

地上測量

「地上測量」は従来から行われている基礎的な測量手法です。
道路の建設や河川の改良、都市の区画整理や農地の整備等、
国土を取巻く状況を測量・調査するための様々な目的に利用されています。
今回は、この「地上測量」について、測量の種類や使用している機材の一例をもとに学習しましょう！



地上測量

1. トータルステーション(TS)を用いた測量

測定対象物が直接見えていれば 場所を選ばず使用可能

2. GNSS測量機を用いた測量

とても便利 ただし衛星の電波を受信するため上空が開けている必要あり

3. レベルを用いた測量

高低差の測定に特化 高さの測定精度はNO.1



トータルステーション



GNSS測量機
(スタティック法)



GNSS測量機
(RTK法)



レベル

1. トータルステーション（TS）を用いた測量①

トータルステーション（TS）を用いた測量

望遠鏡を覗き、測定対象物の位置を測ります。街中で最も見かける作業ではないでしょうか？ 屋外・屋内を問わず使用可能で、場所を選ばず使用されています。ただし、測る対象物が望遠鏡を通して直接見える必要があります。

トータルステーションでは既知点2点＋新点1点の間で水平角・鉛直角・斜距離を測り、距離と角度と高低差を算出し次々と移動して作業を行います。



トータルステーション



一素子ミラー

※測量機材は測量標識の真上に設置しています。



ミニプリズムミラー

トータルステーション（TS）を用いた測量の使用例

- ・基準点測量（地図の作成や街づくりなど広範囲な測量をおこなうための基準）
- ・応用測量（河川維持管理のための測量や、道路を建設の測量など）
- ・工事測量（構造物の建設など）
- ・土地の測量（登記や売買のため）など・・・

測量と言えば
トータルステーション！

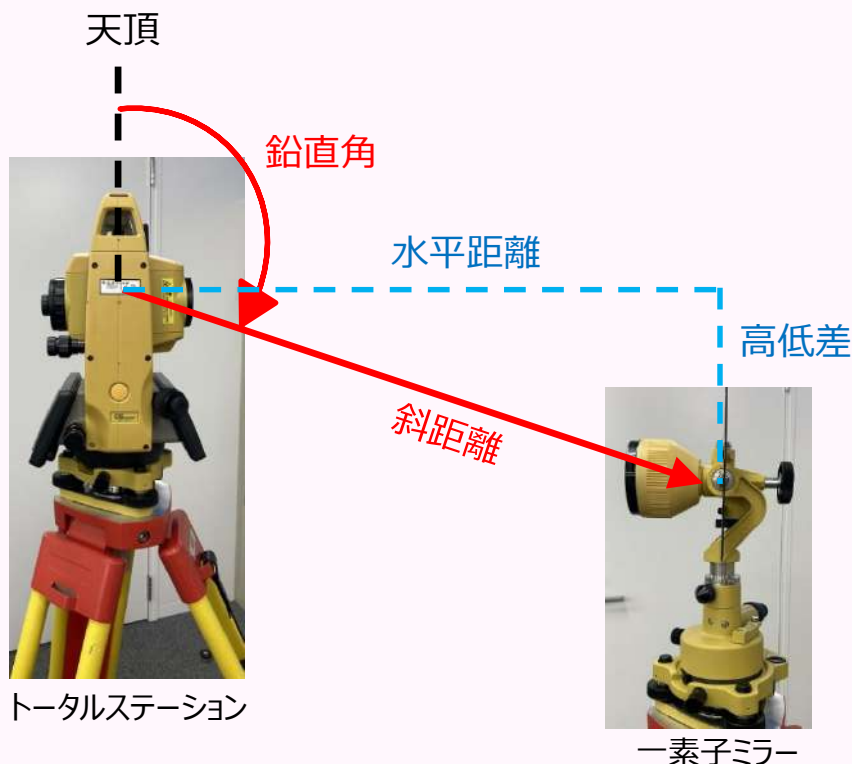
1. トータルステーション（TS）を用いた測量②

◆ トータルステーションを用いた測量（計算方法） ◆

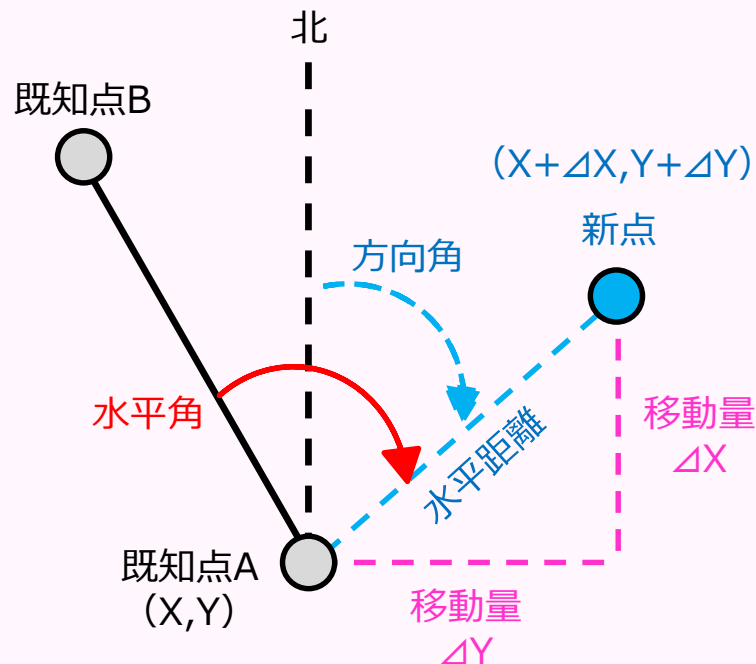
トータルステーションを用いた測量では、**斜距離**・**鉛直角**・**水平角**を測っています。

計算方法の基本は三角形の計算です。

① **鉛直角**と**斜距離**を用い、**水平距離**と**高低差**を算出



② **水平距離**と**水平角**を用い、既知点2点から新点までの**方向角**と**移動量** ΔX ΔY を計算し、新点の座標 $(X+\Delta X, Y+\Delta Y)$ を算出



2.GNSS測量機を用いた測量①

◆スタティック法◆

GNSSは「Global Navigation Satellite System / 全球測位衛星システム」の略称です。

GNSS測量機を用いた測量の一種であるスタティック法は、長い時間（20分～数時間程度）測位衛星からの電波を受信し続ける必要があります。観測条件としてGNSS測量機の上空が開けていることが必要で、精度は数cm程度です。

現在（2022/01）、公共測量で利用できる衛星測位システムは、GPS（アメリカ）、GLONASS（ロシア）、みちびき（日本）です。

※電子基準点にもGNSS測量機が使用されています。



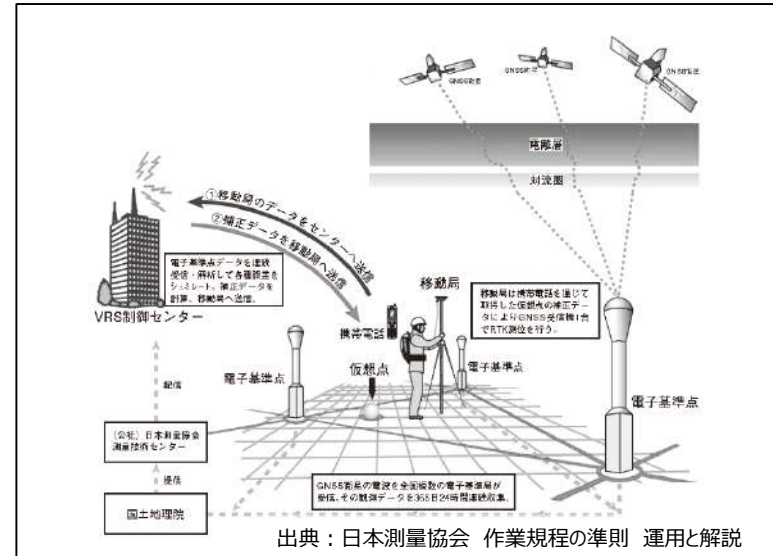
GNSS測量機を用いた測量（スタティック法）の使用例

- ・基準点測量
- ・GNSS水準測量（近傍に既設水準点が無い場所や、急峻な地形などの理由で直接水準測量が難しい場所でも水準点を設置することが可能です。）

2.GNSS測量機を用いた測量②

◆RTK法・ネットワーク型RTK法◆

RTK法は「リアルタイム・キネマティック」の略称で、短時間で計測可能な手法の一つです。RTK法の一つであるネットワーク型RTK法では、インターネット回線を利用しリアルタイムにデータセンターと観測データの通信および解析処理をおこない、その場で座標を算出することができます。作業時間は1分～10分程度、精度は数cm～10cm程度です。使用機材はGNSS測量機を用いたスタティック法と同じです。これまでに紹介した観測方法では、座標を算出するためには別途計算作業が必要になりますが、ネットワーク型RTK法では、その場で座標を算出できるため現場では大きな強みとなります。



GNSS測量機を用いた測量（RTK法・ネットワーク型RTK法）の使用例

- ・基準点測量
- ・応用測量 など・・・

3.レベルを用いた測量①

◆レベルを用いた測量＝水準測量◆

水準測量では、水平に設置したレベルの望遠鏡を覗き、2点間の高低差を測ります。点間を繋げながら繰り返して観測することにより長い距離でも高低差を測ることができます。

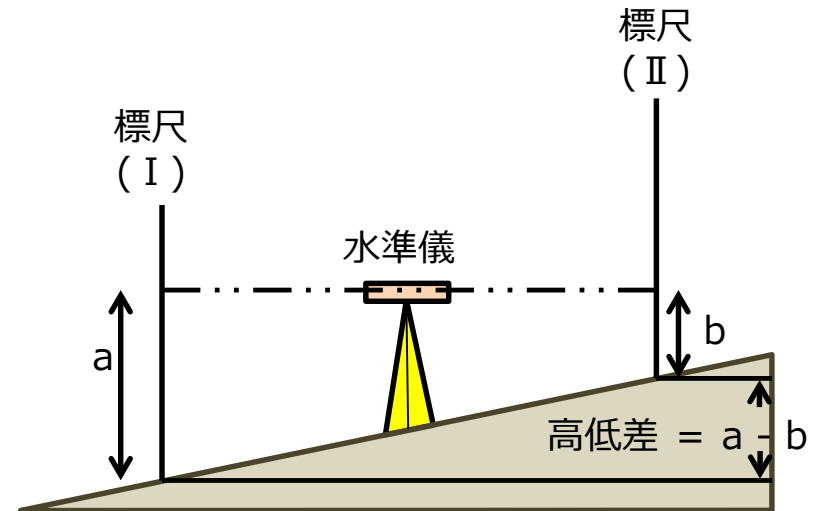
様々な要求精度があり、精密なものでは地殻変動調査なども行っています。身近なものと言えば、河川管理のために必要な距離標の高さを維持管理するための測量や、道路を建設する際に水が効率的に側溝へ流れるよう傾斜をつけるための測量、工事で建造物等が水平に建築されるよう管理するための測量などです。



レベル



標尺



レベルを用いた測量の使用例

- ・水準測量（水準測量・路線測量・河川測量等）
- ・工事測量 など・・・

3.レベルを用いた測量②

◆水準測量で使用する機材の種類◆

◇レベル◇

※使用機材は要求精度により選択します。

気泡管レベルと自動レベルと電子レベルの3種類があります。現在使用されている主なレベルは自動レベルと電子レベルです。



気泡管レベル（1級）



電子レベル（1級）



自動レベル（3級）

◇標尺◇

メモリが書いてあるものと、電子レベル専用標尺の2種類があります。電子レベル専用標尺は、標尺に刻まれたバーコードを電子レベルが読み取るため、人為的な読み取りミスを防ぐことができます。ただし、十分な光量が必要です。眩し過ぎたり、暗すぎると読み取ることができません。



標尺
（インバル）



電子レベル
専用標尺



箱尺

◇標尺台◇

精密な水準測量をおこなう場合は、標尺台を使用します。

標尺が移動や沈下を起こすと誤差が生じるので、それを防ぐための補助器具です。



標尺台



標尺台

【コラム】 測量標識の種類

測量は過去に設置された標識を基準にしておこないます。
基準となる標識の代表例をいくつか紹介します。



三角点（標石）



公共基準点(金属標)



その他の基準点
(プラスチック杭)



水準点(標石)



境界標（コンクリート杭）



境界標（プレート）



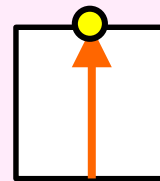
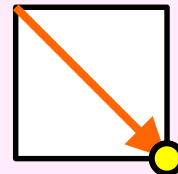
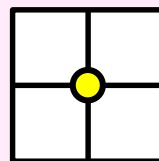
境界標(プレート)



境界標(プレート)

◆豆知識◆

標識は座標値を持っていますが、
標識のどの位置が座標の場所なのか、形によって違います。
右図の●の位置が座標の場所になります。



お問い合わせ先

本コンテンツに関するお問い合わせはこちら

公益社団法人日本測量協会

測量継続教育センター 測量技術教育部

〒112-0002

東京都文京区小石川1-5-1

パークコート文京小石川 ザ タワー 5F

Mail : kyouiku@jsurvey.jp



ソクジョの会は積極的に働きたい女性を応援します！

当面は日本測量協会ホームページにて、
活動予定等をお知らせいたします。

～ソクジョの会に関するお問い合わせはこちら～

URL : <http://www.jsurvey.jp/jg.htm>

Mail : sokujyo@jsurvey.jp

