

TS を用いた現地測量

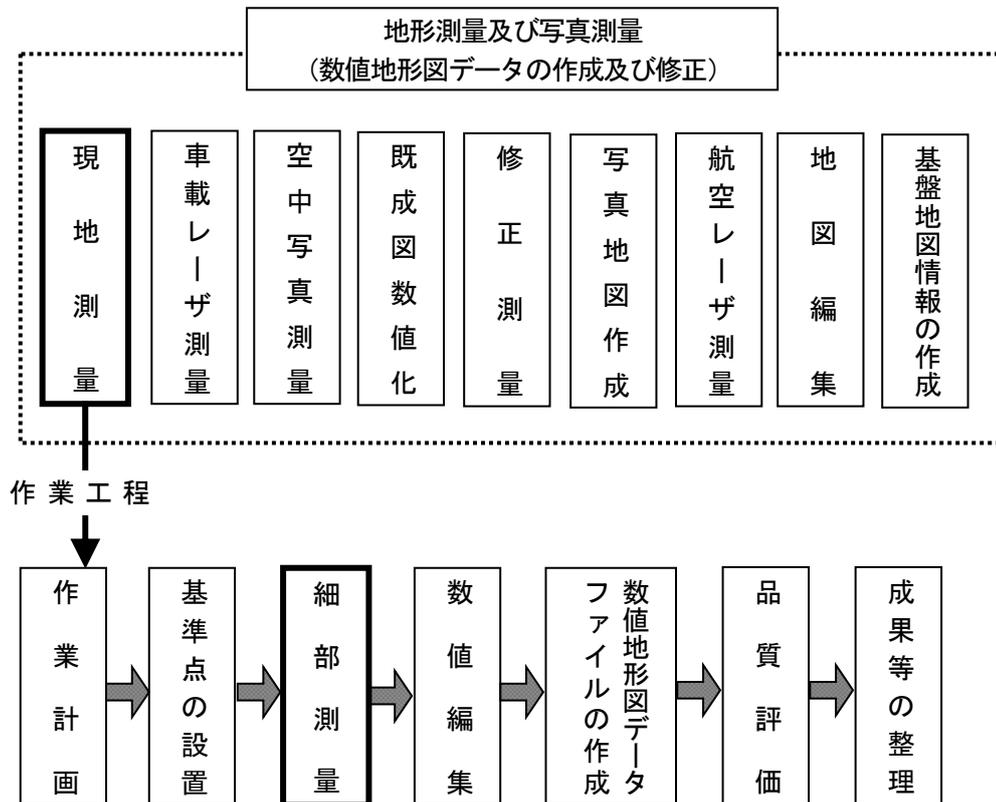
<試験合格へのポイント>

地形及び写真測量における、現地測量に関する項目である。現地測量は、TS を用いたものと RTK-GPS 法、ネットワーク型 RTK-GPS 法、さらにこれらを併用したものに分類される。現地測量とは、基準点等 (TS 点) を基準として、地形、地物等を測定して、地形図等の作成に必要な数値地形図データを取得する作業を言う。

(★★★★：最重要事項 ★★：重要事項 ★：知っておくと良い)

● 現地測量の位置付け ★

細部測量とは現地測量の作業工程の一つであり、現地測量とは数値地形図データを作成及び修正するための地形測量の測量方法の一つである。**士補試験ではこの細部測量について出題**されることが多い。



- 現地測量では、TS 又は RTK 法、ネットワーク型 RTK 法 (GNSS 測量機) を用い又は併用して行なわれる。
- 現地測量は、**4 級基準点、簡易水準点又はこれと同等以上の精度を有する基準点等 (TS 点) に基づいて実施**される。
- 現地測量により作成される**数値地形図データの地図情報レベルは、原則として 1,000 以下とし、250、500、1,000 を標準とする。**

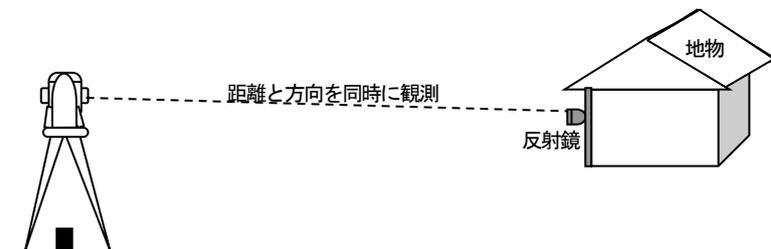
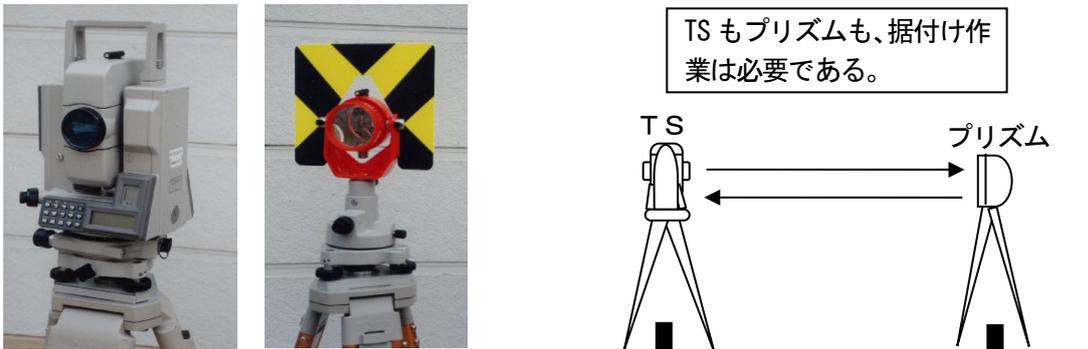
※TS 点とは、基準点から TS や GNSS 測量機を用いて細部測る洋画行えない場合に設置される補助基準点である。

● TS の特長と細部測量の概要 ★★

TS とは、電子式セオドライトと光波測距儀を機能的に組み合わせたものである。つまり、角度を測定する場合は、従来のセオドライト（トランシット）と同様の作業が必要であり、距離を測定する場合も、光波測距儀と同様の作業（準備）が必要である。このため、**測点間の見通しや致心作業は必要**である。

また、TS 最大の特徴として、測角と測距が同時に行える事がある。**細部測量に用いられる放射法**とは、方向線とその距離によって、地物の位置を求める方法である。このため、**TS の特性を活かす事ができる観測方法**であると言える

TS とプリズム



TS を用いた細部測量は、TS の特徴を生かした地形・地物の測量方法であり、以下にその特徴を挙げる。

- ・ 1 視準 1 読定により観測地点の座標データが得られるため、作業効率の向上と高精度のデータを取得できる。
- ・ 直接、地形の数値データが得られ、これをもとに PC 上で数値地形図が作成される。
- ・ 数値地形図はその後、数値地形図データとして、GIS 等の様々な技術に応用される。

● オンライン方式とオフライン方式 ★★

TSによる細部測量の方法は、**オンライン方式**と**オフライン方式**に分けられる。また、基準点からの地形細部測量が困難な場合に設置される補助基準点をTS点と言い、地物や地形など地上の状況に応じて設置される。TSを用いた細部測量は、オンライン方式またはオフライン方式のいずれかの方法を用いる必要がある。

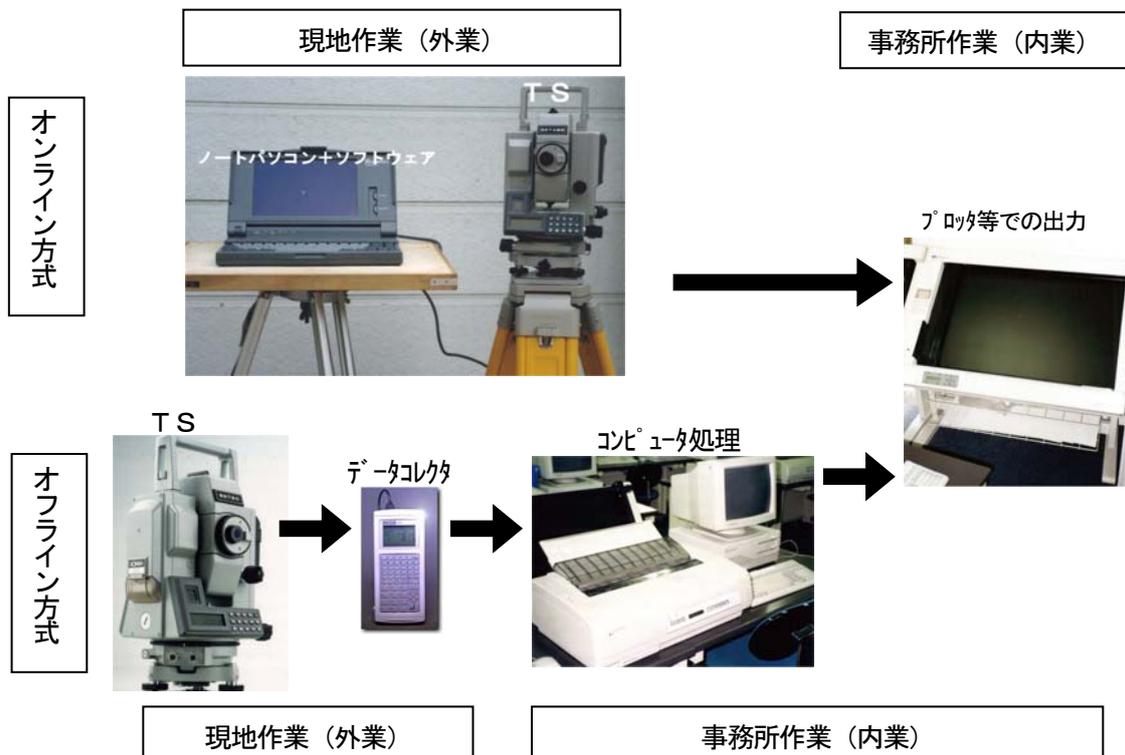
<オンライン方式（電子平板方式を含む）>

携帯型のパーソナルコンピュータとCADソフト※、TSを組合せ、**TSを用いて観測データを取込みながら、地形図の編集までを現地で行う方法**。現地で直接地形図の描画を行うため、作業能率がよくミスが発見しやすい。電子平板方式とは、タブレットPCとTSやGNSSを組み合わせて、オンライン方式で使用するシステムである。

※CAD (Computer Aided Design) ソフトとは、図形編集ソフトの一つであり、コンピュータにより設計、製図を行うための、支援ソフトである。

<オフライン方式>

現地作業により**取得された地形データを、一旦データコレクタ等の記録媒体に取込み**、その後パーソナルコンピュータに入力し、ソフトウェアにより地形データの追加や修正を行う方式。



● TS 点の設置について ★★★

地形測量では「4 級基準点または簡易水準点、これと同等以上の制度を有する基準点に基づいて実施する」とある。ここで、TS 点とは地物や地形など地上の状況に応じて、基準点からの細部測量が困難な場合に設置される補助基準点を言う。

TS 点は、基準点に TS を設置し 2 対回以上測定し、放射法（又は、これと同等の精度を確保できる方法）により求めるのが通常である。



◆後方交会法（放射法と同等の精度を確保できる方法）

TSによる後方交会法とは、座標値の分っている点（既知点）を複数観測することにより機械点（未知点）の座標値を求めようとするものである※。既知点を数多く観測すれば、観測精度は高くなるが、作業能率は落ちる事となる。

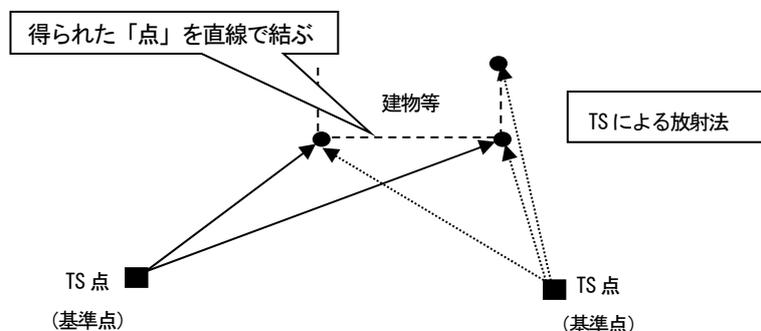
※ 現在の TS には、そのほとんどの機種に、後方交会法の作業機能がついており、TS の指示通りに観測することで、未知点の座標位置を自動的に計算するようになっている。

● TS を用いた細部測量の方法 ★★

< 放射法 >

TS を用いた細部測量は、放射法によるのが一般的であり、これは TS の特性を最大限に活かし、効率よく観測作業を行う事ができる方法であると言える。放射法は方向と距離を測定し、その点の位置を求めるもので、建物などのように直線で囲まれたものは、その「かど」を測定し、直線で結べば建物等の外形ができるため効率的である。

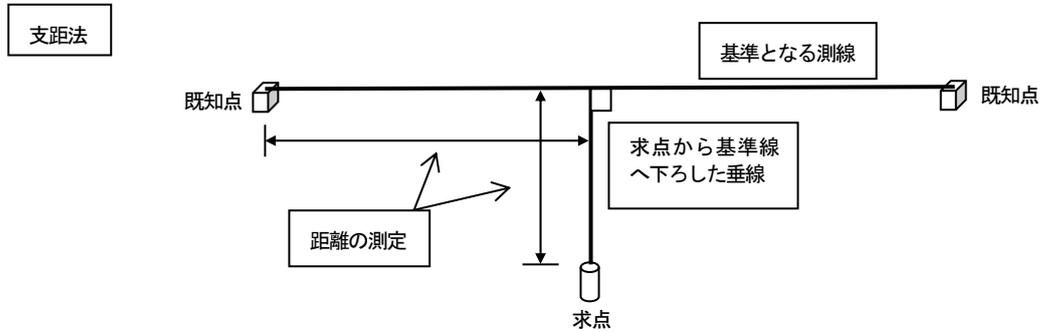
※直線部分が長い建物等は、確認のためその中間を測定する必要がある。



また TS を用いた細部測量では、地形・地物などの水平位置及び標高の測定は、放射法、支距法、前方交会法や、他の有効な測定法を用いることができる。

< 支 距 法 >

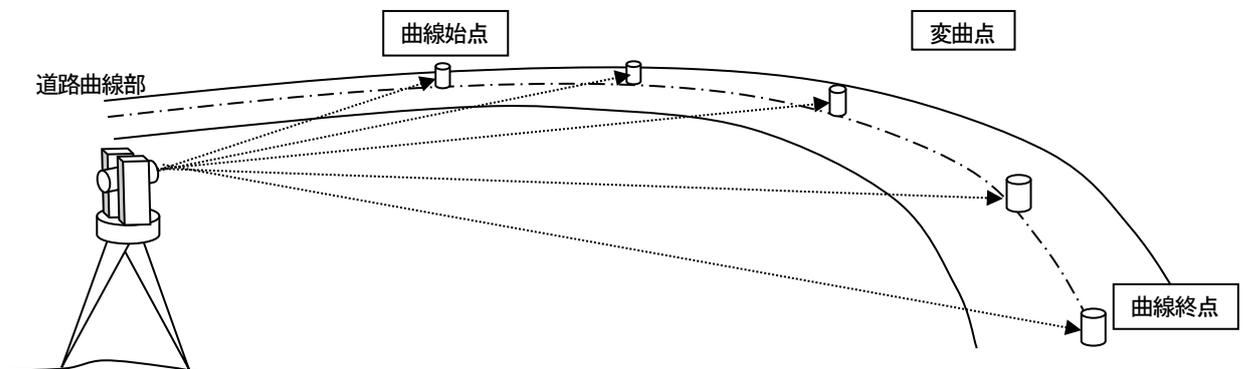
支距法とは、次図のように基準となる測線を既知点間に設け、求点から基準線へ下ろした垂線の長さで、求点位置を求めようとするものである。



< 道路や河川などの曲線部分の測定 >

道路や河川など**曲線部分を持つものは、その始点と終点及び変曲点を測定する必要がある。**

変曲点とは、曲線部分を持つ地物等において、その形状が変化する点を言う。道路の曲線部分など、その曲率が一定の場合は、あらかじめ定めた等間隔（10m 間隔など）で変曲点を測定し、図形編集装置（CAD システムなど）により、なめらかな曲線になるように、曲線始点→変曲点→曲線終点と結べばよい。

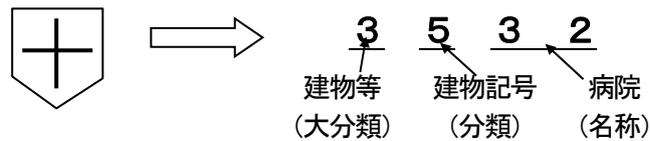


● 数値データに付与する分類コードについて ★★

細部測量では、測定した地形・地物の位置を表す数値データにその属性を表す分類コードを付与する。

細部測量によって取得された数値データは、その名の通り「数値」であるため、その種類を表すため分類コードを付ける必要がある。この分類コードとは、取得されたデータが何であるかを個々に区分するものであり、簡単に言えば、従来からある地図記号を数字に置き換えたものとなる。

例えば、「病院」ならば、次のように表される（作業規程の準則に準ずる場合）。



参考までに、公共測量作業規程による分類コードの一例を記述すると、次のようになる。

大分類	分類	分類コード	名称
建物等	建物記号	03	官公署
		04	裁判所
		05	検察庁
	付属物	01	門
		02	屋門

※分類コードは、初めの2桁で、「大分類」と「分類」を、次の2桁で「名称」を表す。

● 補備測量 ★★

TS による細部測量は、オンライン方式と、オフライン方式に分けられる。オンライン方式は、現地にて PC 等のモニター上で直接図示された原図を確認することができ、現地において編集作業がほぼ終了しているため、補備測量に該当する項目がない場合は省略できる。

一方、オフライン方式を用いた場合では、数値データの編集後に重要事項の確認や必要部分の補備測量を実施する必要がある。

補備測量とは、主にオフライン方式の場合に行われ、基準点や TS 点など編集過程において明瞭な点に基づいて行うものである。またその内容は、現地において注記や境界等の重要な表現事項で再確認が必要なものや、現地調査以降に生じた変化に関する事項、各種表現対象物の表現の誤りや脱落などが確認されるものである。

● 測定位置確認資料★

TS を用いた細部測量では、編集に必要な資料及び編集した図形の点検に必要な資料を現地で作成する。

TS 等により取得されたデータは完全な数値データであり、これら数値を眺めてみても現地の状況は到底理解できない。このため、後の編集作業や確認作業に用いるため、細部測量では、地形、地物等の測定を行うほか、**編集及び編集した図形の点検に必要な資料（測定位置確認資料※）を現地で作成する必要がある。**

※測定位置確認資料とは、編集時に必要となる地名や建物等の名称を記したものである。

測定位置確認資料は、オンライン方式、オフライン方式の両方式ともに作成されるが、現地において編集、点検までが行われるオンライン方式では、最終確認に用いられる程度のものであり、オフライン方式に比べ、その情報量は極端に少なくなる。

測定位置確認資料は、次のいずれかの方法により作成される。

- ・ 現地において図形編集装置（CAD 等のソフト）に直接、地名、建物情報、結線情報等を入力する。（オンライン方式）
- ・ 野帳等に略図を記載する。
- ・ 写真等で現況などを記録する。
- ・ 拡大複写した地形図等の既成図に必要な事項を帰順する。
- ・ 地形図とほぼ同一縮尺の空中写真に必要な事項を記入する。

◆ 過去問題にチャレンジ！(H25-No14)

次の a～d の文は、公共測量における地形測量のうち、現地測量について述べたものである。

～ に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

- a. 現地測量とは、現地においてトータルステーションなどを用いて、地形、地物等を測定し、
 を作成する作業をいう。
- b. 現地測量により作成する の地図情報レベルは、原則として 以下とする。
- c. 現地測量は、4級基準点、 又はこれと同等以上の精度を有する基準点に基づいて実施する。
- d. 細部測量の結果に基づいて数値編集を実施後、編集で生じた疑問事項、地物の表現の誤り及び脱落、 以降に生じた変化に関する事項などを現地において確認する補備測量を行う。

	ア	イ	ウ	エ
1.	数値地形図データ	1000	簡易水準点	現地調査
2.	数値地形図データ	1000	4級水準点	成果検定
3.	数値画像データ	1000	4級水準点	成果検定
4.	数値地形図データ	2500	4級水準点	現地調査
5.	数値画像データ	2500	簡易水準点	現地調査

< 解 答 >

現地測量に関する問題である。作業規程の準則からの出題であるが、基本事項として覚えておきたい。

問題文に正しい語句を当てはめると次のようになる。

- a. 現地測量とは、現地においてトータルステーションなどを用いて、地形、地物等を測定し、**数値地形図データ** を作成する作業をいう。
※作業規程の準則には TS の他に、「GNSS 測量機を用いて、又は併用して」とある。
- b. 現地測量により作成する **数値地形図データ** の地図情報レベルは、原則として **1000** 以下とする。
※作業規程の準則により「地図情報レベルは、250、500、1000 を標準とする」とある。
- c. 現地測量は、4 級基準点、**簡易水準点** 又はこれと同等以上の精度を有する基準点に基づいて実施する。
- d. 細部測量の結果に基づいて数値編集を実施後、編集で生じた疑問事項、地物の表現の誤り及び脱落、**現地調査** 以降に生じた変化に関する事項などを現地において確認する補備測量を行う。

※作業規程の準則 では現地において確認及び補備すべき事項は、「編集作業で生じた疑問事項及び重要な表現事項」、「編集困難な事項」、「現地調査以降に生じた変化に関する事項」、「境界及び注記」、「各種表現対象物の表現の誤り及び脱落」である。

解答： 1