

トータルステーションとデータコレクタの特徴

<試験合格へのポイント>

トータルステーション(以下TS)とデータコレクタ(以下DC)の特徴に関する問題である。TSやDCの特徴だけを問う出題は少ないが、特徴の一部は枝問の一つとして、基準点測量や地形測量に出題される事があるため、しっかりと覚えておきたい。

(★★★★: 最重要事項 ★★: 重要事項 ★: 知っておくと良い)

● トータルステーション(以下 TS) ★★★★★

TSとは、**電子式トランシットと光波測距儀を機能的に組合せ、両方の機能を持たせた電子式の測距・測角器械**で、代表的な機能としては、「器械本体の基本機能」「観測方法等の観測機能」「様々な計算を行う計算機能」の3つがある。以下に各機能について、簡単に解説する。

※メーカー等の仕様により、さらに多くの機能が備えられているものがある。



トータルステーション



反射鏡(プリズム)



データコレクタ

DC写真提供: (株)ソキア

<基本機能>

- ・セルフチェック機能: 電源投入時にTS各部を自己点検する。
- ・表示・入力機能: 観測値はデジタル表示され、数値入力や命令はキーボードによる。
- ・バッテリー残量表示機能: バッテリーの残量を表示し、警告音等で知らせる。

<観測機能>

- ・水平角測定方向の切替機能: 左右測定方向の切替
- ・倍角測定の設定: 倍角観測への切替
- ・角度単位の切り替え: 60進法(DEG)、100進法(GRD)の切替
- ・0°セット: 水平角0°へのセット
- ・スロープリダクション(距離変換)機能: 水平距離、高低差への変換。気差・球差の補正
- ・測定値平均化機能: 測定値の平均値を表示
- ・気象補正機能: 気象補正やプリズム定数の補正

※その他トランシットと同様の機能を持つ。

<計算機能>

- ・座標計算機能：観測点の(X, Y, Z)座標値を計算する。
- ・ステークアウト（測設）機能：基準の点から距離と角度を元にして、目標点の位置を求める。
- ・対辺機能：基準の反射鏡位置から他の反射鏡位置までの距離と高低差を求める。
- ・リモートエレベーション（REM）機能：反射鏡を設置できない点までの高さを求める。
- ・オフセット機能：直接反射鏡を設置できない点までの、距離と角度を求める。

◆TSの例（ソキア 2級A トータルステーション：SET5-30RS）



ケース格納時



バッテリー格納時

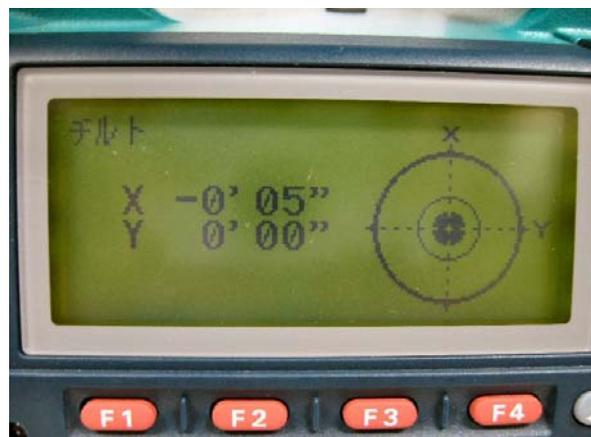


② ディスプレイ部

観測表示 (例)



チルト機能



液晶部には、水平距離-鉛直角-水平角 の表示があり、これを一視準で同時に観測する事ができる。また、F1キーを押す事により、観測距離を、S：斜距離、H：水平距離、V：鉛直距離 と変更することができる。さらに、F3「0セット」キーにより、水平角表示をボタン一つで、0° 00' 00" と表示する事ができる。

F2キーの「チルト」とは、気泡管を見ることなくTS本体を水平にする事ができる機能であり、写真のように円形気泡管の絵がディスプレイに現れ、整準ネジによって詳細な水平を得る事ができる。

また、F4の「測距」ボタンを押す事により、レーザ射出口からレーザが射出され、距離を観測する事ができる。距離の観測も連続（数秒ごとにレーザを射出し、その都度観測距離を表示する）や単測（ボタンを押した一回のみ距離を観測する）など、様々な機能を選択できる。

● データコレクタ (DC) ★★

TSにより測定されたデータの記録や精度管理、コンピュータへのデータ転送などを行う装置。「電子野帳」「データレコーダ」などとも呼ばれる。DCは、TSとケーブルにより接続される独立型とTS内に組込まれている組込型に分類される。

またDCの機能には、次のようなものがある。

- ・ 入力：自動入力されるデータ（観測データ）と手動入力されるデータ（属性データ）がある。
- ・ 記録：DCの内部メモリや記録媒体に記録される。
- ・ 検索：記録されたデータを検索・編集する機能であるが、観測データ等は測量作業の品質を左右するため、意図的に消去・訂正できないようになっている。
- ・ 出力：コンピュータへのデータ出力のほか、プリンタに独自に出力する機能を持つ。

※メーカー等の仕様により、さらに多くの機能が備えられているものがある。

● TS及びDCの取扱い

TSやDCは精密機械であるため、その取扱いには十分な注意を要する。特に水（湿気）に対する注意は大切で、急な雨には付属のカバーなどで濡れないようにする。また、TSやDCが格納されている場所と外気の温度差が激しい場合は、観測の15分程度前から外気中にさらして、外気温度に慣れさせるなどの工夫も必要である。

その他の取扱いに関する注意点としては、次のようなものがある。

- ・精密機器であるため、強い衝撃を与えない。(TS・DC)
- ・光波の発光部が破損するため、望遠鏡を太陽に向けない。(TS)
- ・本体の重量が大きいため、三脚を立てる地盤強度に注意する。(TS)

● TSの機能点検

TSの機能点検については、公共測量作業規程に次のように定められている。また、その他に観測による点検方法が定められている。

<TSの機能点検>

TS (測角部)	TS (測距部)
<ul style="list-style-type: none"> ・光学求心装置にフラツキがなく正常である事 ・各軸の回転が円滑である事 ・気泡管調整機構が正常であり、気泡の移動が滑らかであること。 ・望遠鏡視度調整機構が円滑で観測中に視度が変わらないこと。 ・水平角及び鉛直角の読取装置が正常で正しく読取る事ができること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル表示ランプが正常であること。 ・モニタメータの表示は、当該測距儀の取扱い説明書に示されている正常な範囲内であること。

◆ 過去問題にチャレンジ！ (H18-2-A：士補出題)

次の文は、トータルステーションとデータコレクタを用いた基準点測量について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. トータルステーションによる観測では、水平観測 鉛直角観測、距離測定を同時に行える。
2. トータルステーションによる距離測定では、観測時に気温、気圧の測定値を入力すると自動的に気象補正を行う。
3. データコレクタに記録された観測データは、速やかに他の媒体にバックアップを取ることが望ましい。
4. 観測前に作業規程で定められた許容範囲を入力することにより、観測終了後直ちに観測の良否が判断できる。
5. 再測となった観測値は、データコレクタ内の記録から削除しても差し支えない。

<解 答>

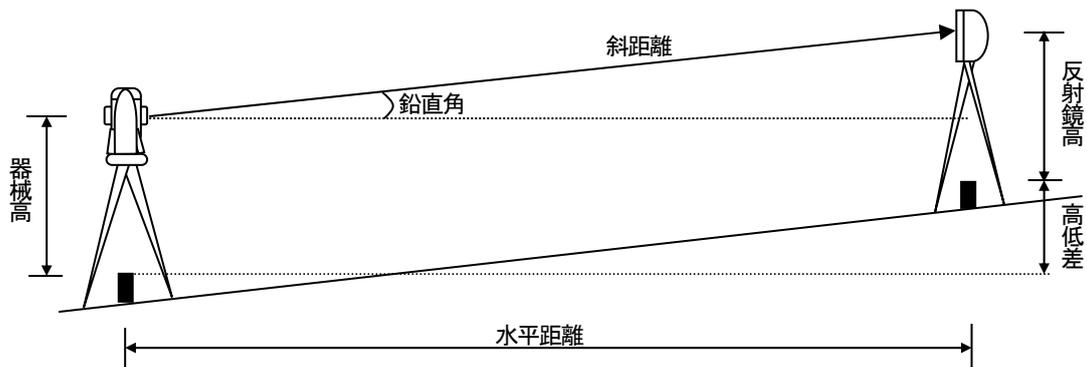
TSを用いた、基準点測量の一般的な事柄について述べたものである。問題各文について解説すると、次のようになる。

以下に問題各文について解説する。

1. トータルステーションによる観測では、水平角観測、鉛直角観測、距離測定を同時に行える。

正しい。TSとは、光波測距儀と電子セオドライトの機能を併せ持つ測量器械である。TSの構造的な特徴の一つとして、視準軸（望遠鏡軸）と光波測距儀の光軸が一致している事がある。このため、一回の観測（1視準）により、測距と測角（鉛直角・水平角）の測定が同時に行え、作業の効率化を図ることができる。

また、この特徴を利用した機能の一つとして、スロープリダクション（距離変換）機能がある。これは、あらかじめ「器械高」と「反射鏡高」をTSに入力する事により、測定された距離（斜距離）と鉛直角をもとに内部の計算機能を用いて、水平距離や高低差を求めるものである。



$$(\text{水平距離}) = (\text{斜距離}) \times \cos(\text{鉛直角})$$

$$(\text{高低差}) = (\text{器械高}) + \{(\text{斜距離}) \times \sin(\text{鉛直角})\} - (\text{反射鏡高})$$

2. トータルステーションによる距離測定では、観測時に気温、気圧の測定値を入力すると自動的に気象補正を行う。

正しい。TSでは、あらかじめ気温や気圧などの気象要素を入力することにより、器械内部の計算により、補正された値を表示することができる。

TS（測距部）は光波測距儀と同様の仕組みを持っており、その観測に際しては気象による影響（気象誤差）を受ける。このためTSを用いて距離を測定する場合には、あらかじめ現地における気象要素（気温・気圧・湿度）を観測し、距離の観測値に対する補正計算を行う必要がある。

3. データコレクタに記録された観測データは、速やかに他の媒体にバックアップを取ることが望ましい。

正しい。データコレクタに記録されたデータは、不意のトラブルによるデータの紛失を防ぐために、観測者が覚えやすい一定の作業の区切りなどにより、適宜他の記録媒体などにバックアップを取っておくことが望ましい。

TSにより観測された角度や距離等の観測値は、パネル部にデジタル表示する事ができると同時に、DCを用いる事によって自動的に記録する事ができる。このため従来のようにマイクロメータ等の目盛の読取誤差や観測種簿（野帳）への記帳誤差など人的誤差を減少させる事ができる。

この時記録された観測データは、DC本体のメモリや記録媒体に記録されるが、精密機械であるDCは衝撃や水に弱く、また誤操作をした場合などは観測データが消去されるなど、従来の観測手簿からは考えられない事態が起こる可能性がある。

問題文のようにバックアップを取っておけば、何らかの原因でDC内のデータが破損・消去されても、始めから観測をやり直す必要はない。

4. 観測前に作業規程で定められた許容範囲を入力することにより、観測終了後直ちに観測の良否が判断できる。

正しい。TSにあらかじめ定められた許容範囲を設定すると自動的に点検ができるため、観測データの良否をその場で確認でき、再測すべきか否かの判断が簡単に行える。

(5. の解説を参照)

5. 再測となった観測値は、データコレクタ内の記録から削除しても差し支えない。

間違い。データコレクタに一度保存された測量データは、その測量の品質を保証するために、簡単に修正や削除が行えないようになっている。(行ってはならない)

DCに入力されるデータには、次のように自動記録されるデータと、手動入力するものに大別される。手動入力されるデータは、観測前に入力されるのが普通で、この入力方法はDCのプログラムに定められた通りに入力を行うのが一般的である。



さらに観測前の手動入力では、較差の制限などの許容値も入力する事ができ、その後点検計算まで自動的にDC内で処理される。このため、制限値を越えるデータがある場合には、自動的に再測の表示がされ、観測者は指示に従って再測を行えばよい。なお一般的なDCでは、この時の再測データが記録媒体に保存される。DCに保存された観測データは、測量の品質を保証するために、簡単に修正や消去ができないようになっている。

解答：5