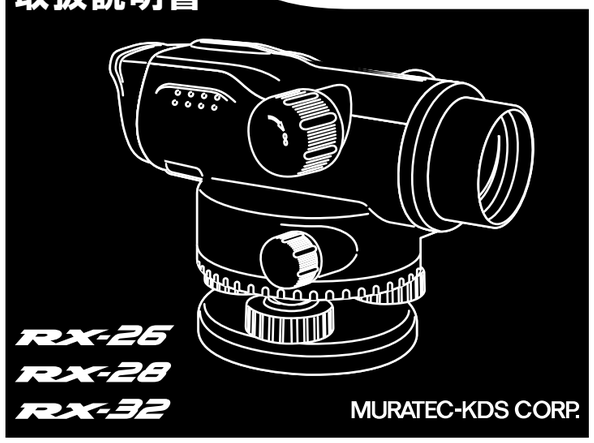
総輸入販売元
ムラテックKDS株式会社
http://www.muratec-kds.jp/

お問い合わせは
ムラテックKDS株式会社
CSセンター
TEL : 0120-34-2381　　FAX : 0120-34-2382
〒525-0044　滋賀県草津市岡本町大谷 1000-18

RX2020-1023V04.0KS

KDS®

自動レベル
取扱説明書
RXシリーズ



はじめに
このたびは弊社自動レベル RX-26/28/32 をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
この取扱説明書は、自動レベルを正しくご使用いただくために必要な情報を記載しています。製品をご使用の前に、この説明書を必ずお読みの上、十分に理解されてから正しくお使いください。

個々に記載されている外観および仕様は、予告なしに変更することがあります。
カタログ・取扱説明書の内容と多少異なる場合もありますのでご了承ください。

セット内容物の確認
次のものがキャリングケース内に同梱されていることを確認してください。

◇自動レベル本体
◇気泡管調整用六角レンチ
◇垂球
◇取扱説明書（本書）
◇乾燥剤
◇レンズキャップ（本体に装着）
◇十字線調整用ピン
◇レンズ用クロス
◇検査合格書

安全上のご注意
ご使用の前に「安全上のご注意」をよくお読みの上、正しくお使いください。この「安全上のご注意」は製品を安全に正しく使用していただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、必ずお守りいただきたいことを記載しています。内容を理解してから本文をお読みいただき、お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
その表示と意味は次のようになっています。

⚠ 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人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、人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発生が想定される内容を示しています。

お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。

⚠ ⚠ 記号は、注意（ 警告を含む）を促す内容を意味しています。図の中や近くに具体的な注意内容が記載されています。
⃠ ⃠ 記号は、禁止（してはいけないこと）の行為を意味しています。図の中や近くに具体的な禁止内容が記載されています。
❗ ❗ 記号は、行為を強制すること（必ずすること）を意味しています。図の中や近くに具体的な強制内容が記載されています。

⚠ 警告	
見ないこと	**望遠鏡で太陽を絶対見ないこと** 失明や視力障害の原因となります。
見ないこと	**望遠鏡で反射プリズムなどの反射光を見ないこと** 失明や視力障害の原因となります。
使用禁止	**太陽観測に使用しないこと** 失明や視力障害の原因となります。
分解禁止	**分解したり、改造をしないこと** ケガの原因となります。
使用禁止	**引火、爆発のおそれのある場所で使用しないこと** プロパンガス、ガソリンなど引火性ガスや粉塵の発生する場所で使用すると爆発や火災の原因となります。
使用禁止	**機器使用中に雷が鳴り出したら、機器に触れないこと** 感電の原因となります。 雷が鳴り止むまで機器から離れてください。
保管注意	**幼児の口に入る小さな付属品は、幼児の手の届かないところに置くこと** 幼児の飲み込みの原因となります。 万一飲み込んだ場合は直ちに医師にご相談ください。
掛け金をロック	**キャリングケースに本体を入れて持ち運ぶ場合は必ずキャリングケースの掛け金を確実に締めること** 本体が落下してケガの原因となります。

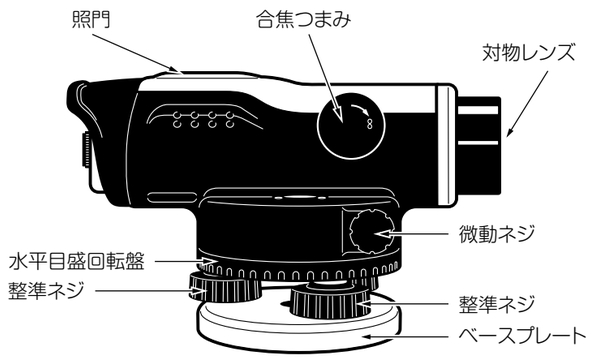
⚠ 注意	
禁止	**キャリングケースを踏み台にしないこと** すべり落ちてまたは転げ落ちてケガをする原因になることがあります。
禁止	**キャリングケースの掛け金・ベルトが傷んでいたら本体を収納しないこと** 本体やケースが落下して、ケガの原因になることがあります。
保管注意	**使用しないときは、レンズキャップをつけるか、太陽光の当たらないところに保管すること** 太陽光が焦点を結び、火災の原因になることがあります。
放置禁止	**窓を閉め切った自動車の中や直射日光があたる場所など、異常に温度が高くなる場所に放置しないこと** ケースや内部の部品に悪い影響を与え、火災の原因となることがあります。
禁止	**垂球を振り回したり、投げたりしないこと** 人に当たり、ケガの原因になることがあります。
保管注意	**製品は幼児または子供の手の届かないところに保管すること** ケガの原因になることがあります。
取扱注意	**製品を落としたり倒したりしないこと** 衝撃や振動で精度がくるう原因となります。

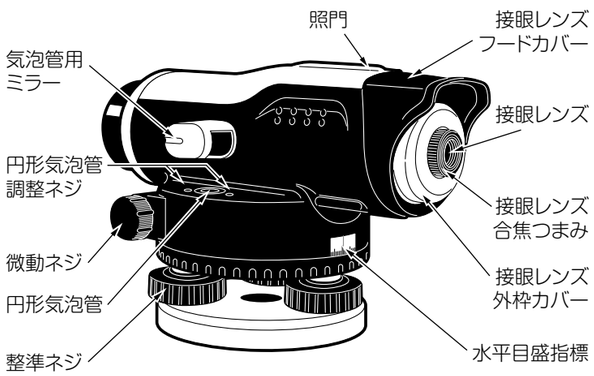
⚠ 注意	
移動注意	**三脚に製品を取り付けたまま移動しないこと** 転倒したり、ぶつけたりしてケガの原因になることがあります。
移動注意	**三脚を持ち運ぶときは、脚を確実にロックすること** ケガの原因となることがあります。
移動注意	**三脚を立てるときは、脚もとに人の手・足がないことを確認すること** ケガの原因となることがあります。

⚠ 注意	
取付確認	**製品を三脚に止めるときは、三脚取付ネジに確実に取り付けること** 製品が落下して、ケガの原因になることがあります。
ロック確認	**製品をのせた三脚は、脚を確実にロックすること** 三脚が倒れ、ケガの原因になることがあります。
禁止	**三脚の石突きを人に向けて持ち運ばないこと** ケガの原因となることがあります。

取扱上のお願い
◇ 本機は精密機器です。落下や転倒など、本体に大きな衝撃または振動を与えないでください。
◇ 精度のくるいの原因となりますので、本体をキャリングケースに収納した状態で、キャリングケースを落下またははげしい振動を与えないでください。
◇ 本体を直接地面に置かないでください。土やほこりが本体の底板やねじ穴を痛めます。本体を直接地面において使用した後は、土やほこりをていねいに取り除いてキャリングケースに収納してください。
◇ 移動するときは、三脚から本体を取り外してください。
◇ 本体をキャリングケースに収納する場合は、本体が濡れていないことを確認してください。濡れている場合には、乾いた柔らかい布で水分をていねいに拭き取り、本体を乾燥させてからケースに収納してください。本体がさびる原因となります。
◇ 機器を三脚上に取り付けた状態のままで一時的に使用しないときはレンズの保護のためにレンズキャップを付けてください。
◇ 付属品類は、輸送・運搬中に移動しないように所定の位置に納めてください。

1. 各部の名称





2. ご使用の前に
自動レベル RX は出荷前に工場で厳密に調整されていますが、輸送時の振動や乱暴な扱いなどによって調整がくるうことがあります。良好な測定結果を得るために、作業前には必ず次の項目について点検を行ってください。

・円形気泡管
・焦点板十字線 (視準線の水平精度)

各項目の点検方法については、『4. 点検・調整方法』の各項目を参照してください。

3. 使用方法
3.1 三脚への取付けと円形気泡管による整準

1. 三脚を地面にしっかりと据え付け、自動レベルを三脚に取り付けます。(図 1)
2. 三脚の脚頭がほぼ水平になるように三脚の脚を調整します。図 2 に示すように気泡が気泡管の円内に入るように整準ネジを調整します。

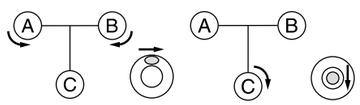


図 2

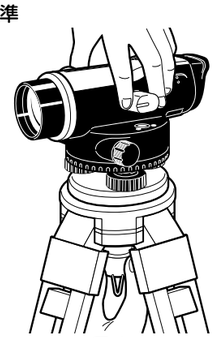


図 1

各整準ネジをA～Cとし、整準ネジCの真上に円形気泡管がくるように自動レベルをセットしたとき、整準ネジAを反時計回りまたは整準ネジBを時計回りに回すと、気泡は右方向に移動します。また、整準ネジ C を時計回りに回すと気泡は手前方向に移動します。

3.2 焦点の合わせ方
自動レベルの焦点合わせには接眼レンズの焦点合わせと対物レンズの焦点合わせの 2 つがあります。

3.2.1 接眼レンズの焦点合わせ
対物レンズを明るい背景または白いシート紙などに向け、十字線(図 3）の焦点を合わせます。
接眼レンズ合焦つまみを回し、十字線が黒くくっきりと見えるように調整します。

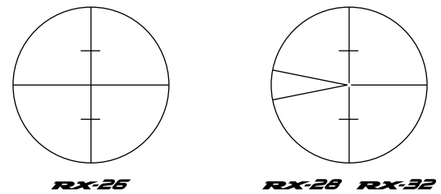


図 3　焦点板十字線

3.2.2 対物レンズの焦点合わせ
照門を利用して対物レンズを標尺などの目標物に向けます。接眼レンズを通してのぞき、目標物の焦点が合うように合焦つまみを調整します。

3.3 標尺を使用した測定方法

3.3.1 高さの測定

十字線の水平線が示す標尺の値を読みます。
たとえば、図 4 では 2.0m を示します。

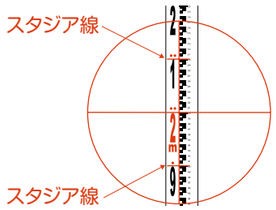


図 4

3.3.2 距離の測定

十字線の上下のスタジア線が示す標尺の値を読みます。
図 4 では、1.9m と 2.1m です。
スタジア比は 1:100 ですので、自動レベルから標尺までの距離は、

$$(2.1 - 1.9) \times 100 = 20$$

となり、標尺までの距離は約 20m となります。

3.3.3 角度の測定

図 5 に示すように O 点から A 点をのぞいたとき、水平目盛盤の目盛を 0（ゼロ）に合わせます。
次に自動レベルを回し B 点を視準したときの水平目盛指標の読みが求める角度 X° となります。
図 5 の例では約 40° となります。

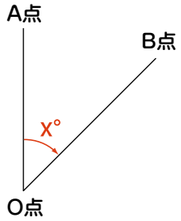


図 5

4. 点検・調整方法

4.1 円形気泡管の点検方法

1. 整準ネジを使って気泡を中央の円の中心に入れます。（図 6-A）

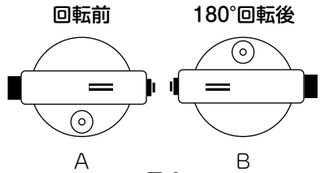


図 6

2. 次に本体を 180° 回転させます。
気泡がずれなければ正常です。（図 6-B）
ずれた場合は『4.2　円形気泡管の調整方法』の手順で調整してください。（図 7-B）

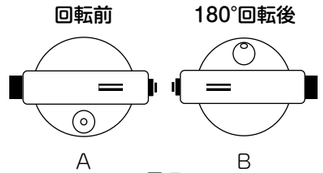


図 7

4.2 円形気泡管の調整方法

1. 整準ネジでずれ量の半分を中央に向かって戻します。（図 8）
・調整方法については、『3.1　三脚への取付けと円形気泡管による整準』図 2 を参照。

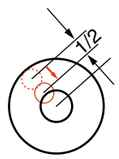


図 8

2. あとの半分を六角レンチを使い、円形気泡管調整ネジを回して気泡管中央の円の中心に気泡を入れます。（図 9）

3. 再度本体を 180° 反転して、気泡がずれなければ調整完了です。ずれている場合は気泡がずれなくなるまで、手順 1. および 2. を繰り返します。

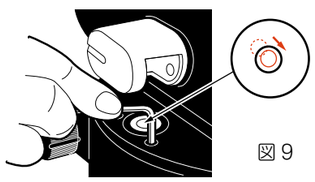


図 9

＊サークル内での気泡移動および、ずれは自動補正機構により精度補正されます。特に調整は必要ございません。（図 10）

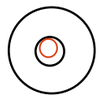
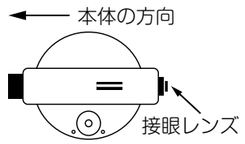


図 10　サークル内での気泡ずれ例

＊六角レンチを使った円形気泡管調整ネジの調整における気泡の動きは下図のようになります。（図 11）

気泡管調整ネジ	気泡の動き
時計回り	回したネジ方向に移動する
反時計回り	回したネジの反対方向に移動する



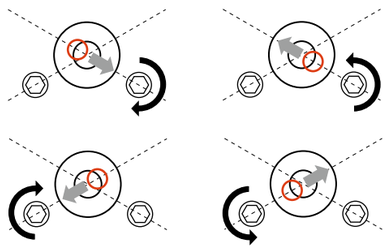


図 11

4.3 十字線（視準線の水平精度）の点検方法

円形気泡管の気泡が中央にある場合には、視準線は水平であるはずです。点検および調整方法について図 12、図 13 を例に説明します。

1. 50m 離れた位置に標尺 A・B をしっかりと固定します。標尺 A・B の中央に機器を設置し、円形気泡管の気泡を中央に合わせます。
   1）標尺 A の値を読みます。例では、1.750（m）
   2）標尺 B の値を読みます。例では、1.550（m）
   3）比高差 h は、1.750 − 1.550 = 0.200（m）となります。
   したがって、標尺 B は標尺 A より 0.200m（20cm）高い位置にあることがわかります。

ここがポイント！
機器の位置から標尺 A および標尺 B 間での距離が等しいので、比高差（h=0.200m）は正しい値となります。なぜならば、仮に視準線に誤差があったとしも、機器から標尺までの距離が等しい場合には、同じ量の誤差 e1 が生じるのでその誤差の量は相殺されるためです。

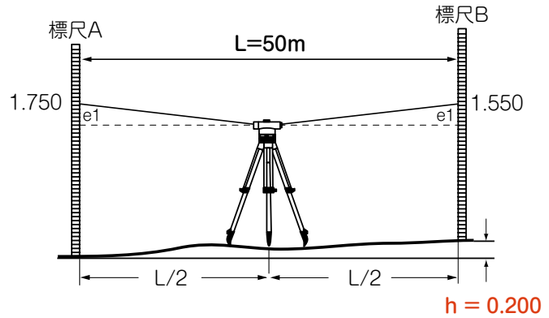


図 12

2. 標尺 A から 1m の地点に機器を設置します。
   1. の測定結果から標尺 A と標尺 B の比高差 h は 0.200m です。
   したがって、標尺 B の値は標尺 A の値より 0.200m 小さくなるはずです。
   標尺 A の値を読みます。図 13 の例では、1.650m です。
   比高差 h が 0.200m ですから、標尺 B の値が、
   1.650 − 0.200 = 1.450（m）
   となれば視準線は水平であるといえます。
   もし誤差 e2 がある場合、『4.4　焦点板十字線の調整方法』の手順で調整してください。

参考：誤差 e2 と水平精度の関係
標尺 A・B 間の距離を 50m で測定したとき、誤差 e2 の値と水平精度の関係は以下のようになります。調整の際に参考にしてください。

誤差 e2	水平精度
± 1mm	約± 4.1 秒
± 2mm	約± 8.3 秒
± 3mm	約± 12.4 秒

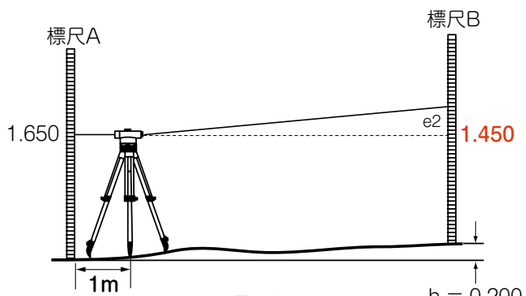


図 13

4.4 焦点板十字線の調整方法

1. 接眼レンズ外枠カバーをはずします。

2. 調整用ネジを調整用ピンを使って、標尺 B の読みが標尺 A の値より比高差 h 分だけ小さくまたは大きくなるまで調整します。
たとえば図 12、図 13 の場合、
標尺 A の値は 1.650（m）で、比高差 h が 0.200（m）ですから、標尺 B の値が 1.650 − 0.200 = 1.450（m）になるように調整します。
十字線を上げる場合は、調整用ネジを時計回りに回します。また、十字線を下げたい場合は、調整ネジを反時計回りに回します。

3. 調整後は『4.3　十字線（視準線の水平精度）の点検方法』の手順にしたがって、焦点板十字線（視準線の水平精度）を確認してください。
より高精度な調整が必要な場合にはお買い求めの販売店、またはムラテック KDS CS センターへご依頼ください。

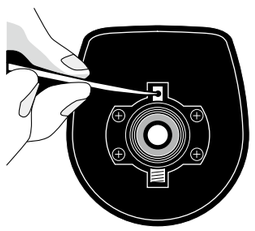


図 14

5. 保守について

1. 作業中、雨などがかかった場合は水分をよく拭き取ってください。すぐにキャリングケースには入れずに機器をよく乾燥させた後に、キャリングケースに収納してください。機器を濡れた状態では決してキャリングケースに収納しないでください。

2. 測量終了後、収納の際は必ず機器各部の清掃をしてください。特にレンズは乾いた柔らかい布を市販のレンズクリーナー少量で湿らせて軽く拭いてください。シンナー、ベンジンなどは決して使用しないでください。また、硬いもので拭くと傷が付くことがありますので注意してください。

3. 機器の回転部分、ネジの部分に異物が入ったと思われるときや望遠鏡内部のレンズ、プリズム等に水滴の跡やカビ等を発見したときは、すみやかにお買い求めの販売店、またはムラテック KDS CS センターへご連絡ください。

4. キャリングケースの内部も定期的に掃除し乾燥させてください。もし内部に水が入った場合は、ふたを開けて完全に乾燥させてください。

5. 常に高い精度を維持するために、年間 1 ～ 2 回の定期点検、検査をお勧めします。その際は、お買い求めの販売店または、ムラテック KDS CS センターへご依頼ください。

6. 機器仕様

品番	RX-26	RX-28	RX-32
望遠鏡			
倍率	26 倍	28 倍	32 倍
像	正像		
対物レンズ有効径	40mm		
視界	1° 20′		
分解力	3.5″		
最短合焦距離	0.5m		
スタジア比	100		
防水性能	IPx6（※）		
補正機構			
動作範囲	± 15′		
精度	≦ 20″		
気泡管感度	10′ /2mm		
水平目盛盤最小読み取り値	1°		
1km 往復標準偏差	2.0mm		
重量（本体のみ）	1.7kg		
三脚取付ネジ	W 5/8″		

※ JIS6 級相当