

# 1 節 測 量

測量は、地上の点の位置関係を求め、これらを図示するなどの作業である。試験では、測量器械の器械誤差消去法、測量作業の留意点、水準測量の野帳計算などが出題されている。

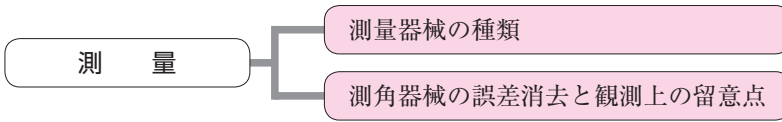
## 1・1 測角・測距

頻出レベル

低 ■ ■ ■    高

### 学習のポイント

測量器械の種類、セオドライトの器械誤差とその消去法などを理解する。



基礎知識をじっくり理解しよう

### 1・1・1 測量器械の種類

主な測量器械には、表3・1のように、角度、距離、高さ、座標、方向を測るものがある。

表3・1 主な測量器械

| 測量器械       | 器械の内容  | 測定結果                         |
|------------|--|------------------------------|
| セオドライト     | 角度を専門に測定する。以前のトランシットのこと。   | 水平角、鉛直角                      |
| トータルステーション | 角度の測定とレーザーまたは赤外線による光波測距儀も備えている。距離と角度から自動的に座標を表示する。   | 水平角、鉛直角、斜距離、水平距離、鉛直距離、三次元座標値 |
| レベル        | 高さを測定する。器械には、人の目で読むティルティングレベル・自動レベルと、バーコード標尺を用い、データを画像処理で電子的に読込む電子レベルがある。電子レベルは、精密な高低差の測定が可能である。 | 高低差、スタジアによる簡易距離              |
| GPS        | 2点間に設置したGPS受信機で、4つ以上の専用衛星からの電波を同時受信して2点の位置を演算処理で求める。   | 2点間の三次元座標                    |

### 1・1・2 測角器械の誤差消去と観測上の留意点

#### (1) 測角器械の器械誤差

- ① 鉛直軸誤差 図3・1に示すように、セオドライトに取り付けられている気泡管軸と鉛直軸とが直交していないために生じる誤差である。鉛直軸の傾いている大きさ $\gamma$ は、測定方向に

#### p. 153の確認テストの解答

【問1】 ×：高耐荷力方式は、荷重を管の断面と管の側面の両方の圧力を受けて施工する管である。

【問2】 ○

【問3】 ×：先導体は、土の抵抗の弱い方向に曲がる。

【問4】 ×：圧入方式では、一気に圧入し途中で静止させると管周囲の摩擦抵抗が増え圧入できなくなる。

【問5】 ×：セミシールド工法は、管の先端にカッター付シールドを付けて施工する。長距離掘削に向く。

よって変わるため、鉛直軸誤差の大きさは一定ではない。このため、鉛直軸誤差の完全消去はできない。気泡管軸の調整で鉛直軸誤差は最小となる。

- ② 水平軸誤差 水平軸が鉛直軸に対して直角ではなく傾いているため、観測点の標高が等しければ誤差は生じないが、標高が異なる2点間では水平軸上を回転した望遠鏡の分だけ水平軸誤差となる。しかし、鉛直軸誤差と異なるのは、正位と反位では全く水平軸の傾きは逆となり、正位・反位の観測値を平均することに

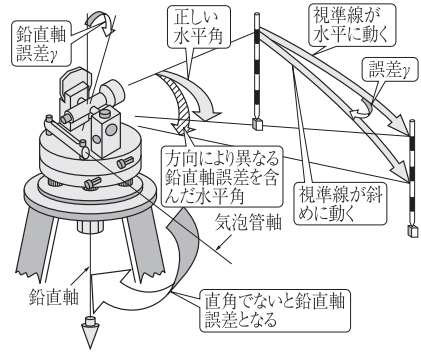


図3・1 鉛直軸誤差

- より水平軸誤差は消去される。ただし、正反とも視準目標は変えない。
- ③ 視準軸誤差 水平軸と視準軸が直交していないために生じる誤差で、正位・反位の観測値を平均することにより視準軸誤差は消去される。
- ④ 外心軸誤差 望遠鏡の回転軸と鉛直軸が一致していないためによる誤差で、正位・反位の観測値を平均することにより外心軸誤差は消去される。
- ⑤ 鉛直目盛盤の指標誤差 目盛板の0となる位置がずれているために生じる誤差で、正位・反位の観測値を平均することにより指標誤差は消去される。
- ⑥ 目盛誤差 セオドライトの全円目盛板の目盛が正しく刻まれていない場合に生じる誤差で、目盛誤差の完全消去はできない。ただし対回観測をすることで軽減できる。対回観測の0°、90°から始める2対回、0°、60°、120°から始める3対回観測をするなど、全円目盛盤の広い範囲を使うほど目盛誤差が小さくなる。

(2) 角観測上の留意点

角観測上の主な留意点は、表3・2のようである。

表3・2 角観測上の留意点

| 項目   | 留意点   |
|------|---|
| 望遠鏡  | ① 望遠鏡の焦点距離は、接眼鏡、対物鏡の順で行う。顔を動かしても像が動かなくなるまで調整する。<br>② 視準距離が等しい地点に器械を据え付ける。また、対物鏡の合焦動作で視準線の変位を防止する。                               |
| 締付ねじ | ① 各微動ねじは、微動ねじを締め付ける方向で目標物に合わせる。ゆるむ方向ではバネがゆるみしっかり固定できない。<br>② 作業終了後は微動範囲の中央で（目印あり）止めて、次の作業をしやすくする。また、移動で格納するときは、各締付ねじは軽く締め付けておく。 |
| 観測   | ① 一日の観測時間は、水平角はかげろうの少ない朝夕に、鉛直角は空気の上下の温度が安定する正午前後がよい。  |

確認テスト (正しい場合○, 誤りの場合×を付けよ。解答は p.158 最下行)

- 【問1】 セオドライトの正位・反位観測で、消去できる器械誤差は、鉛直軸誤差と目盛誤差のみである。
- 【問2】 目盛誤差は、セオドライトの全円目盛板の目盛が正しく刻まれていない場合に生じる誤差で、目盛誤差の完全消去はできない。