

SOKKIA

DT210
DT510
DT510S
DT510AS
DT610S

電子デジタルセオドライト



取扱説明書


JSIMA このマークは日本測量機器工業会のシンボルマークです。

SOKKIA**DT210
DT510
DT510S
DT510AS
DT610S**

電子デジタルセオドライト

取扱説明書

このたびは電子デジタルセオドライトDT210/510/510S/DT510AS/610Sをお買い上げいただき、ありがとうございます。

- この取扱説明書は実際に機械を操作しながらお読みください。常に適切な取り扱いと正しい操作でご使用くださいますようお願いいたします。
- ご使用前には、標準品一式が全てそろっているかご確認ください。
 「14.1 標準品一式」
- 扱いやすく、高精度の製品をお届けするため、常に研究・開発を行っております。製品の外観および仕様は改良のため予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。
- 掲載のイラストは、説明をわかりやすくするために、実際とは多少異なる表現がされていることがあります。あらかじめご了承ください。

目次

| | |
|--------------------------|----|
| 1. 安全にお使いいただくために | 1 |
| 2. 使用上の注意 | 4 |
| 3. 本書の読み方 | 6 |
| 4. 各部の名称と機能 | 7 |
| 5. バッテリーの装着 / 取りはずし | 10 |
| 6. 機械の据え付け | 12 |
| 6.1 求心作業 | 12 |
| 6.2 整準作業 | 13 |
| 7. 望遠鏡のピント合わせとターゲットの視準 | 16 |
| 8. 電源 ON | 18 |
| 9. 測定 | 19 |
| 9.1 2点間の夾角測定 (水平角0° 設定) | 19 |
| 9.2 水平角の任意角度設定 (水平角ホールド) | 19 |
| 9.3 水平角表示方法の変更 | 20 |
| 9.4 鉛直角表示方法の変更 | 20 |
| 9.5 スタジア測量 | 21 |
| 10. データ出力 | 22 |
| 10.1 パソコンの接続 | 22 |
| 10.2 コマンド操作と出力フォーマット | 23 |
| 11. 設定変更 | 24 |
| 12. エラーメッセージ | 31 |
| 13. 点検・調整 | 32 |
| 13.1 横気泡管 | 32 |
| 13.2 円形気泡管 | 33 |
| 13.3 傾斜センサー | 34 |
| 13.4 望遠鏡十字線 | 37 |
| 13.5 求心望遠鏡 | 38 |

| | |
|-----------------------|----|
| 14. 標準品と特別付属品 | 41 |
| 14.1 標準品一式 | 41 |
| 14.2 特別付属品 | 42 |
| 14.3 格納要領図 | 44 |
| 15. 付 録 | 45 |
| 15.1 本体用電池の放電特性 | 45 |
| 16. 仕 様 | 46 |

1. 安全にお使いいただくために

この取扱説明書や製品には、製品を安全にお使いいただき、お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守りいただきたいことが表示されています。

その内容と図記号の意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

表示の意味



警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が予想される内容を示しています。



この図記号は注意（警告を含む）を促す事項があることを示しています。

この図の中や近くに、具体的な注意内容が書かれています。



この図記号は禁止事項があることを示しています。

この図の中や近くに、具体的な禁止内容が書かれています。









この図記号は必ず行っていただきたい事項があることを示しています。

この図の中や近くに、具体的な指示内容が書かれています。






1. 安全にお使いいただくために

全体について

警告




-  炭坑や炭塵の漂う場所、引火物の近くで使わないでください。爆発のおそれがあります。
-  分解・改造をしないでください。火災・感電・ヤケドのおそれがあります。
-  望遠鏡で太陽を絶対に見ないでください。失明の原因になります。
-  望遠鏡で反射プリズムなど反射物からの太陽光線を見ないでください。失明の原因になります。
-  太陽観測の際、望遠鏡で直接太陽を見ると、失明の原因になります。太陽観測の際には「14.2 特別付属品」を参照し、専用の太陽フィルターをご使用ください。
-  格納ケースに本体を入れて持ち運ぶ際には、必ず格納ケースの掛け金をすべて締めてください。本体が落下して、ケガをするおそれがあります。

注意

-  格納ケースを踏み台にしないでください。すべりやすく不安定です。転げ落ちてケガをするおそれがあります。
-  格納ケースの掛け金・ベルト・ハンドルが傷んでいたら本体を収納しないでください。ケースや本体が落下して、ケガをするおそれがあります。
-  垂球を振り回したり、投げたりしないでください。人に当たりケガをするおそれがあります。
-  ハンドルは本体に確実にねじ止めしてください。ゆるんでいるとハンドルを持ったときに本体が落下して、ケガをするおそれがあります。
-  整準台の着脱レバーを確実に締めてください。ゆるんでいるとハンドルを持ったときに整準台が落下して、ケガをするおそれがあります。

電源について

警告






-  バッテリーを火中に投げ込んだり、加熱したりしないでください。破裂してケガをするおそれがあります。
-  バッテリーを保管する場合は、ショート防止のために、極に絶縁テープを貼るなどの対策をしてください。そのままの状態では保管すると、ショートによる火災やヤケドのおそれがあります。
-  水にぬれたバッテリーを使わないでください。ショートによる火災・ヤケドのおそれがあります。

注意

-  バッテリーからもれた液に触らないでください。薬害によるヤケド・カブレのおそれがあります。

三脚について

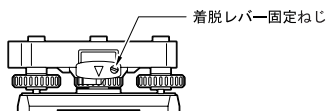
注意

-  機械を三脚に止めるときは、定心かんを確実に締めてください。不確定だと機械が落下して、ケガをするおそれがあります。
-  機械をのせた三脚は、蝶ねじを確実に締めてください。不確定だと三脚が倒れ、ケガをするおそれがあります。
-  三脚の石突きを人に向けて持ち運ばないでください。人に当たり、ケガをするおそれがあります。
-  三脚を立てるときは、脚もとに人の手・足がないことを確かめてください。手・足を突き刺して、ケガをするおそれがあります。
-  持ち運びの際は、蝶ねじを確実に締めてください。ゆるんでいると脚が伸び、ケガをするおそれがあります。

2. 使用上の注意

着脱レバーについて (DT210/510)

出荷の際には、本体が整準台からはずれないよう着脱レバーの固定ねじが締めてあります。最初にご使用になる時には、このねじをドライバーでゆるめてください。また、機械を輸送するときには、本体が整準台からはずれないように着脱レバーの固定ねじをドライバーで締めてください。




防塵・防水について

DTの防塵、防水性能はIP66に適合しています。使用にあたっては以下のことにご注意ください。


- ・ バッテリーカバーとコネクタキャップはきちんと閉めてください。これらを閉めた状態でのみ、保証する性能を発揮します。
- ・ バッテリーカバー内部、接点およびコネクタに水分や塵がつかないように充分注意してください。これらの部分から機械内部に水分や塵が侵入すると、故障の原因となります。
- ・ 格納するときは、本体と格納ケース内部が乾いていることを確認してください。内部に水滴がついていると、本体がさびる原因となります。

その他の注意

- ・ DTを暖かい場所から極端に温度の低い場所へ持ち込むと、キーが本体内部に吸いつけられ、押せなくなることがあります。DTは防水性能が高いため気密性がよくなっており、これはそのために起こる現象です。キーが押せなくなっても、バッテリーカバーを開くか、コネクタキャップをはずすと元の状態に戻ります。暖かい場所から極端に温度の低い場所へ持ち込むことがあらかじめわかっているときは、コネクタキャップをはずしておく、この現象を防ぐことができます。
- ・ 機械を直接地面に置かないでください。土やほこりは機械の底板のねじ穴をいためます。
- ・ 落下や転倒など、大きな衝撃・振動を与えないでください。

- ・ 移動する時は三脚から本体を取りはずしてください。
- ・ バッテリーを本体から取りはずす時は、電源をOFFにしてください。
- ・ 格納する時は、本体からバッテリーを取りはずし、格納要領図に従って格納してください。
 「14.3 格納要領図」
- ・ 長期間にわたる連続使用や湿度の高い環境下など、特殊な条件でお使いになる場合は、あらかじめ最寄りの営業担当にご相談ください。ご使用の環境によっては、保証の対象外となります。

メンテナンスについて

- ・ 測量終了後は、ケースにしまう前に必ず機械各部を清掃してください。特にレンズは、必ず十分に手入れをしてください。付属のレンズ刷毛を使って細かな塵を払ってから、レンズに息を吹きかけて曇らせ、きれいな布（洗いざらしの木綿など）またはレンズ用のふき取り紙で軽くふいてください。
- ・ 本体のディスプレイ部は乾いたやわらかい布で軽くふいてください。ディスプレイ以外の部分および格納ケースが汚れた場合は、水または薄めた中性洗剤に浸したやわらかい布を固く絞って汚れをふきとってください。アルカリ性洗剤や有機溶剤は使用しないでください。
- ・ 湿気が少なく、室温が安定した場所に保管してください。
- ・ 三脚は、長期間使用すると石突き部のゆるみ・蝶ねじの破損などが原因でガタが生じる場合があります。時々各部の点検・締め直しを行ってください。
- ・ 機械の回転部分・ねじ部分に異物が入ったと思われるときや、望遠鏡の内部レンズ・反射プリズムなどに水滴の跡やカビなどを発見したときは、最寄りの営業担当にご連絡ください。
- ・ 長期間使用しない場合でも、3ヶ月に一度は点検を行ってください。
 「13. 点検・調整」
- ・ 機械を格納ケースから取り出す際、無理にひっぱりださないでください。取り出した後は、湿が入らないようにケースは閉めておいてください。
- ・ 常に高い精度を保持するため、年間1～2回は定期点検検査を受けることをおすすめします。点検については最寄りの営業担当にご連絡ください。





3. 本書の読み方

本書での記述について

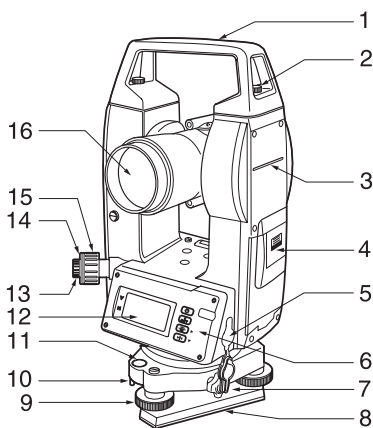
- ・機種によって機能が異なりますのでご注意ください。
- ・画面やイラストはDT510Sをもとにしています。

記号について

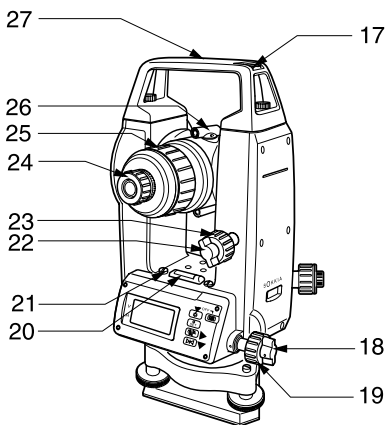
本書では、説明の中で次のような記号を使っています。

-  : 使用上の注意事項や作業前に読んでいただきたい重要事項を示します。
-  : 関連する章（項）や参照していただきたい章（項）を示します。
-  : 補足事項を示します。
-  : 用語や測定方法の解説を示します。

4. 各部の名称と機能



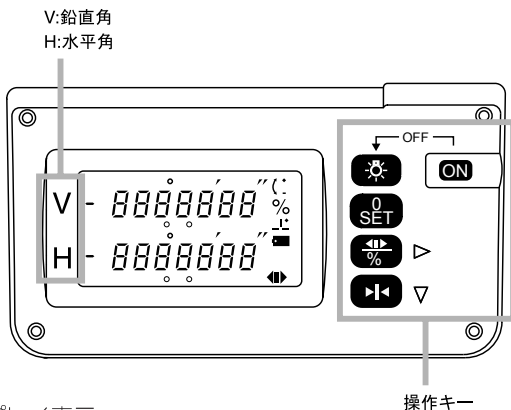
- 1 ハンドル
- 2 ハンドル取り付けねじ
- 3 機械高マーク
- 4 バッテリーカバー
- 5 データ入出力コネクタ
(DT610Sにはありません)
- 6 操作パネル
- 7 シフティングクランプ
(DT210/510では着脱レバー)
- 8 底板
- 9 整準ねじ
- 10 円形気泡管調整ねじ
- 11 円形気泡管
- 12 ディスプレイ
- 13 求心望遠鏡接眼レンズつまみ
- 14 求心望遠鏡焦点鏡カパー
- 15 求心望遠鏡合焦つまみ
- 16 対物レンズ



- 17 棒磁石取り付け金具
- 18 水平固定つまみ
- 19 水平微動つまみ
- 20 横気泡管
- 21 横気泡管調整ナット
- 22 望遠鏡固定つまみ
- 23 望遠鏡微動つまみ
- 24 望遠鏡接眼レンズつまみ
- 25 合焦つまみ
- 26 ピープサイト
- 27 機械中心マーク

4. 各部の名称と機能

操作パネル～ディスプレイ表示とその操作～



● ディスプレイ表示

(: : 鉛直角水平±90° 表示

% : 勾配の%表示

⏴ : 傾斜角自動補正表示 (DT210/510/510S のみ) 「11. 設定変更」

🔋 : バッテリマーク (バッテリー交換時期に点灯表示)

⏴ : 水平角右回り
⏵ : 水平角左回り
■ : 水平角ホールド

● 操作キーの機能








ON : 電源 ON

ON + : 電源 OFF

ON のみで電源 ON / OFF するように設定することもできます。 「11. 設定変更」

: 水平角表示方法または鉛直角表示方法の変更

「9.3 水平角表示方法の変更」・「9.4 鉛直角表示方法の変更」

-  : ディスプレイの照明 ON/OFF
-  長押し : 水平角のピープの音通知のあり / なし設定
(「ピッ」と鳴るまで押し続けます)
 設定画面でも設定できます「11. 設定変更」
-  : 水平角の0セット
 「9.1 2点間の夾角測定 (水平角0° 設定)」
-  : 水平角のホールド
 「9.2 水平角の任意角度設定 (水平角ホールド)」

5. バッテリーの装着 / 取りはずし



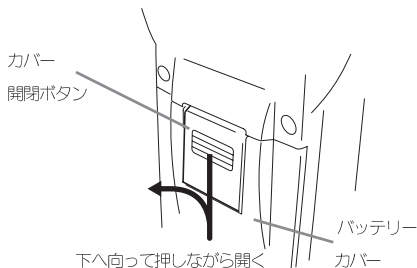
バッテリーを取りはずすときは電源を OFF にしてください。

バッテリーの装着 / 取りはずしの際は内部に水滴や塵が入らないようご注意ください。

バッテリーはアルカリ電池をお使いください。アルカリ電池以外をお使いの場合は、バッテリー残量の表示やバッテリー Low のお知らせが正しくされないことがあります。

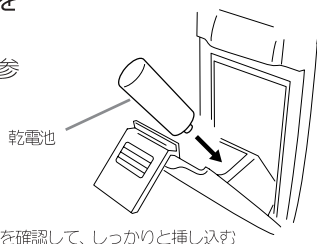
▶ 手順

1. バッテリーカバーを開く

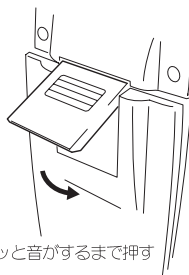


2. 乾電池（単 2 形アルカリ電池）を 2 本挿入する

バッテリーカバー内部のイラストを参照して挿入します。




3. バッテリーカバーを閉める





- ・ バッテリー残量表示：電源ON時にバッテリー残量の目安が数秒表示されます。
 - 3：残量 90～100%
 - 2：残量 50～90%
 - 1：残量 10～50%
 - 0：残量 0～10% バッテリーマークが点灯します。すみやかに電池を交換してください。
更に残量が少なくなると、バッテリーマークの点滅とピープ音でバッテリーLowをお知らせします。その後、自動的に電源OFFします。
- ・ バッテリーLow状態（バッテリーマークの点滅とピープ音）では、測定が正しく行われないことがあります。

6. 機械の据え付け

 据え付け後にバッテリーを装着すると、機械が傾斜します。先にバッテリーを装着した後、据え付け作業を行ってください。

6.1 求心作業

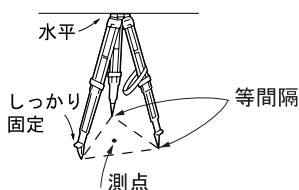
▶ 手順

1. 三脚を据え付ける

脚をほぼ等間隔に開き、脚頭をほぼ水平にします。

脚頭の中心が、測点上に来るように設置します。

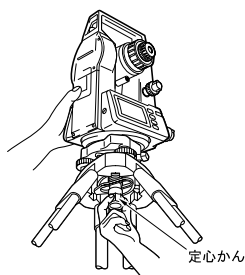
石突きを踏んで、脚をしっかりと地面に固定します。



2. 機械を三脚に載せる

機械を脚頭に載せます。

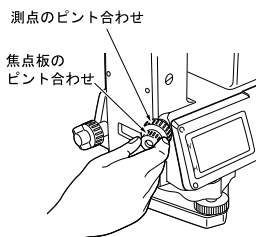
片手で機械を支え、機械の底板にある雌ねじに三脚の定心かんをねじ込んで固定します。



3. 測点にピントを合わせる

まず求心望遠鏡をのぞき、求心望遠鏡接眼レンズつまみを回して焦点板の二重丸にピントを合わせます。

次に求心望遠鏡合焦つまみを回して測点にピントを合わせます。

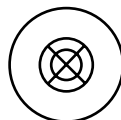


6.2 整準作業

▶ 手順

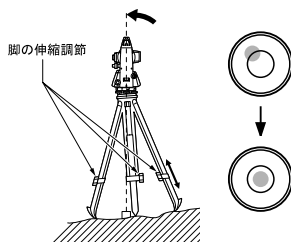
1. 測点を求心望遠鏡の二重丸の中央に入れる

整準ねじを使って測点を求心望遠鏡の二重丸の中央に入れます。



2. 円形気泡管の気泡を中央に入れる

円形気泡管の気泡の寄っている方向に最も近い三脚の脚を縮めるか、または最も遠い脚を伸ばして気泡管を中央に寄せ、さらに他の1本の脚の伸縮によって気泡を中央に入れます。気泡管を見ながら整準ねじを使って本体を整準します。

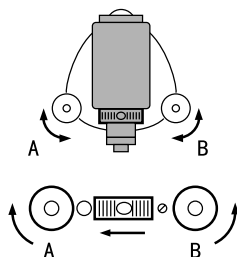


3. 横気泡管の気泡を中央に入れる

水平固定つまみをゆるめ、機械上部を回転させて、横気泡管を整準ねじA、Bと平行にします。

整準ねじA、Bを同時に使って気泡を中央に入れます。

気泡は時計回りに回転した整準ねじ方向に動きます。

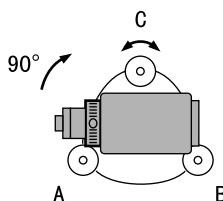


4. 90° 回転させ、気泡を中央に入れる

機械上部を90°回転させます。

横気泡管が整準ねじA、B方向と直角になります。

整準ねじCを使って気泡を中央に入れます。



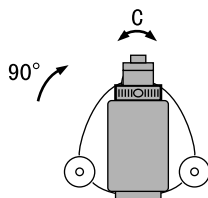
5. さらに90°回転させ、気泡の位置を確認する

機械上部をさらに90°回転させ、気泡が中央のまま動かないことを確認します。気泡が中央にない場合には、

- 整準ねじA、Bを逆方向に同量回転させてずれ量の半分を戻します。
- 再び機械上部を90°回転させ、整準ねじCを使ってこの方向でのずれ量の半分を戻します。

または、横気泡管の調整を行います。

 「13.1 横気泡管」



6. どの方向でも気泡が中央になるか確認する

機械を回転させ、どの方向でも気泡が同じ位置になることを確かめます。気泡が同じ位置にならない場合は整準作業を繰り返し行ってください。

7. 再び測点を求心望遠鏡の二重丸の中心に入れる

(DT210/510)

定しんかんを少しゆるめ、求心望遠鏡をのぞきながら脚頭上で本体を移動させて測点を二重丸の中央に入れます。

(DT510S/510AS/610S)

シフティングクランプをゆるめ、求心望遠鏡をのぞきながら二重丸の中心に測点が入るよう本体を移動させます(本体は±8mmの範囲内で水平に自由に移動します)。

8. 横気泡管の気泡が中央にあることを確認する
気泡が中央にない場合には、手順3に戻ります。

7. 望遠鏡のピント合わせとターゲットの視準

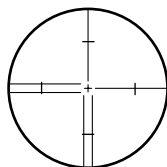
▶ 手順

1. 望遠鏡十字線にピントを合わせる

望遠鏡を明るく特徴のない背景に向け
ます。

望遠鏡接眼レンズをのぞき、接眼レン
ズつまみを右回転でいっぱいまで回
し、次に徐々に左に回して、十字線が
ぼける寸前で止めます。

こうすると、目に負担の少ない状態と
なり、頻繁に再調整する必要がありま
せん。



2. ターゲットを視準する

望遠鏡固定つまみと水平固定つまみを
ゆるめ、ピープサイトをのぞいてター
ゲットを視野に入れ、両方のつまみを
締めます。

3. ターゲットにピントと望遠鏡十字線 の中心を合わせる

合焦つまみで目標物にピントを合わせ
ます。

望遠鏡微動つまみと、水平微動つまみ
を回して目標物の中心と十字線を正確
に合わせます。

どちらの微動つまみによる視準も、最
後は右回転方向で合わせ終わるよう
にします。

4. 視差がなくなるまでピントを合わせ る

目標像と十字線の間に視差がなくなる
まで、合焦つまみでピントを合わせま
す。



視差をなくす

望遠鏡をのぞきながら、頭を軽く上下左右に振っても目標像と望遠鏡十字線が相対的にずれないようにピントを合わせると、「視差をなくす」ことができます。視差がある状態で観測を行うと、測定値に大きな誤差を生じます。必ず視差をなくす作業を行ってください。

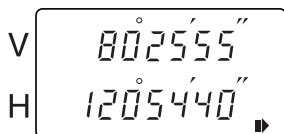
8. 電源 ON

▶ 手順 電源 ON

ON を押して電源を ON します。
電源が入ると自己診断が行われます。
バッテリー残量の目安が数字で数秒間
表示されます。

 「5. バッテリーの装着／取り
はずし」

すべて正常ならば画面は測定ができる
状態になります。

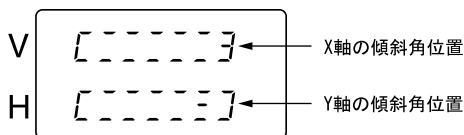


備考

- ・ チルトオーバーレンジ表示

DT210/510/510Sで下記の画面になった場合は機械が傾斜角補正範囲を越えて傾いています。もう一度整準を行ってください。


画面を見ながら再整準するときは「正」側のディスプレイで、「-」が中央にくるよう整準してください。



- ・ 振動、風などで表示が安定しないときは、設定項目 NO. 2（傾斜角自動補正）の設定を「なし」または「あり（Vのみ）」に変更できます。

 「11. 設定変更」

- ・ **ON** のみで電源 ON / OFF するように設定することもできます。

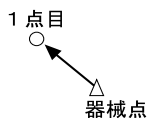
 「11. 設定変更」

9. 測定

9.1 2点間の夾角測定（水平角0°設定）

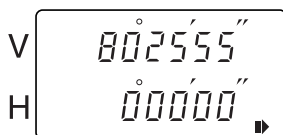
▶ 手順

1. 1点目を視準する

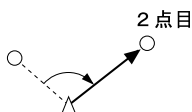


2. 1点目を水平角0°に設定する

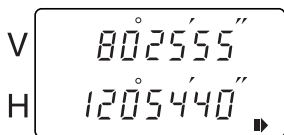
0 SET を2回押すと1点目の水平角が0°に設定されます。



3. 2点目を視準する



画面に表示される水平角が2点間の夾角です。



9.2 水平角の任意角度設定（水平角ホールド）

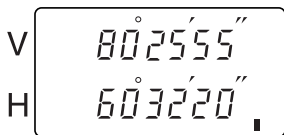
水平角ホールドの機能を使って、ある方向に任意の角度を設定できます。

▶ 手順 水平角のホールド

1. 機械上部を回転させて、設定したい水平角を表示させる


2. 表示されている水平角をホールドする

◀▶ を2回押します。水平角表示が、現在の角度のままホールドされ、機械上部を回転させても水平角表示が変わりません。



9. 測定


3. 手順2でホールドした水平角を、ある方向に設定する


ホールドした角度を設定する方向を視準し、もう一度  を押します。ホールドが解除され、視準方向に希望の角度が設定されます。

9.3 水平角表示方法の変更


▶ 手順 水平角表示選択（水平角右回り／左回り）

1. 設定項目 NO.5 (の機能) を設定する

あらかじめ、設定項目 NO.5 ( の機能) を「水平角表示方法（右回り／左回り）」に設定しておきます。

 「11. 設定変更」


2. 測定画面の水平角表示を変更する


 を押すたびに、水平角表示が右回り／左回りに切り替わります。

9.4 鉛直角表示方法の変更


▶ 手順 鉛直角表示選択（度分秒／勾配の%）

1. 設定項目 NO.5 (の機能) を設定する

あらかじめ、設定項目 NO.5 ( の機能) を「鉛直角表示方法（度分秒表示／%表示）」に設定しておきます。

 「11. 設定変更」

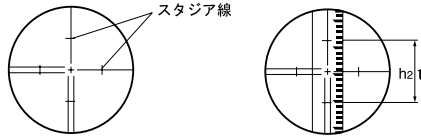
2. 測定画面の鉛直角表示を変更する

 を押すたびに、鉛直角表示が度分秒表示／勾配表示（%）に切り替わります。

9.5 スタジア測量

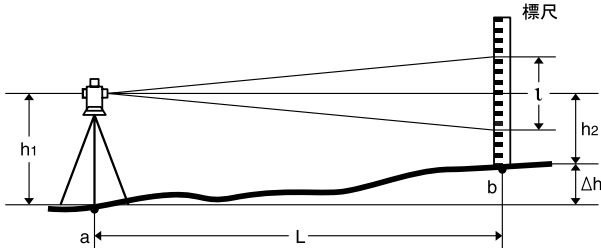
望遠鏡の焦点板には、スタジア線が上下、左右に焦点距離の1/100の割合で入っています。スタジア線にはさまれた長さ(l)を測定することにより、目標までのおおよその距離および高低差を求めることができます。

スタジア乗数 = 100
スタジア加数 = 0



● 望遠鏡が水平の場合

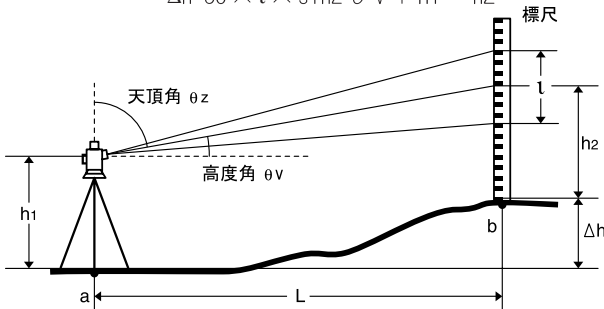
ab間の水平距離 : $L=100 \times l$
ab間の高低差 : $\Delta h=h_1 - h_2$



● 望遠鏡が傾いている場合

ab間の水平距離 : $L=100 \times l \times \sin^2 \theta_z$ または
 $L=100 \times l \times \cos^2 \theta_v$

ab間の高低差 : $\Delta h=50 \times l \times \sin 2\theta_z + h_1 - h_2$ または
 $\Delta h=50 \times l \times \sin 2\theta_v + h_1 - h_2$



10. データ出力


DTのデータ出力コネクタとパソコンなどの外部機器を接続することにより、測定値を出力することができます。

 : DT610S には、データ出力およびコマンド操作の機能はありません。

10.1 パソコンの接続

- ・ インターフェースケーブルは接続するパソコンに合わせて選択してください。

 「14.2 特別付属品」

 : 外部機器を接続すると設定に関わらず「アクティブモード」がONの状態となります。

 「11. 設定変更  アクティブモード」

● 伝送方式

DT から出力されるデータは、RS232C のベースバンド信号として外部に伝送されます。

同期方式 : 調歩同期方式

通信速度 : 1200bps

スタートビット : 1ビット

コード単位 : 8ビット

パリティビット : なし

ストップビット : 1

● コネクタのピン配置

| ピンNO. | 信号名 |
|-------|----------|
| 1 | SG (GND) |
| 2 | NC |
| 3 | SD (TXD) |
| 4 | RD (RXD) |
| 5 | NC |
| 6 | NC |

10.2 コマンド操作と出力フォーマット

- 出力基本コマンド

下記のコマンドを1回送信するたびに、測定結果を出力します。

00H

- 出力フォーマット

測定結果は、以下のフォーマットで出力されます。「□」はスペース(20H)を意味します。

0855580 □ 1206540 □ CR LF

a

b


a) 鉛直角

b) 水平角



11. 設定変更

測定条件に合わせて下記の項目を変更することができます。


▶ 手順 設定項目の変更

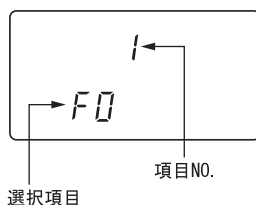
 : 複数の項目を設定するときは項目ごとに手順 1 ~ 4 を繰り返してください。

1. 設定画面に入る


 と  を同時に押すと、設定画面になります。

2. 設定変更する項目を選択する



 を押して、設定を変更する項目の画面を表示させます。押すたびに次の項目が表示されます。項目については前述の表を参照してください。



3. 設定内容を選択する

 を押して、設定したい選択肢を表示させます。選択項目については前述の表を参照してください。

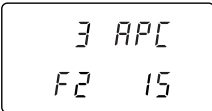
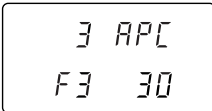
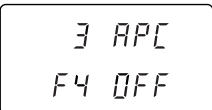
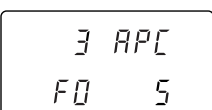
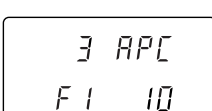
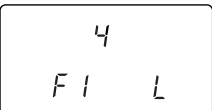
4. 設定内容を確定する


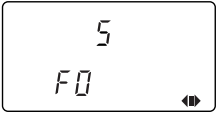
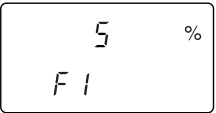
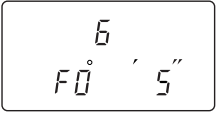
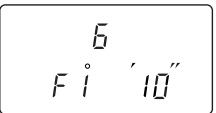

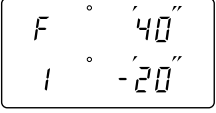

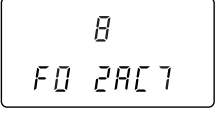

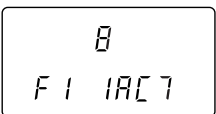
 と  を同時に押すと、表示されている選択肢が確定されます。設定画面を終わり測定画面に戻ります。

・「*」は工場出荷時の設定です。

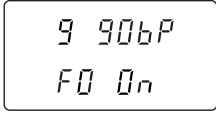
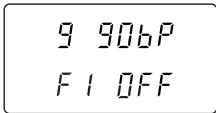
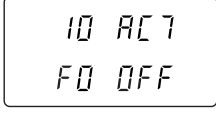
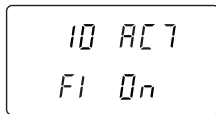
| 項目NO. | 設定内容 | 選択項目 | 表示画面 |
|-------|-------------------------------|------------|------|
| 1 | 鉛直角表示方法 ☞「解説 鉛直角表示方法」 | 天頂角* | |
| | | 水平0° | |
| | | 水平±90° | |
| 2 | 傾斜角自動補正 (DT210/510/510Sのみ) | あり (H、V) * | |
| | | あり (Vのみ) | |
| | | なし | |

11. 設定変更

| 項目NO. | 設定内容 | 選択項目 | 表示画面 |
|-------|---|----------------------|---|
| 3 | オートパワーオフ | 操作停止から15分後に自動的にOFF * |  |
| | | 操作停止から30分後に自動的にOFF |  |
| | | なし |  |
| | | 操作停止から5分後に自動的にOFF |  |
| | | 操作停止から10分後に自動的にOFF |  |
| | | 4 | 十字線照明 (DT210/510/510S/ 510ASのみ) |
| 暗 |  | | |

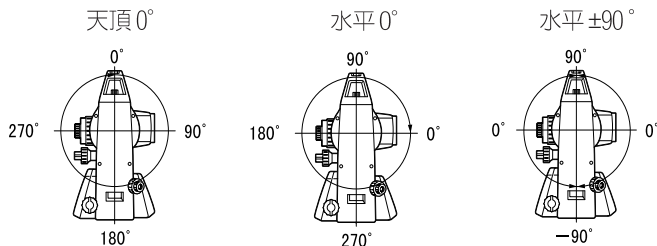
| 項目NO. | 設定内容 | 選択項目 | 表示画面 |
|-------|---|--|---|
| 5 |  の機能 | 水平角表示方法 (右回り/左回り) * |  |
| | | 鉛直角表示方法 (度分秒表示 / %表示) |  |
| 6 | 最小角度表示 | DT210:1" * DT510/510S/ 510AS:5" DT610S:20" |  |
| | | DT210:5" DT510/510S/ 510AS:10" DT610S:10" |  |
| 7 | 傾斜角補正量  「13.3 傾斜セ ンサー」 | |  |
| 8 | 電源 OFF 方法 | ON +  * |  |
| | | ON ON +  (両方可能) |  |

11. 設定変更

| 項目NO. | 設定内容 | 選別項目 | 表示画面 |
|-------|------------|------|---|
| 9 | 水平角のビープ音通知 | あり* |  |
| | | なし |  |
| 10 | アクティブモード | OFF* |  |
| | | ON |  |




鉛直角表示方法



水平角のビーブ音通知

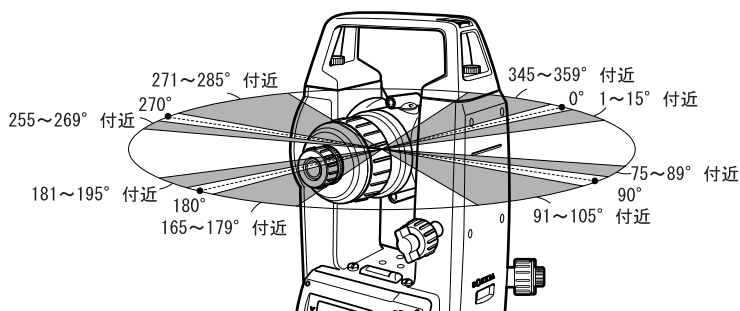
「あり」にしておくと、現在の水平角値をビーブ音でお知らせします。DTで0セットを行った位置から90°や180°などの基準となる水平角に合わせるときの目安となります。

ビーブ音は  の位置で鳴ります。水平角の区別がつくよう、隣り合わせの位置では、速いビーブ音（ピピピピ・・・）と遅いビーブ音（ピッピッピッ・・・）が交互になっています。

ビーブ音が鳴る位置でも、水平角を回転させない状態では約3秒後にビーブ音が停止します。

ビーブの音のあり/なし設定は  の長押しでも行えます。

 「4. 各部の名称と機能」



11. 設定変更



アクティブモード

アクティブモードは、表示更新と消費電力に関する設定です。本機で角度検出機構に採用しているアブソリュートエンコーダの特長を活かして、アクティブモード ON / OFF の設定が選択できます。

アクティブモード OFF (工場出荷時の設定) :

1分間以上操作がない場合は、約1.5秒ごとに表示を更新するため、消費電力が少なくなります。操作を再開すると、約1.5秒後から約0.5秒ごとの表示に切り替わります。

設定した角度に一定時間機械を固定しておくような作業 (杭打ちや墨出しなど) に適しています。

アクティブモード ON :

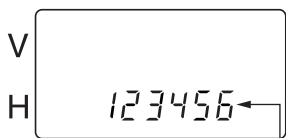
常時、約0.5秒ごとに表示が更新されます。アクティブモード OFF に比べて、消費電力が若干多くなります。

連続して測定をする場合 (対回観測など) に適しています。

▶ 手順 機械番号の表示

1. 機械番号を表示させる

ON と **▶▶** を同時に押します。
電源が入り、機械番号が表示されます。



機械番号

2. 通常どおり電源を ON する

確認後は **ON** と **⊗** を同時に押して電源 OFF します。再度 **ON** を押すと通常どおり電源 ON します。

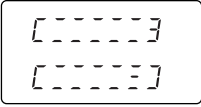


- ・ **ON** のみで電源 ON / OFF するように設定することもできます。

「11. 設定変更 NO. 8 電源 OFF 方法」

12. エラーメッセージ

エラーが発生した場合、ディスプレイに以下のメッセージが表示されます。

| ディスプレイメッセージ | 意味 |
|---|---|
| --- | 水平目盛または高度目盛の回転が速すぎて測定できなかった。 しばらくすると元の表示に戻ります。 |
|  (DT210/510/510Sのみ) | 測定中に機械の傾きが傾斜角補正の範囲を越えた。 整準し直してください。 |

備考

- ・上記のエラーメッセージが頻繁に表示される場合や、上記以外のエラーメッセージ「EXXX」が表示された場合は機械の故障が考えられます。最寄りの営業担当へご連絡ください。

データ出力中にエラーが発生した場合、以下のコードメッセージが表示されます。(DT210/510/510S/510ASのみ)

| コードメッセージ | 意味 |
|----------|----------------------------------|
| E114 | チルトY軸-方向のオーバーレンジ。 整準し直してください。 |
| E115 | チルトX軸-方向のオーバーレンジ。 整準し直してください。 |
| E116 | チルトY軸+方向のオーバーレンジ。 整準し直してください。 |
| E117 | チルトX軸+方向のオーバーレンジ。 整準し直してください。 |

13. 点検・調整

DT は、微妙な調整を必要とする精密機器です。常に正確な測定を行うには、定期的な点検・調整が必要です。

- ・点検・調整は、必ず「13.1 横気泡管」から「13.5 求心望遠鏡」の順番で行ってください。
- ・長期の保管後や運搬後、使用中に強いショックなどを受けたと思われる場合は、特に注意して必ず点検・調整を行ってください。
- ・点検と調整は、機械の設置が安定している環境で行ってください。

13.1 横気泡管

気泡管はガラス製ですので、温度変化やショックなどによって微妙に変化することがあります。整準作業で横気泡管の気泡にずれが生じる場合は以下の手順で調整を行ってください。

▶ 手順 点検と調整

1. 整準作業をして横気泡管の気泡の位置を確認する

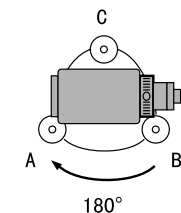
 「6.2 整準作業」手順3～5

2. さらに本体上部を 180° 回転させ、気泡の位置を点検する

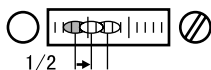
気泡が中央からずれていなければ調整は不要です。

気泡が中央からずれている場合は次の調整を行います。

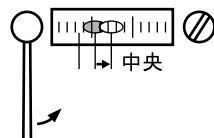
3. 気泡のずれた量の 1/2 を整準ねじ C で戻す



4. 残りの 1/2 のずれを、調整ピンで横気泡管調整ナットを回して戻す
反時計回りに横気泡管調整ナットを回すと、気泡は同じ方向へ移動します。



5. 本体上部を回転させ、どの位置でも気泡が中央に来るように調整する
調整を繰り返しても気泡が中央に来ない場合には、最寄りの営業担当にご連絡ください。




13.2 円形気泡管


整準作業で円形気泡管の気泡にずれが生じる場合は以下の手順で調整を行ってください。

▶ 手順 点検と調整

1. 整準作業をして横気泡管の気泡の調整をする

 「13.1 横気泡管」

2. 円形気泡管の気泡の位置を確認する

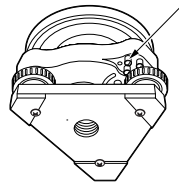
 「6.2 整準作業」手順1～2
気泡が中央からずれていなければ調整は不要です。

気泡が中央からずれている場合は次の調整を行います。

3. 調整ねじをゆるめて気泡を中央に入れる


まず、ずれ方向を確認します。
調整ピンを使い、気泡のずれた方向と反対側にある円形気泡管調整ねじをゆるめて気泡を中央に入れます。

円形気泡管調整ねじ



4. 調整ねじを締める

3つの調整ねじの締め付け力が同量になるようにねじを締め、気泡を円の中央に合わせます。

-  調整ねじは締め付けすぎないように、締め付け力がどのねじも同量になるようご注意ください。

13.3 傾斜センサー

何らかの理由により、傾斜センサーの傾斜角 0° を示す位置（傾斜センサーの0点）がずれた場合は、機械が整準されても傾斜角が 0° とならず、角度測定の精度に影響をおよぼします。

傾斜センサーの0点のずれは、以下の手順で消去することができます。



- ・ 傾斜補正の機能があるのは、DT210/510/510Sのみです。設定項目NO.2（傾斜角自動補正）を「あり（H、V）」または「あり（Vのみ）」に設定しておきます。

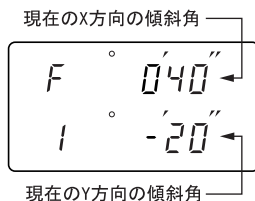
 「11. 設定変更」

手順 点検

1. 気泡管の点検・調整を行うか、または注意深く機械本体を整準する

2. 設定画面に入り、設定項目NO.#（傾斜角補正量）を選択する

 と  を同時に押して、設定画面に入り、設定項目NO.#（傾斜角補正量）を選択します。現在の傾斜角が表示されます。



3. 明瞭な目標物を望遠鏡「正」で正確に視準する

4. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 $X1 \cdot Y1$ を読み取る

5. 機械を 180° 回転し、望遠鏡を「反」の位置で同じ目標を正確に視準する
水平固定つまみをゆるめて機械を回転し、同じ目標を視準してつまみを締め直して固定します。



6. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 $X2 \cdot Y2$ を読み取る

7. そのままの状態でのオフセット値(傾斜センサーの0点のずれ量)を計算する


X オフセット値 = $(X1 + X2) / 2$

Y オフセット値 = $(Y1 + Y2) / 2$


オフセット値のどちらか一方でも $\pm 20''$ を超えている場合は、以下の手順で調整してください。

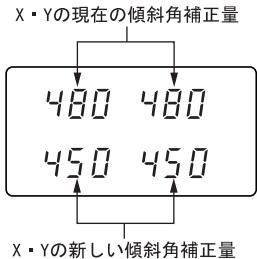
範囲内の場合は、調整不要です。 と  を同時に押して、測定画面に戻ります。

▶ 手順 調整


8. X2・Y2 を記憶させる
 を押すと、X2・Y2 が記憶されます。
9. 機械を 180° 回転し、同じ目標を正確に視準する

10. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜角 X1・Y1 を記憶させる

 を押して傾斜角 X1・Y1 を記憶させます。新しい傾斜角補正量が表示されます。



11. 調整範囲内であるか確認する

この傾斜補正量が両方とも 488 ± 146 以内ならば、 を押して、傾斜角補正量を更新します。手順 12 に進みます。



範囲を超えている場合は調整を中止し、最寄りの営業担当にご連絡ください。

▶ 手順 再点検

12. 再び設定画面に入り、設定項目NO. 7
(傾斜角補正量) を選択する
13. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜
角 X3・Y3 を読み取る
14. 機械を 180° 回転し、望遠鏡を「反」
の位置で同じ目標を正確に視準する
15. 表示が安定するまで数秒待ち、傾斜
角 X4・Y4 を読み取る
16. そのままの状態以下のオフセット
値(傾斜センサーの0点のずれ量)を
計算する

X オフセット値 = $(X3 + X4) / 2$

Y オフセット値 = $(Y3 + Y4) / 2$

範囲内の場合は、正しく調整されています。 と  を同時に押して、測定画面に戻ります。

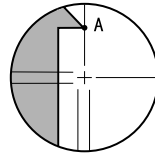
オフセット値がどちらか一方でも ±20
" を超えている場合は、もう一度最初
から点検・調整を行います。

調整を繰り返しても計算値が ±20" 以
内にならない場合は、最寄りの営業担
当にご連絡ください。

13.4 望遠鏡十字線

▶ 手順 点検1 望遠鏡十字線の傾き

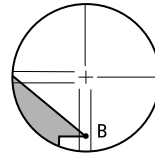
1. 機械本体を注意深く整準する
2. 明瞭に見える目標点（例えば屋根の先端）を十字線のA点に合わせる



3. 望遠鏡微動つまみで静かに望遠鏡を動かして、目標点を縦線上のB点へ移動させる

このとき目標点が縦線に沿って平行移動すれば調整は不要です。

縦線からずれて移動した場合は、最寄りの営業担当にご連絡ください。



▶ 手順 点検2 望遠鏡十字線の位置

- ☀️: 点検は、適度な日差しで、かげろうが弱い状態で行ってください。

1. DT から約 100m 離れてほぼ水平方向にターゲットを据え付ける
2. 注意深く機械を整準し、電源をONする



13. 点検・調整

3. 測定モードで、望遠鏡「正」でターゲットの中心を視準して水平角 A1 と鉛直角 B1 を読み取る

例：水平角 A1 = $18^{\circ} 34' 00''$

鉛直角 B1 = $90^{\circ} 30' 20''$

4. 望遠鏡を「反」にし、ターゲットの中心を視準して水平角 A2 と鉛直角 B2 を読み取る

例：水平角 A2 = $198^{\circ} 34' 20''$

鉛直角 B2 = $269^{\circ} 30' 00''$

5. A2 - A1 と B2 + B1 を計算する

A2 - A1 が $180^{\circ} \pm 20''$ 以内

B2 + B1 が $360^{\circ} \pm 40''$ 以内

にあれば、調整は不要です。

例：A2 - A1 (水平角)

= $198^{\circ} 34' 20'' - 18^{\circ} 34' 00''$

= $180^{\circ} 00' 20''$

B2 + B1 (鉛直角)

= $269^{\circ} 30' 00'' + 90^{\circ} 30' 20''$

= $360^{\circ} 00' 20''$

2～3回点検を繰り返しても誤差が大きい場合は、最寄りの営業担当にご連絡ください。

13.5 求心望遠鏡

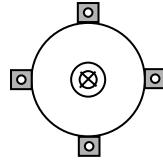
▶ 手順 点検

1. 機械本体を注意深く整準し、求心望遠鏡で正確に測点を求心する

2. 機械上部を180°回転させ、求心望遠鏡の二重丸と測点の位置を確認する

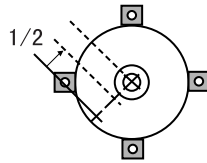
測点が二重丸の中央からずれていなければ調整は不要です。

測点が二重丸の中央からずれている場合は、次の調整を行ってください。



▶ 手順 調整

3. ずれ量の半分を整準ねじで修正する



4. 求心望遠鏡焦点鏡カバーをはずす

5. 残りのずれ量を求心望遠鏡についている4本の調整ねじで修正する

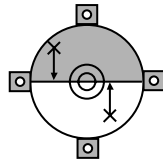
測点が図の上半分または下半分にある場合は、

上（下）の調整ねじを少しゆるめ、

下（上）の調整ねじを同量だけ締めて

求心望遠鏡の中心の真下に測点が来るようにします。

(図の線上に来るようにします。)

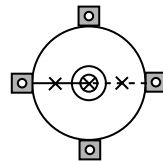


測点が、図の実線（点線）上にある場合は、

右（左）の調整ねじを少しゆるめ、

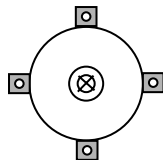
左（右）の調整ねじを同量だけ締めて

求心望遠鏡の中心に測点が来るようにします。



- 🔧: 調整ねじは締め付けすぎないように、どのねじも締め付け力が同量になるようご注意ください。

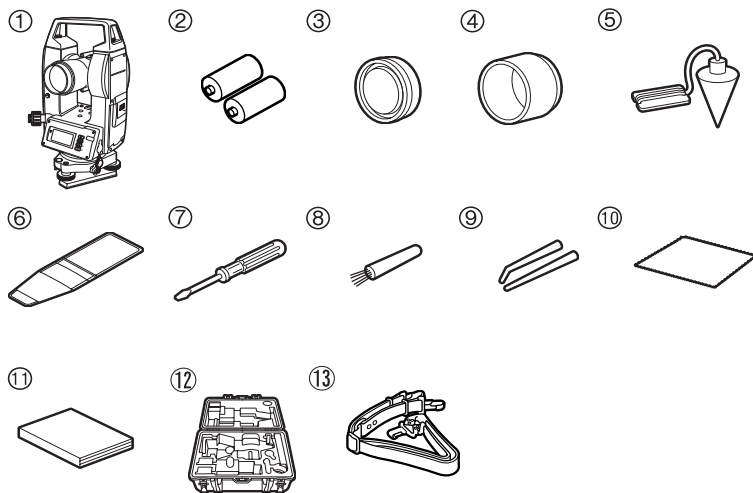
6. 機械上部を回転しても、測点が求心望遠鏡の二重丸の中央からずれていないことを確認する
必要ならばもう一度調整し直します。
7. 求心望遠鏡焦点鏡カバーを取り付ける



14. 標準品と特別付属品

14.1 標準品一式

初めてご使用の際は、必ず以下の製品がすべてそろっていることを確認してください。

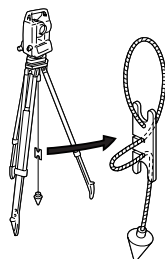


| | | | |
|-------------------|---|----------------------|---|
| ① DT本体..... | 1 | ⑧ レンズ刷毛..... | 1 |
| ② 単2形アルカリ乾電池..... | 2 | ⑨ 調整ピン..... | 2 |
| ③ レンズキャップ..... | 1 | ⑩ シリコンクロス..... | 1 |
| ④ レンズフード..... | 1 | ⑪ 取扱説明書..... | 1 |
| ⑤ 垂球..... | 1 | ⑫ 格納ケース (SC181)..... | 1 |
| ⑥ 工具袋..... | 1 | ⑬ 背負いバンド..... | 1 |
| ⑦ ドライバー..... | 1 | | |

14. 標準品と特別付属品

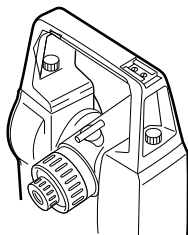
● 垂球

風のない日は付属の垂球による据え付け・求心作業も行うことができます。垂球についている紐を伸ばして図のようにS字型に通し、適当な長さにして定心かんについているフックにつるしてご使用ください。



● ハンドル

本体のハンドルは取りはずすことができます。ハンドル取り付けねじをゆるめてハンドルをはずします。

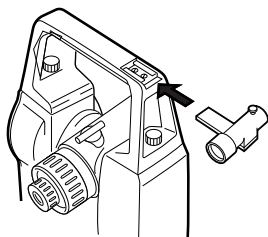


14.2 特別付属品

以下の製品は別売りの特別付属品です。

● 棒磁石 (CP7)

棒磁石取り付け金具に、棒磁石を差し込んで、クランプねじをゆるめてから、本体上部を回して指針を指標の間に挟み込むようにします。この位置で望遠鏡正位の視準方向が磁北の目安となります。使用後は、クランプねじを締め、棒磁石を取り付け金具からはずしてください。



- ☛: 棒磁石は、周囲の磁気や金属の影響を受けますので、正確な磁北を決定することはできません。棒磁石が示す磁北を測量の際の基準として使用しないでください。

● **接眼レンズ (EL6)**

(DT610S 用)

倍率：30 倍


分解力：3"

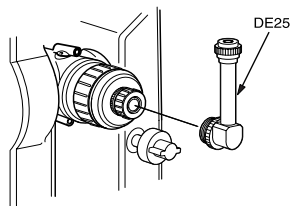
● **ダイアゴナルアイピース (DE25)**

ダイアゴナルアイピースは、天頂付近の観測、狭い場所での観測に便利です。

倍率：30 倍

DTの本体ハンドルをはずしてから、取り付けつまみをゆるめて望遠鏡接眼レンズをはずします。ダイアゴナルアイピースをねじ込んで取り付けます。

 ハンドルのはずし方「14.1 標準品一式」



● **太陽フィルター (OF1)**

太陽観測などまぶしい目標を視準する場合に観測者の目を保護するため、対物レンズに取り付けます。

● **オートコリメーションアイピース (ACE1)**

オートコリメーションアイピースはオートコリメーション法により、反射鏡の微小角を測定する測定機です。詳しくは、ACE1取扱説明書をご覧ください。

● **インターフェースケーブル**

パソコンとDTのデータ入出力コネクタを接続するケーブルです。

| コンピュータ | ケーブル | 備考 |
|----------------|-------|---|
| PC9800 シリーズ | DOC25 | ケーブル長：2m ピンNO. および信号レベル：RS232C 規格準拠 D-Sub コネクタ：25pin オス |

14. 標準品と特別付属品

| コンピュータ | ケーブル | 備考 |
|-----------------------|-------|---|
| PC/AT 互換 (DOS/V) 機 | DOC26 | ケーブル長 : 2m ピン NO. および信号レベル : RS232C 規 格準拠 D-Sub コネクタ : DOC26 25pin メス DOC27 9pin メス |
| | DOC27 | |
| その他 | DOC1 | コンピュータ側の端子にはコネクタがついておりませんので、コンピュータに合わせてご用意ください。 |

● バッテリーユニット (BDC55)

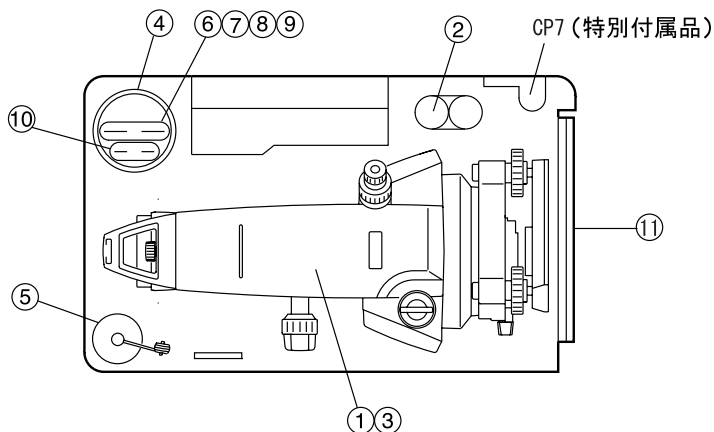
● レーザ求心装置 (LAP1)

レーザ求心装置を使うと機械下部からレーザが射出し、簡単に測点上に機械を設置することができます。

レーザ求心装置はバッテリーユニットを電源とし、操作もバッテリーユニットで行います。

14.3 格納要領図

番号は「14.1 標準品一式」と一致しています。




15. 付録

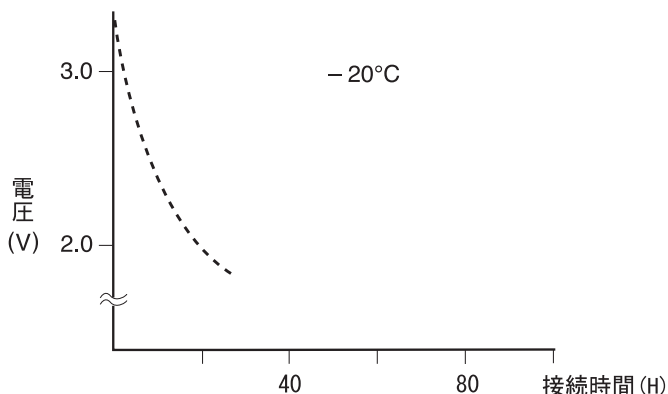
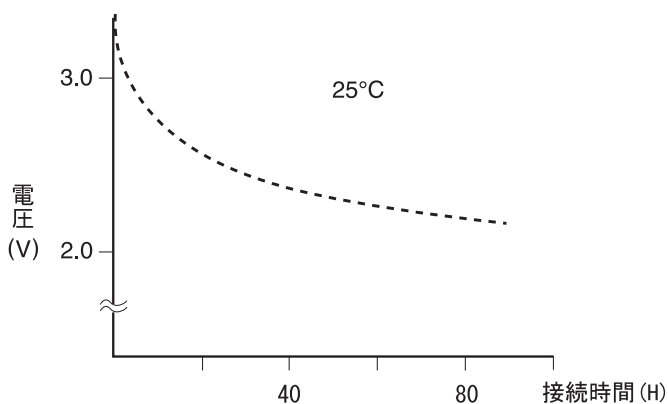
15.1 本体用電池の放電特性

バッテリーは、アルカリ電池をお使いください。

ただし、低温場所では使用時間が短くなるためニカド電池をおすすめします。

 : アルカリ電池以外をお使いの場合は、バッテリー残量の表示やバッテリーLowのお知らせが正しくされないことがあります。

アルカリ電池の放電特性（アクティブモードOFF時（工場出荷時の設定））



16. 仕 様

機種の記事のないものは、各機種共通です。

望遠鏡

| | | |
|---------|---------------------------------------|--------|
| 全長 | DT210/510/510S/510AS | :165mm |
| | DT610S | :160mm |
| 有効径 | DT210/510/510S/510AS | :45mm |
| | DT610S | :35mm |
| 倍率 | DT210/510/510S/510AS | :30倍 |
| | DT610S | :26倍 |
| 像 | 正像 | |
| 分解力 | DT210/510/510S/510AS | :3" |
| | DT610S | :3.5" |
| 視野 | 1° 30' (26m / 1000m) | |
| 最短合焦距離 | 0.9m | |
| 十字線照明装置 | 明 / 暗 (選択可) (DT210/510/510S/510AS のみ) | |
| スタジア乗数 | 100 | |
| スタジア加数 | 0 | |

測角部

| | |
|------|--------------------------------|
| 測定方式 | 光電式アブソリュートロータリーエンコーダ方式 |
| 最小表示 | DT210 :1"/5" (選択可) |
| | DT510/510S/510AS :5"/10" (選択可) |
| | DT610S :20"/10" (選択可) |
| 精度 | DT210 :2" |
| | DT510/510S/510AS :5" |
| | DT610S :7" |
| | (JIS B7909:1998 準拠) |
| 測角時間 | (アクティブモード ON 時) |
| | 約0.5秒ごと |
| | (アクティブモード OFF 時) |
| | 操作なし : 約1.5秒ごと |
| | 操作あり : 約0.5秒ごと |

| | |
|-----------|--|
| 傾斜角自動補正機構 | 鉛直角と水平角を補正／鉛直角のみ補正／補正なし（選択可）（DT210/510/510Sのみ） |
| 方式 | 液体式（2軸） |
| 最小表示 | 測角最小表示に従う |
| 範囲 | ± 3′ |
| 測角モード | |
| 水平角 | 右回り／左回り（選択可） |
| 鉛直角 | 天頂0° / 水平0° / 水平± 90°（選択可） |

電源部

| | |
|-------------|---|
| 電源 | 単2形乾電池×2使用 |
| 連続使用時間（25℃） | アルカリ電池使用時 （アクティブモードON時） DT210/510/510S : 約48時間 DT510AS/610S : 約62時間 （アクティブモードOFF時 5分操作 / 10分操作なしの繰り返し） DT210/510/510S : 約75時間 DT510AS/610S : 約110時間 |

諸般

| | |
|-------------------------------|--|
| ディスプレイ | LCD2 段表示照明装置付き DT210/510/510S : 正反両側 DT510AS/610S : 正片側 |
| 電源自動OFF機能 | あり（操作停止から5分 / 10分 / 15分 / 30分後に自動的にOFF） / なし（選択可） |
| データ出力（DT210/510/510S/510ASのみ） | 非同期シリアル、RS-232C規格準拠 |
| アクティブモード | ON/OFF（選択可） |
| 気泡管感度 | 横気泡管 DT210 : 30" / 2 mm DT510/510S/510AS : 40" / 2 mm DT610S : 60" / 2 mm 円形気泡管 : 10' / 2mm |

16. 仕様

| | | |
|---------|--------------|---|
| 求心望遠鏡 | 像 | : 正像 |
| | 倍率 | : 3倍 |
| | 最短合焦距離 | : 0.3m (底板より) |
| 使用温度範囲 | | - 20 ~ 50°C |
| 保存温度範囲 | | - 30 ~ 70°C |
| 防塵、防水性能 | | IP66 (JIS C 0920-1993) |
| 機械高 | | 236mm |
| 寸法 | | 165 (W) × 165 (D) × 341 (H) mm (ハンドルを含む) |
| 重量 | DT210/510 | : 4.7 kg |
| | DT510S | : 4.8 kg |
| | DT510AS/610S | : 4.6 kg |
| | | (ハンドル、バッテリーを含む) |

お問い合わせ先

株式会社 ソキア販売

東京都世田谷区用賀2-31-7 〒158-0097
TEL 03-6684-0846 FAX 03-6684-0941

株式会社 **ソキア・トプコン**

<http://www.sokkia.co.jp>

神奈川県厚木市長谷 260-63 〒243-0036

第8版 11-0806 Printed in Japan

©1999 株式会社ソキア・トプコン