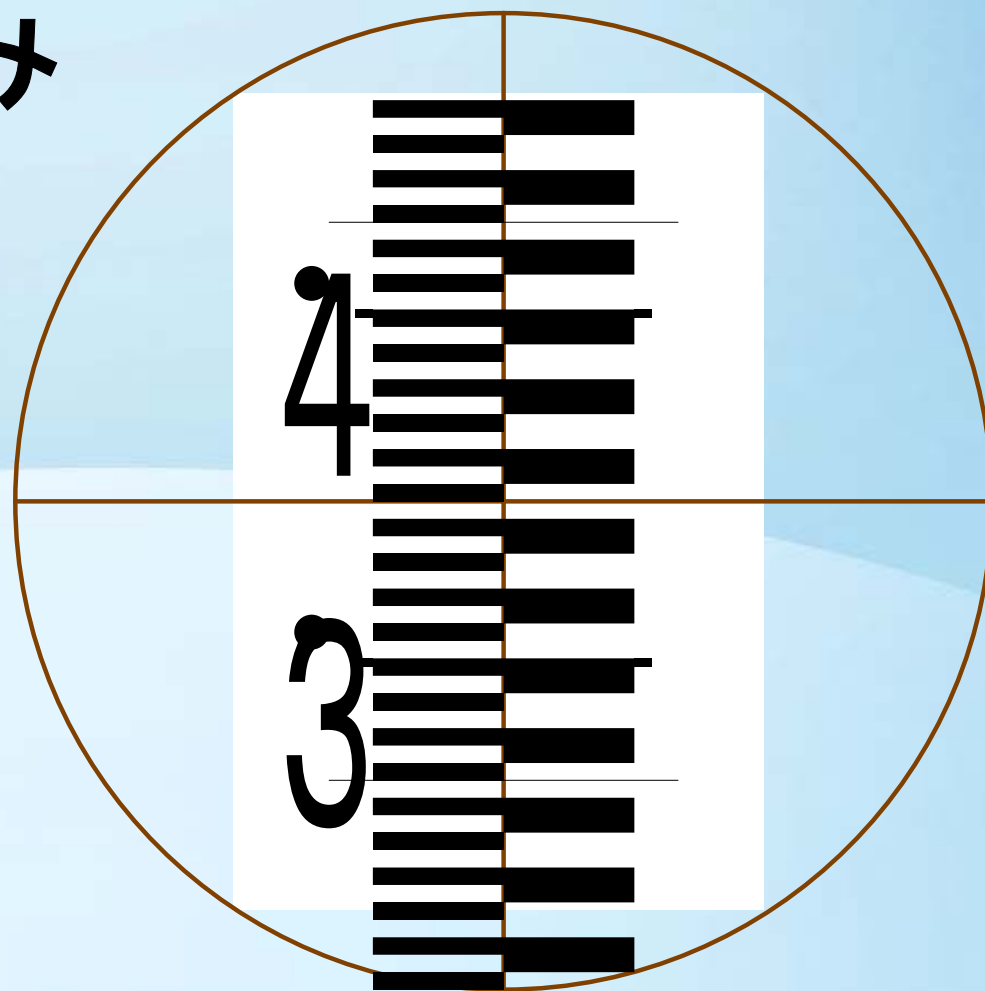
レベルの整準ネジの操作



ちなみに縦方向の動きは、cの整準ネジで行います。

測量

標尺の読み



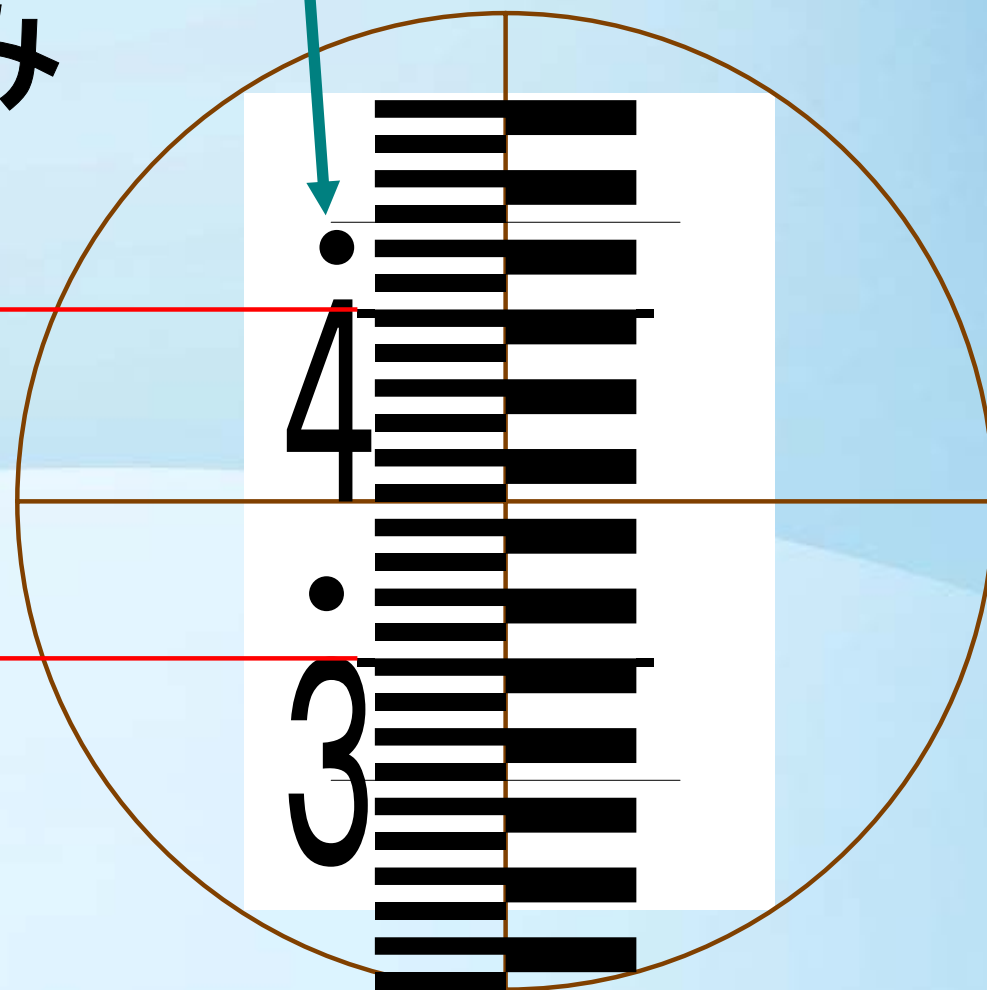
測量

● が1つで1m

標尺の読み

1.4m

1.3m



測量

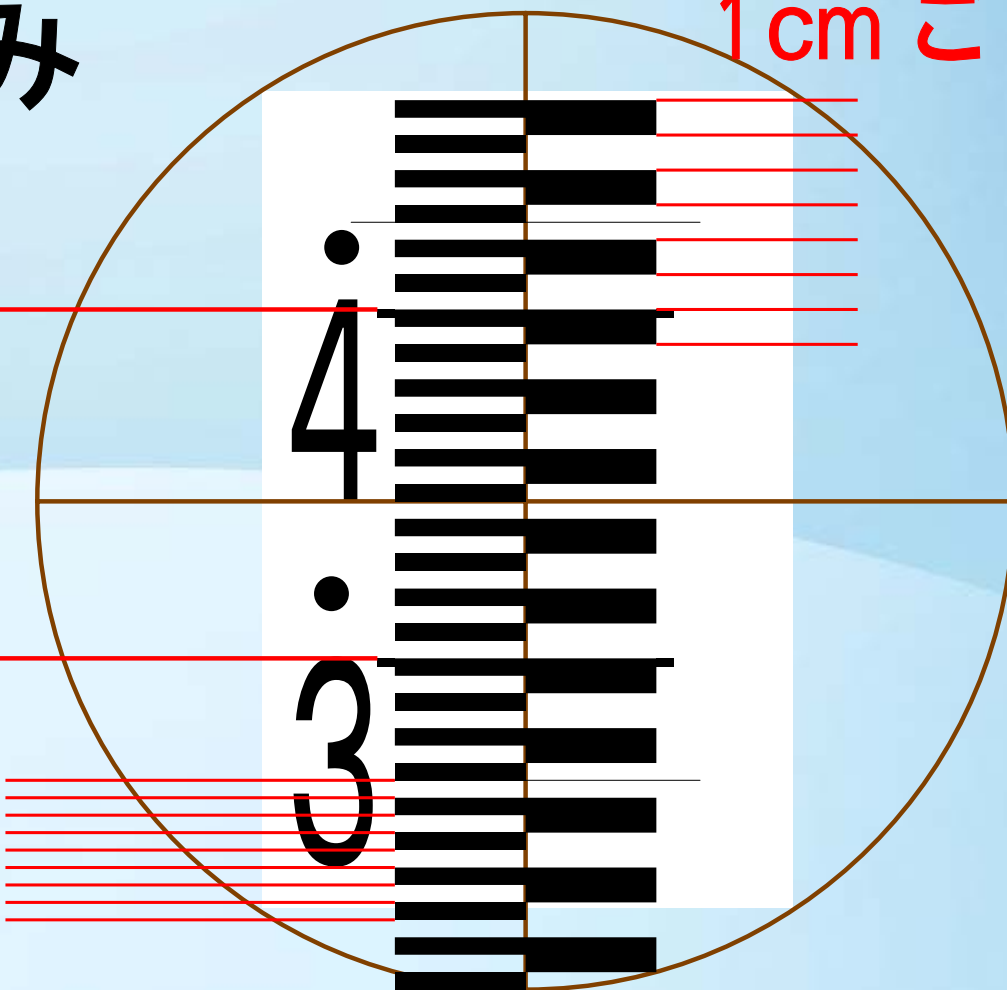
標尺の読み

1.4 m

1.3 m

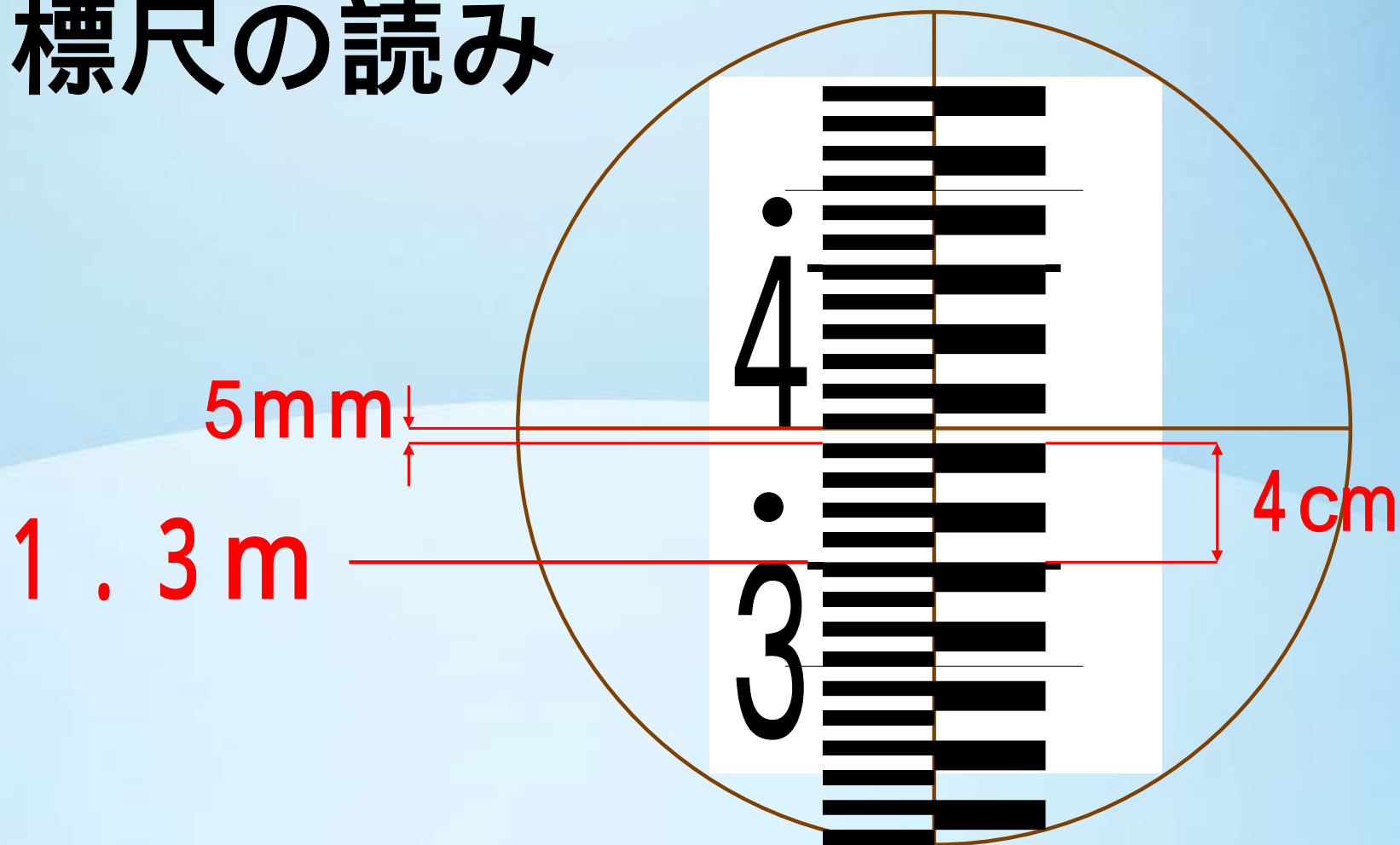
5mm ごと

1 cm ごと



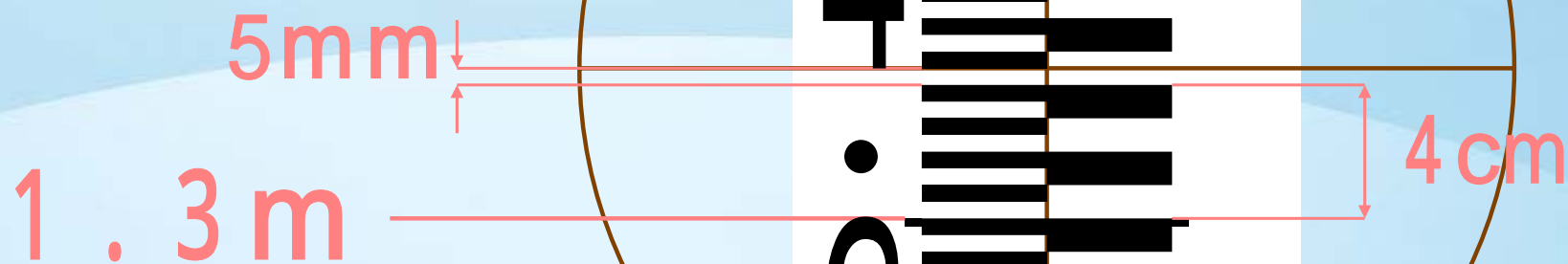
測量

標尺の読み



測量

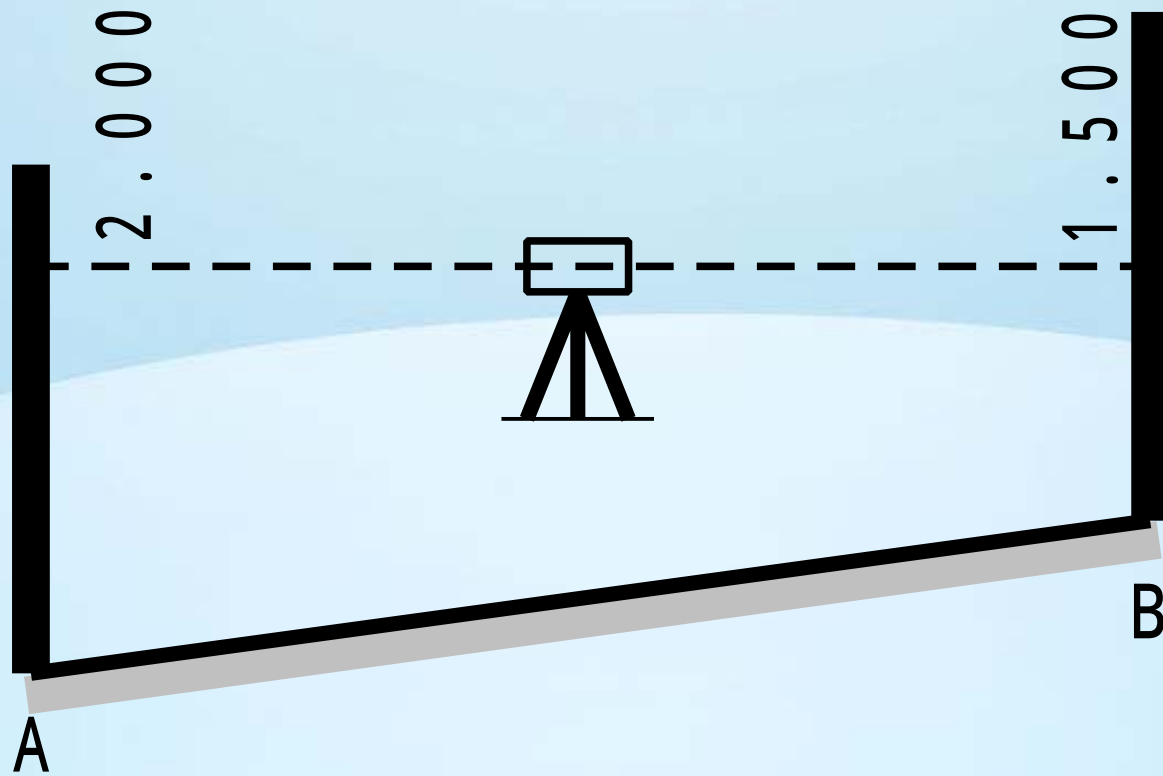
標尺の読み



1.345 m

測量

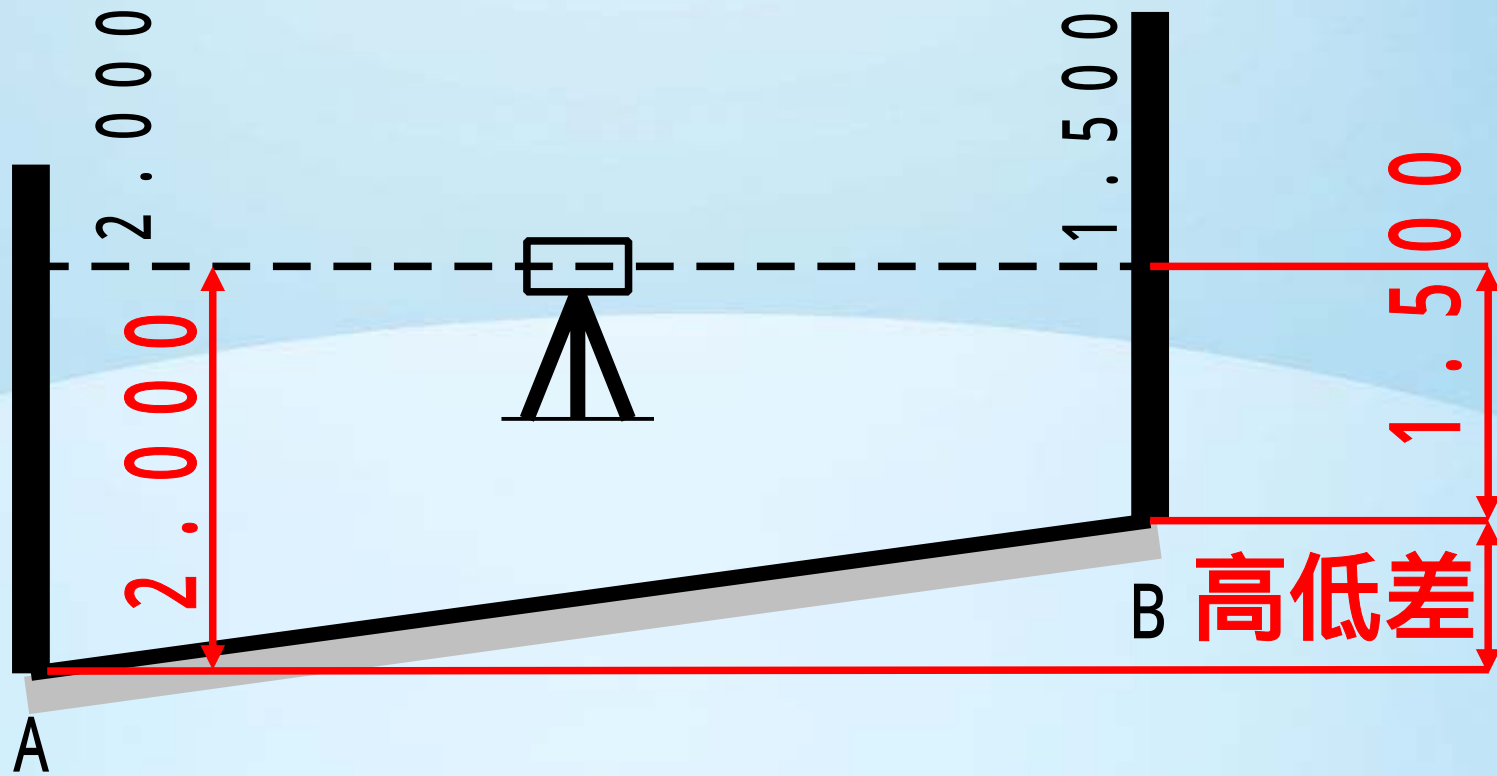
標高の計算



測量

先の説明のとおり、
標尺は地面を0とした『ものさし』
(ゼロ)

標高の計算

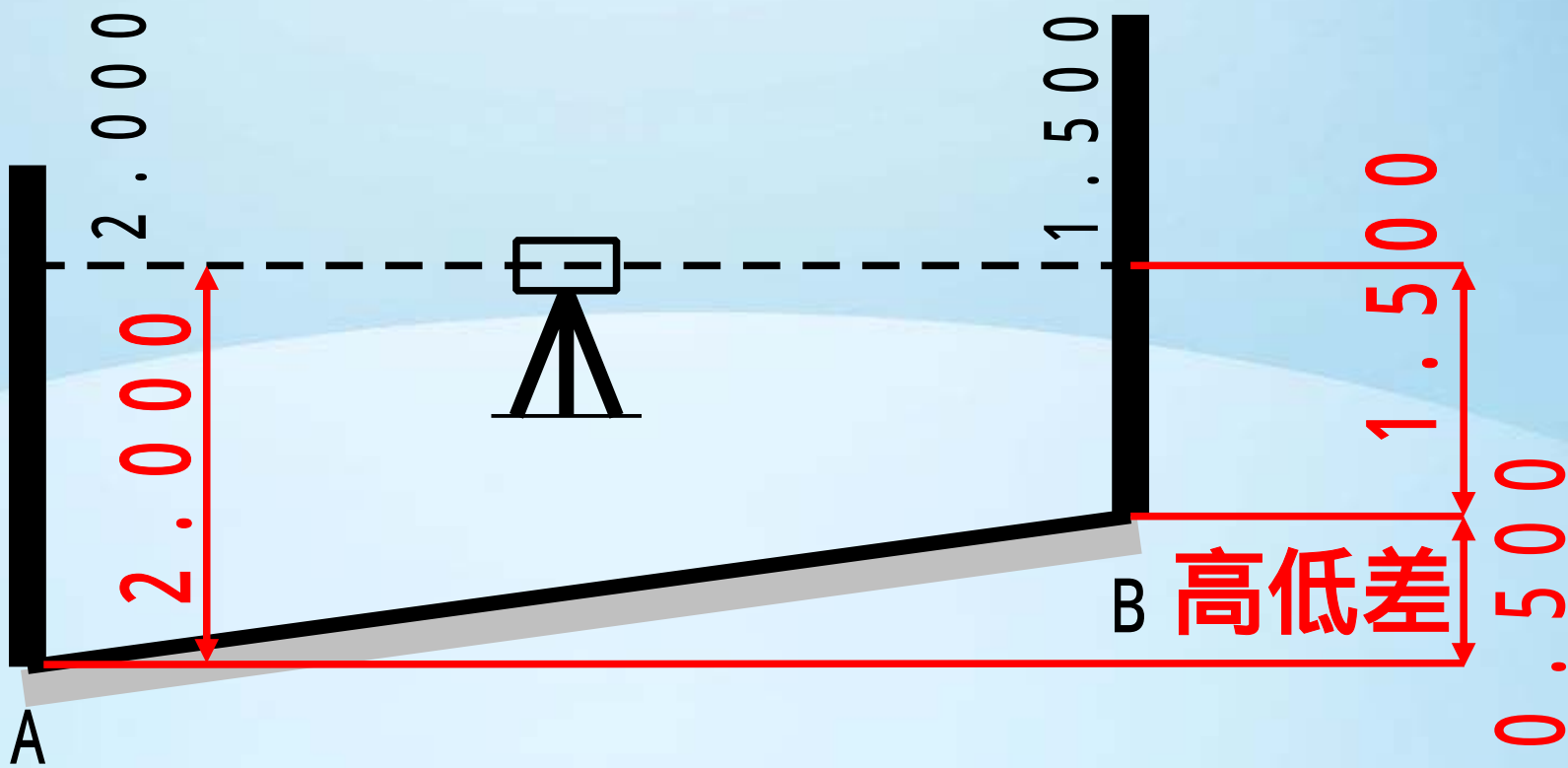


測量

$$\text{高低差} = 2.000 - 1.500$$

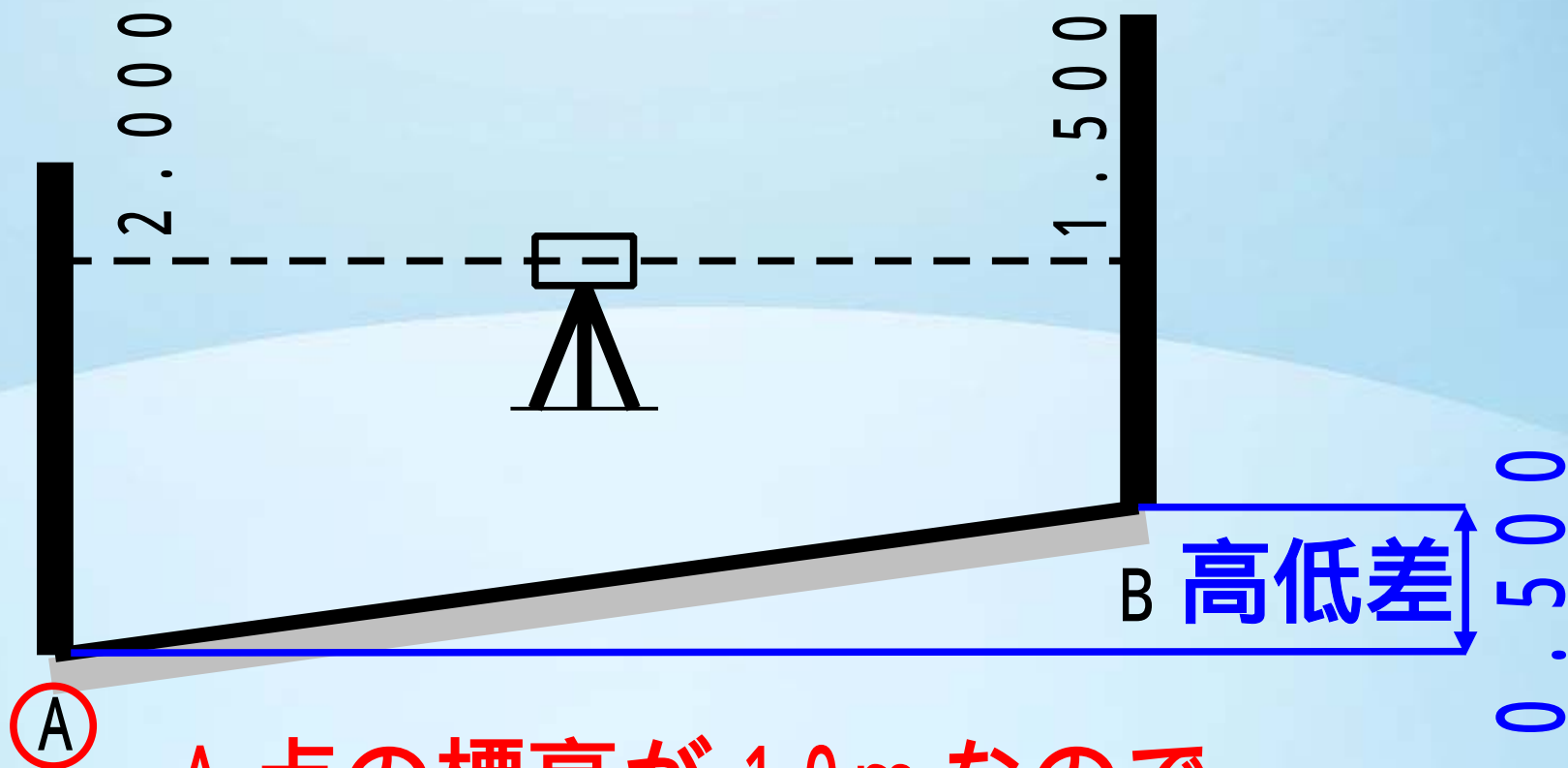
$$= 0.500 \text{ m}$$

標高の計算



測量

標高の計算



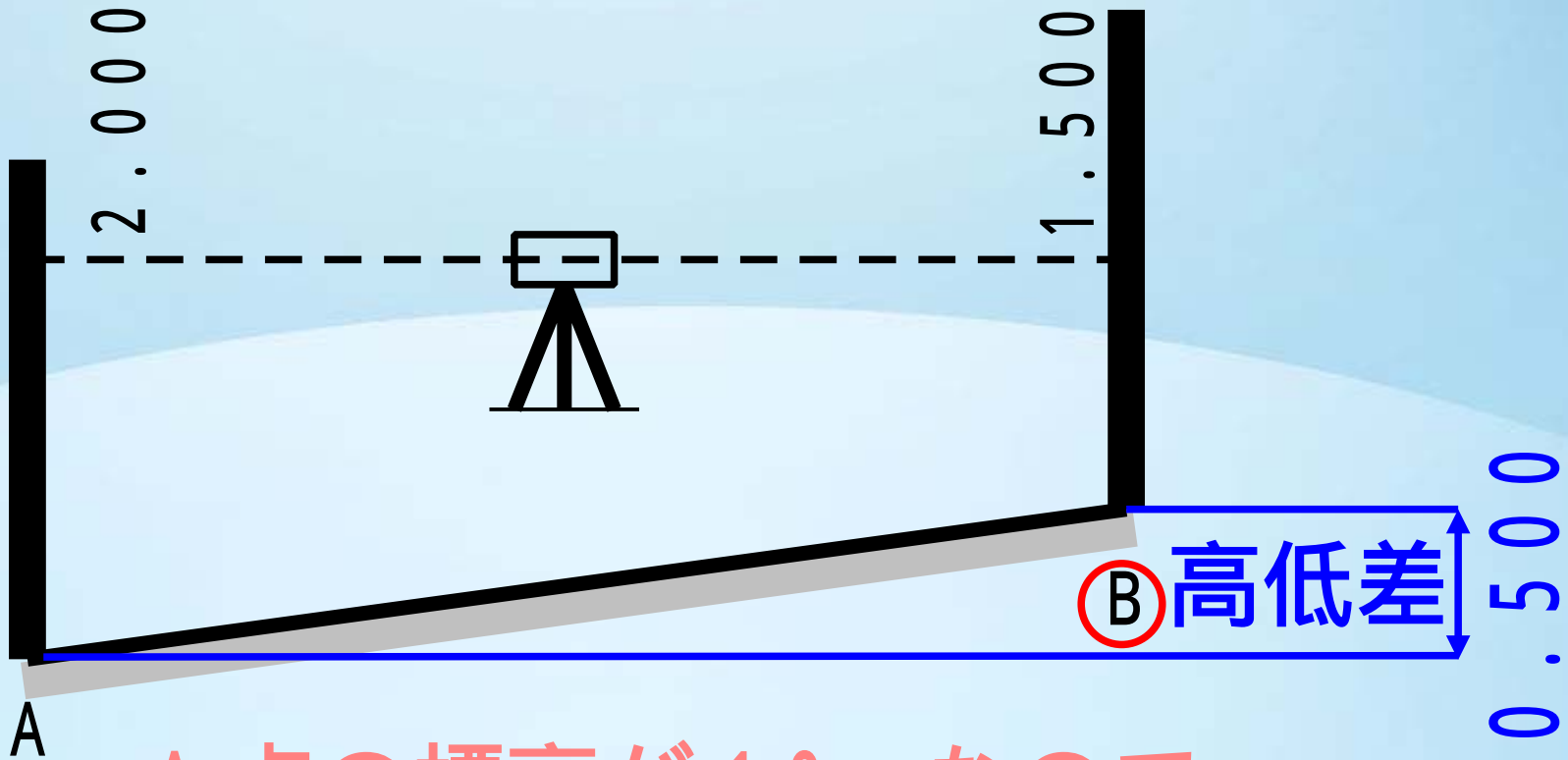
A 点の標高が 10m なので、

測量

$$B \text{ 点の標高} = 10.000 + 0.500$$

$$= 10.500 \text{ m}$$

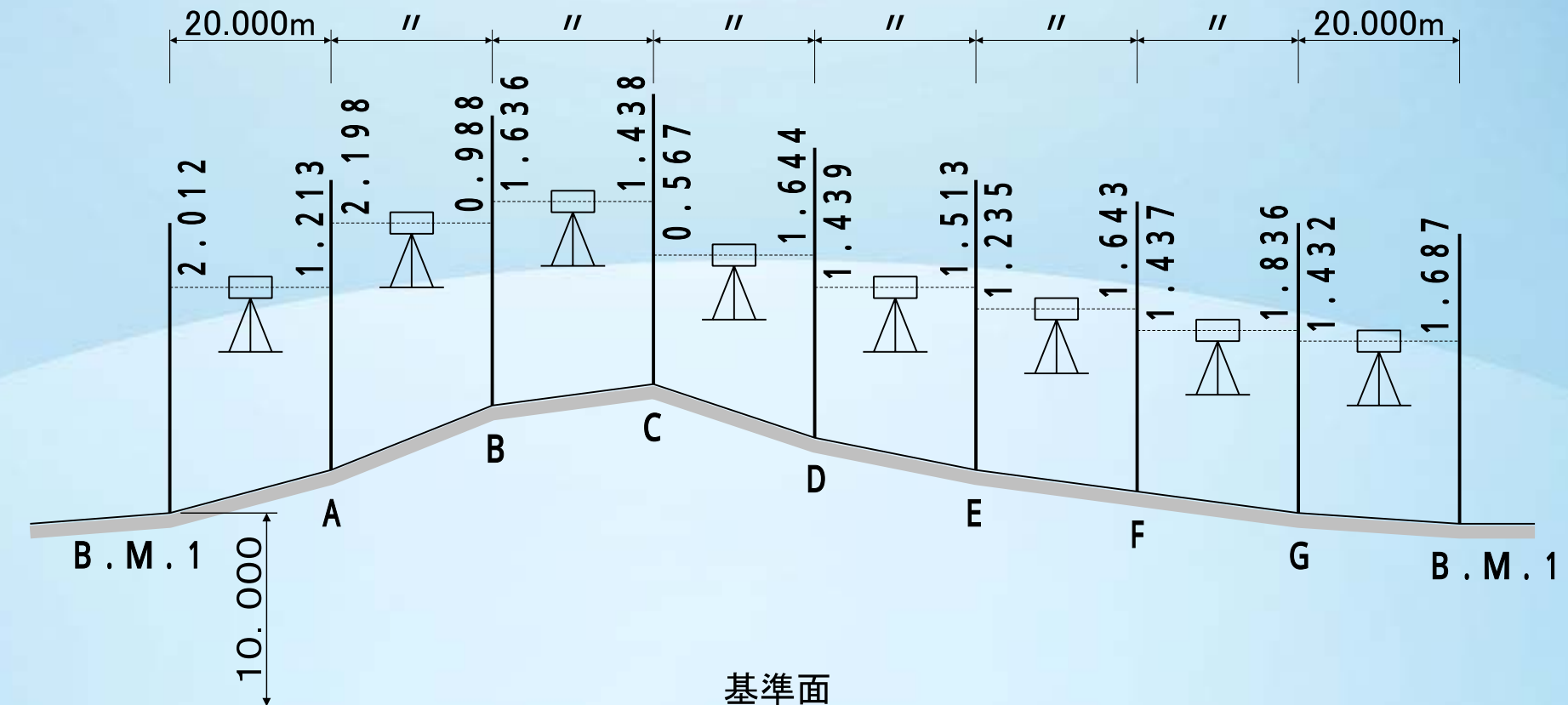
標高の計算



A 点の標高が 10m なので、

測量

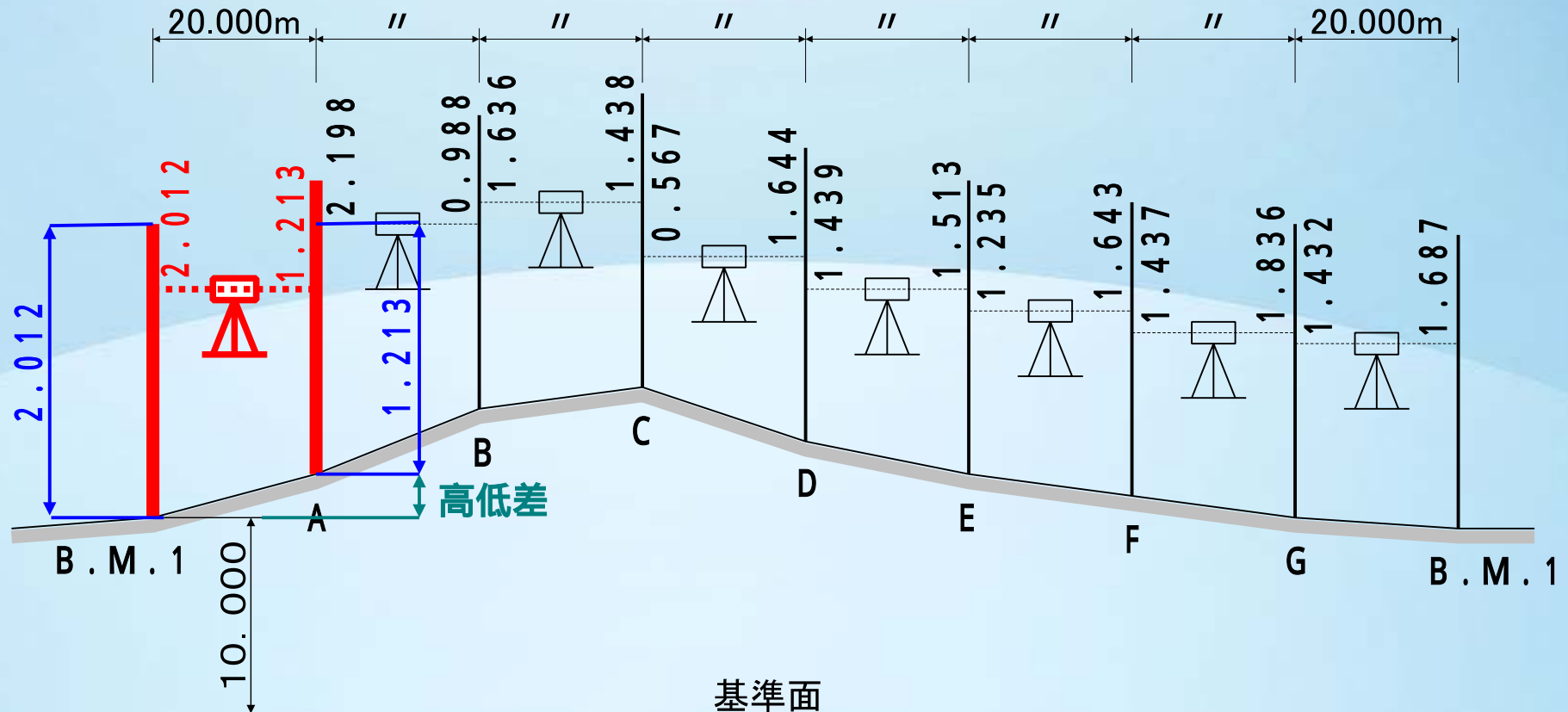
水準測量



測量

まずは、B.M.1 と A の間にレベルを据え、それぞれの高低差を測ります。

水準測量



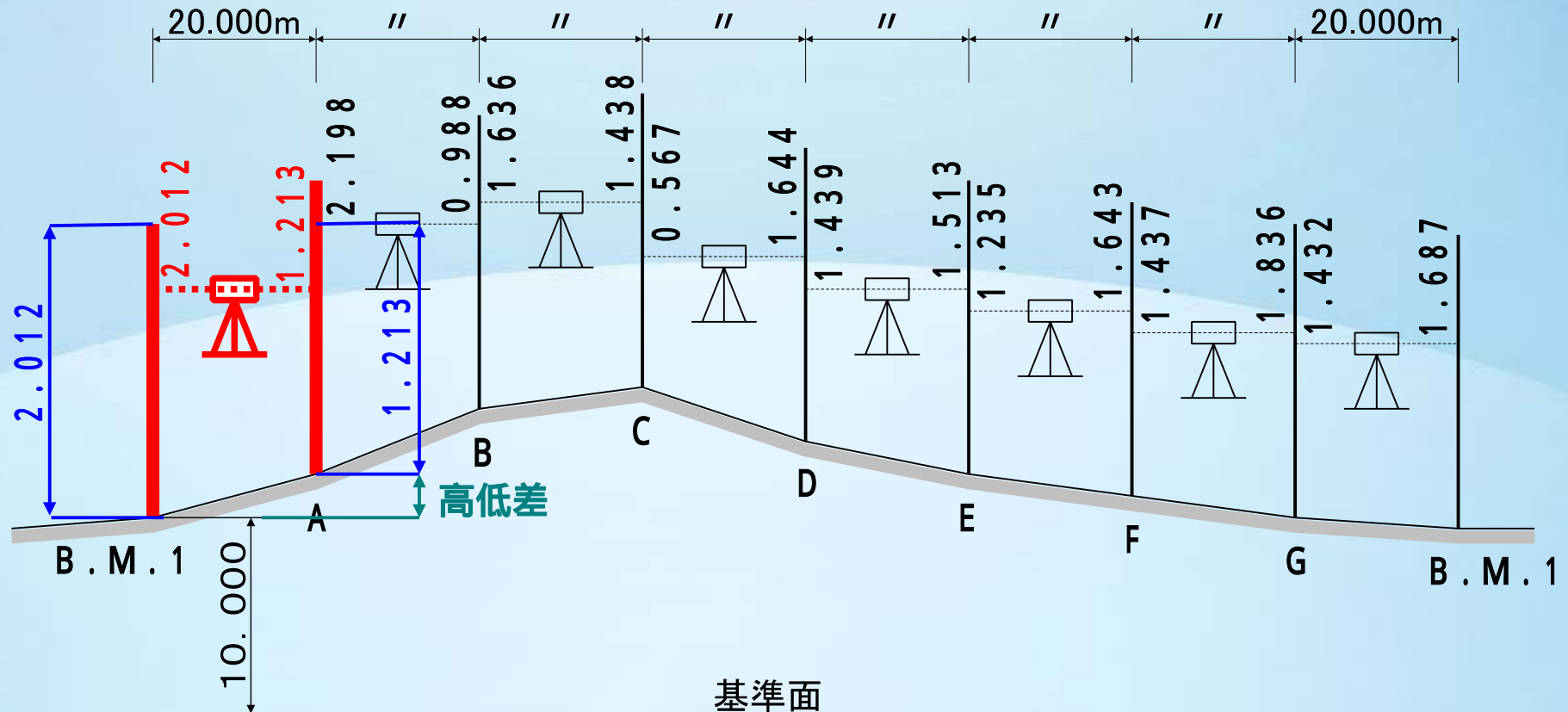
測量

まずは、B.M.1 と A の間にレベルを据え、それぞれの高低差を測ります。

$$\text{高低差} = 2.012 - 1.213$$

水準測量

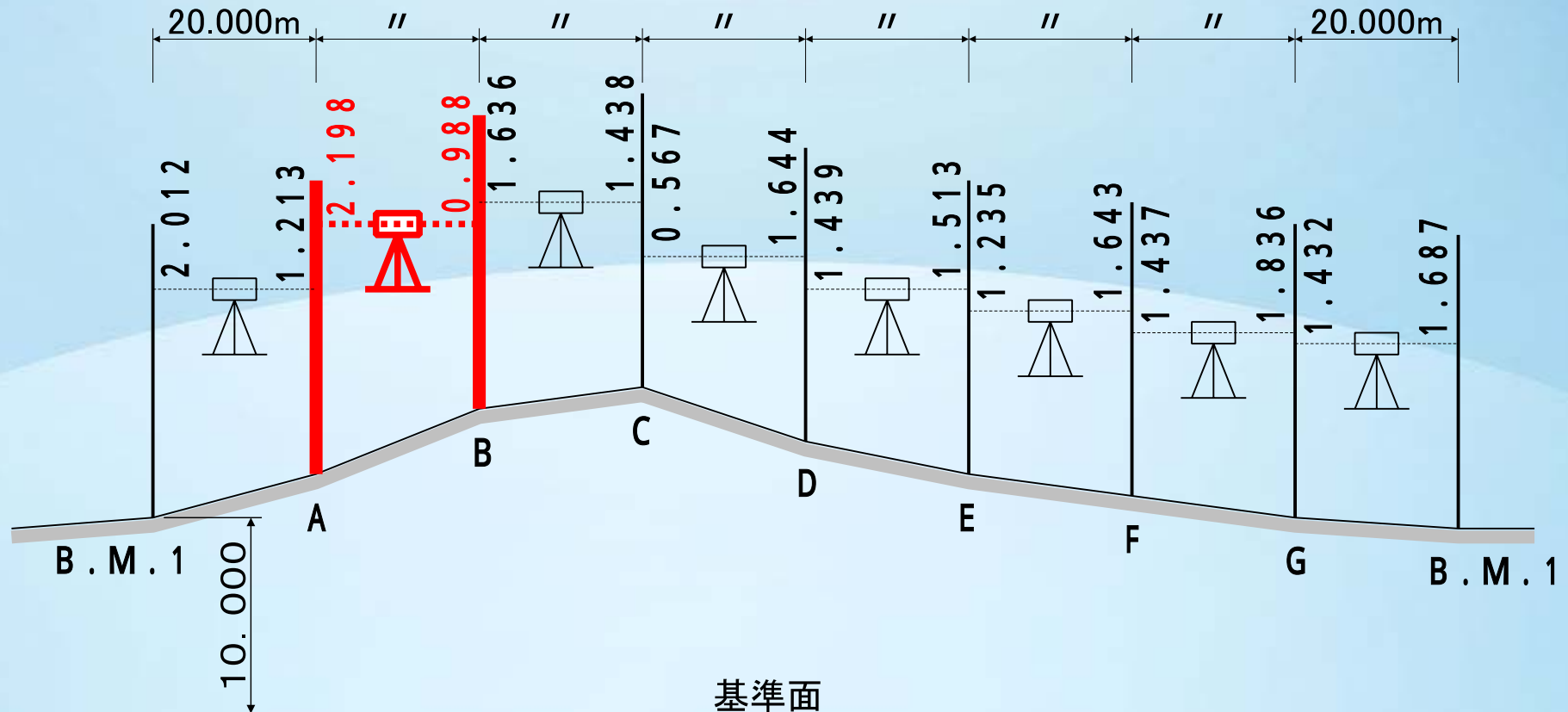
$$= 0.799 \text{ m}$$



測量

次に、A と B の間にレベルを据え、
それぞれの高低差を測ります。

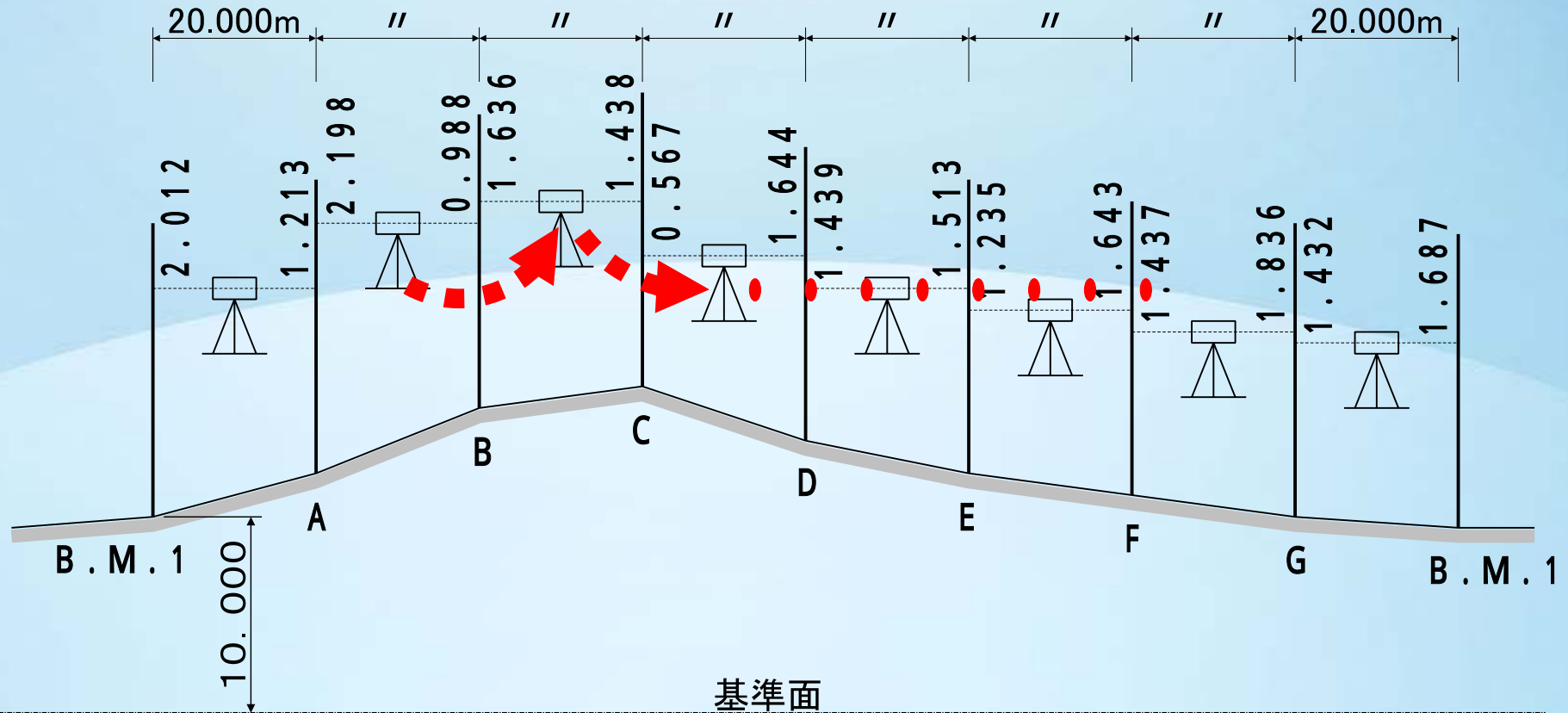
水準測量



測量

あとは、順に測量し、
それぞれの高低差を知ります。

水準測量

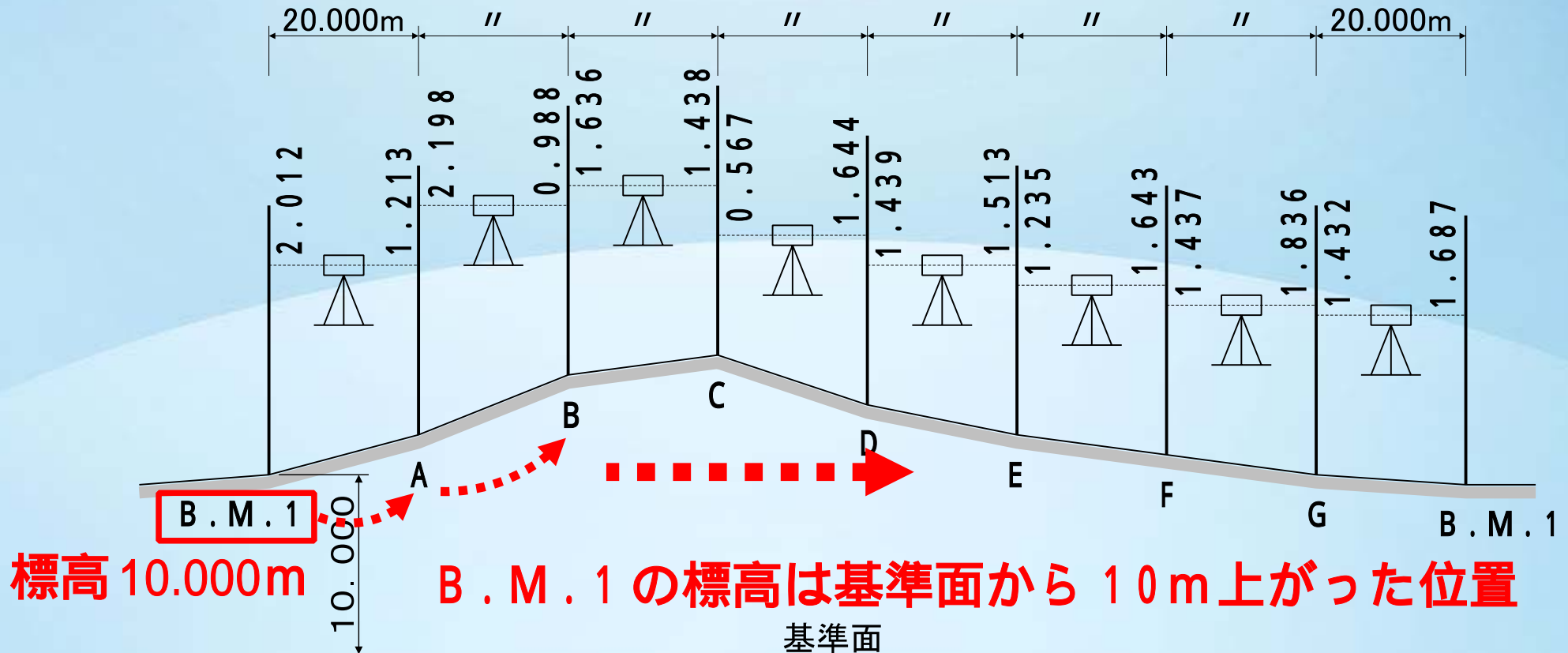


測量

B.M.1 の標高が分かれば、
それぞれの標高は計算できます。

水準測量

B.M.1 の標高は 10.000m



標高 10.000m

B.M.1 の標高は基準面から 10m上がった位置

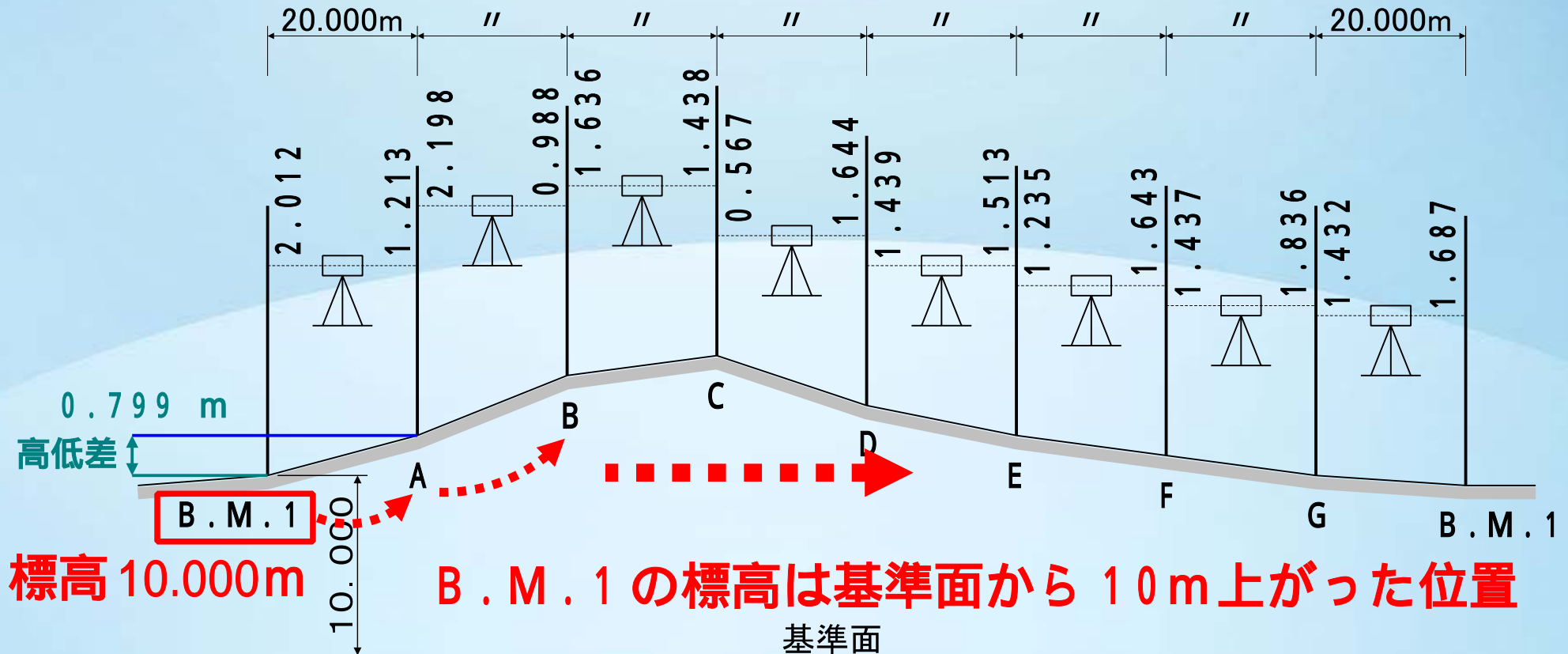
基準面

測量

B.M.1 の標高が分かれば、
それぞれの標高は計算できます。

水準測量

B.M.1 の標高は 10.000m



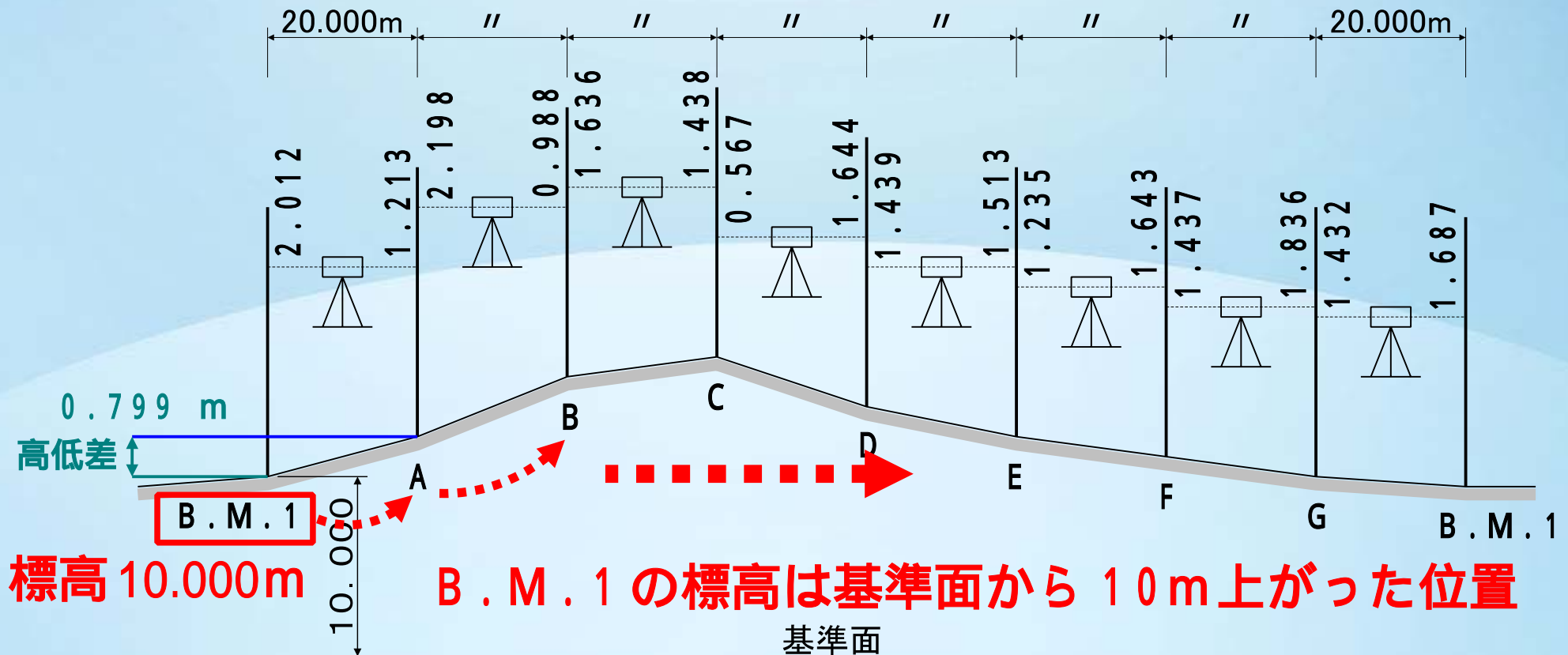
測量

B.M.1 の標高が分かれば、
それぞれの標高は計算できます。

$$10.000 \text{ (B.M.標高)} + 0.799 \text{ (高低差)}$$

水準測量

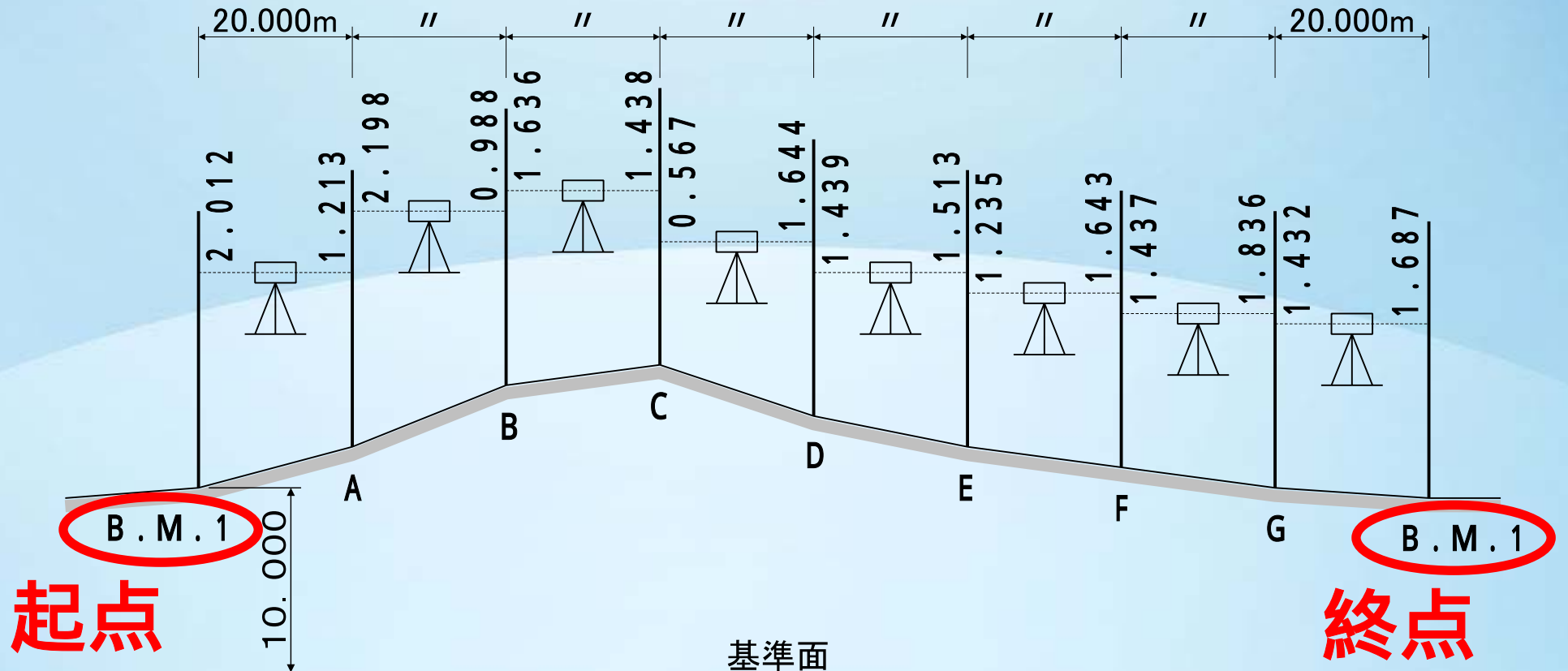
B 点の標高は 10.799m



測量

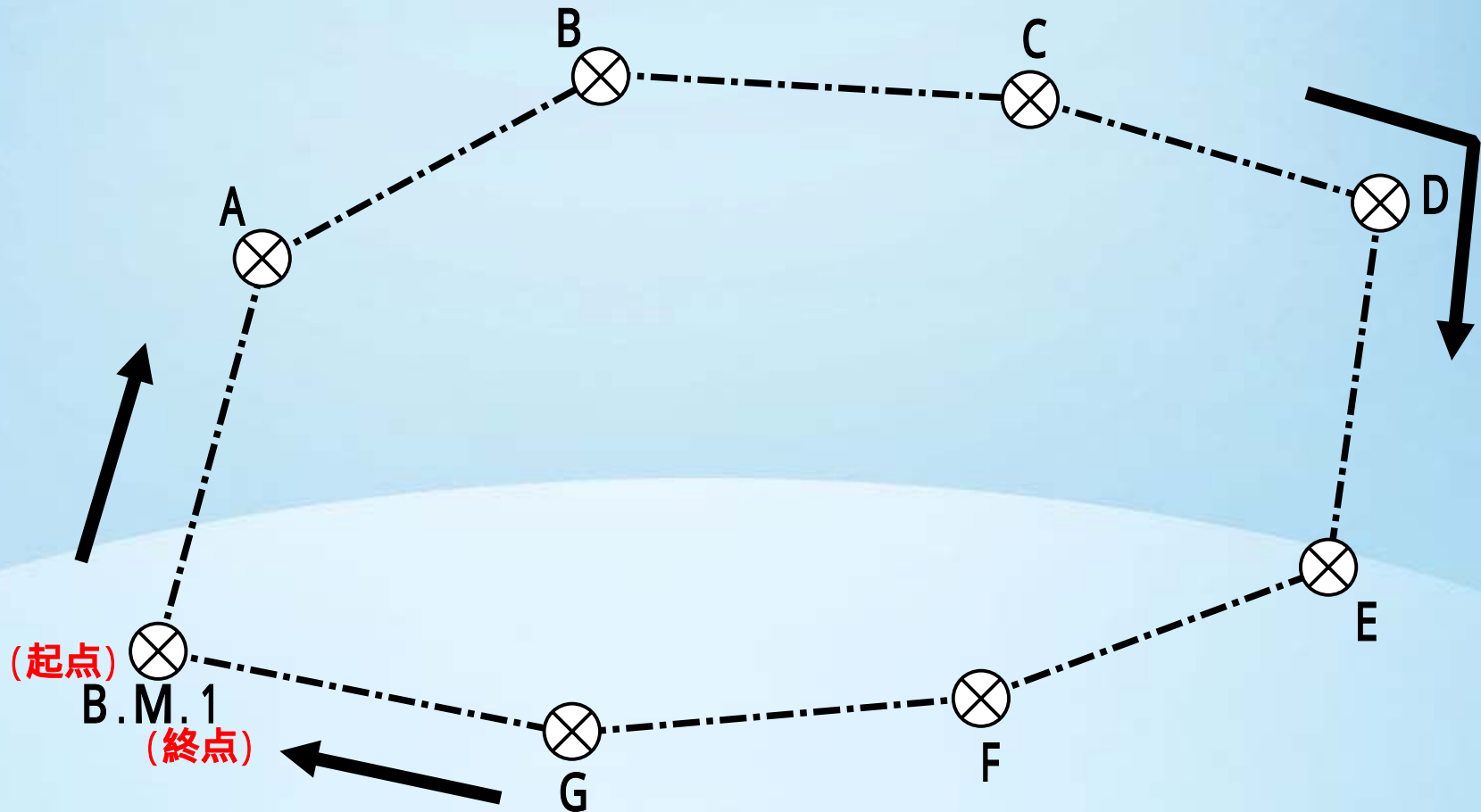
起点と同じ点を終点として、
誤差が分かるように測量をする。

水準測量



測量

B.M.1 を起点として、A - B ……
最終的に起点の B.M.1 に戻る。



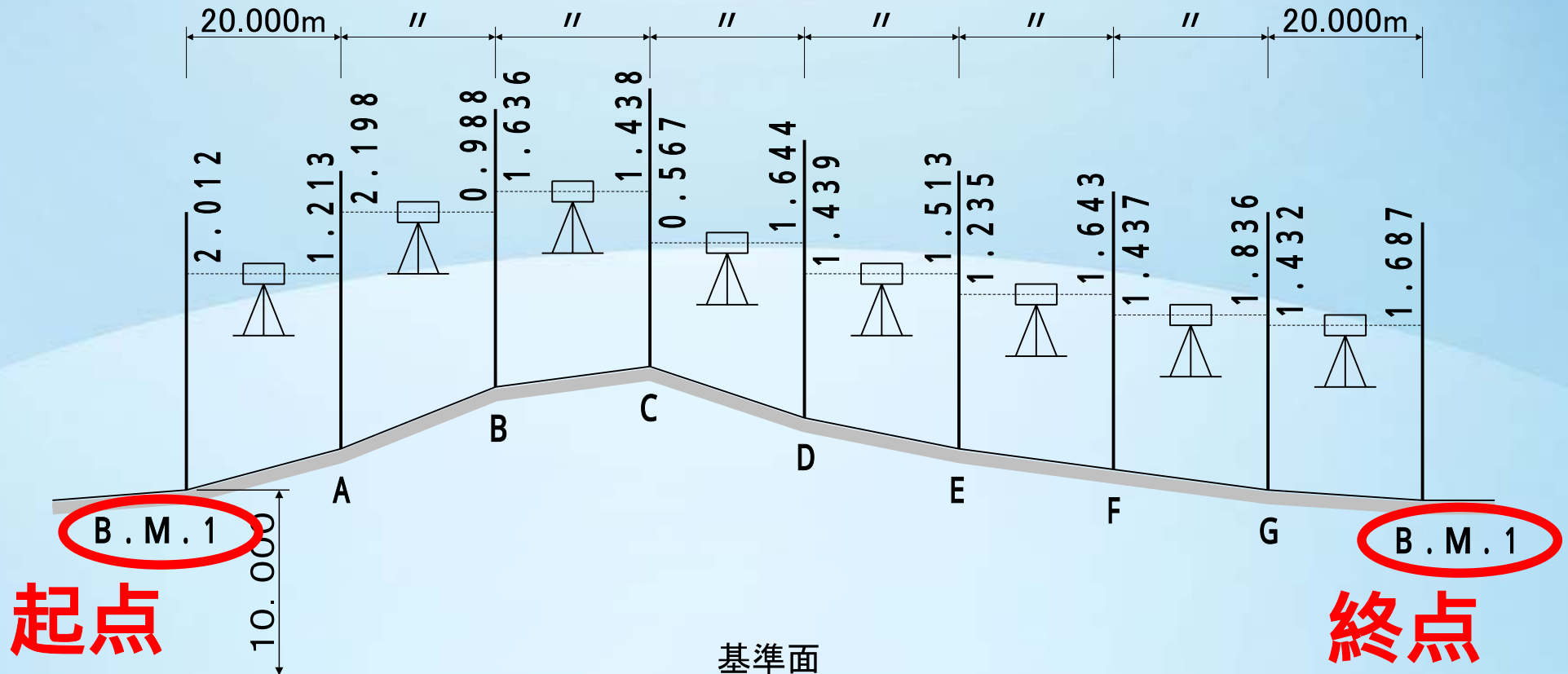
理論上、一周した高低差は 0 (ゼロ)。

測量

後 **進行方向** 前

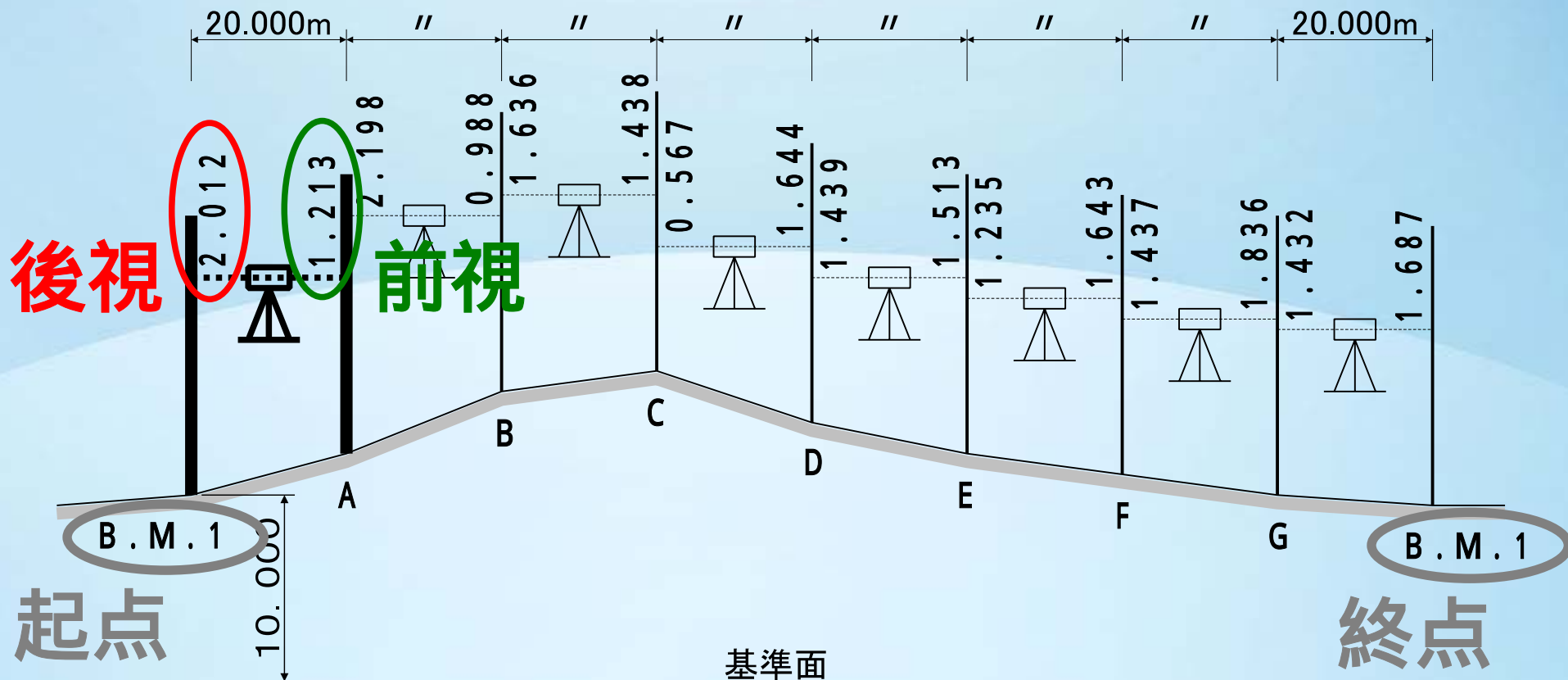
ルール

水準測量



測量 後 → 進行方向 前

水準測量



測量 後 → 進行方向 前

水準測量

