

三角測量で使用した測量器機 [明治16年(1883)~]

一等経緯儀 明治16年(1883)~

観測点間の距離が約45kmの一等三角測量において水平角の観測に使われていました(三角点配点図の赤印)。水平角を0.2秒単位で求められるため、水平目盛盤の大きさは直径27cmと大きく、重さも63kgと他の器機と比べて重厚な造りとなっています。

明治16年(1883)~昭和36年(1961)まで使用されていました。昭和29年(1954)には改造があり、通常の一等経緯儀より対物望遠鏡付近の太さが大きくなっています。

製造会社: カール・バンベルヒ社(ドイツ製)



一等経緯儀(改造前)の観測風景
経緯儀の後の人は、目盛を読む専門の副手
(撮影年: 昭和20年代)



一等経緯儀(改造機)



格納箱に収納された一等経緯儀



一等経緯儀(改造機)の観測風景
(撮影年: 昭和34年白馬岳)



三角点配点図(赤: 一等三角点、緑: 二等三角点、青: 三等三角点)雲取山周辺

二等経緯儀 明治16年(1883)~

観測点間の距離が約12kmの二等三角測量(配点図の緑印)において水平角の観測に使われていました。

水平角の最小読み取り単位は0.5秒です。明治16年(1883)~昭和30年代まで使用されていました。

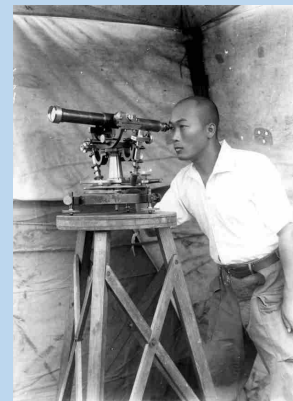
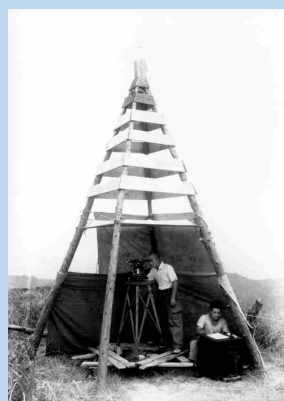
製造会社: カール・バンベルヒ社(ドイツ製)

三等経緯儀 明治17年(1884)~

観測点間の距離が約4km(配点図の青印)の三等・四等三角測量の角観測に使われていました。

水平角及び鉛直角とも2秒単位で読み取れます。明治17年(1884)~1960年代まで使用されていました。

製造会社: カール・バンベルヒ社(ドイツ製)



二等三角点における二等経緯儀の観測風景
(撮影年: 昭和20年代)



三等経緯儀の観測風景
(撮影年: 昭和20年代)



三十秒読経緯儀の観測風景
(撮影年: 昭和20年代)

三十秒読経緯儀 大正14年(1925)~

戦前は多角測量、戦後は観測点間の距離が約4kmの四等三角測量の角観測に使われていました。

水平角は30秒単位、鉛直角は1分単位で読み取れます。大正14年(1925)~昭和30年代まで使用されていました。

製造会社: 日本 東京光学機械株式会社
日本光学工業株式会社
合名会社 玉屋商店

三角測量の基線を測る (25mインバール基線尺)

【用途・特徴・使用期間等】

この基線尺は、鉄（約64%）とニッケル（約36%）の合金であるインバール製で温度に対する変化が非常に小さく、精密に作られています。

基線尺の形状は線状、両端には目盛りが刻まれた目盛り尺があります。目盛り尺の長さは約10cmあり、1mm間隔で8cm分の目盛りが刻まれています。目盛りの読み取りは、拡大鏡を使用して0.1mm単位で行います。

この尺は、明治後期（1910年頃）から直接距離測定のできる測距儀が実用化された昭和30年（1955）頃まで基線測量に使用されていました。また、巻尺等を検定するための基線場の設置作業に昭和後期まで使われていました。

【製造概要】

製造国	フランス
製造会社	カルバンチェー

【仕様・性能】

全長	25.20m
直径	1.7mm
最小目盛り間隔	1mm



25mインバール基線尺



基線尺の読み取り 昭和28年（1953）
饗庭野基線



基線場設置 昭和42年（1967）
高松

明治期に国土を測る (カールバンベルヒ 一等経緯儀)

明治5年（1873）に土地測量を目的に東京府下で三角測量さんかくそくりょうが開始されました。
三角測量で使用された測量機器は、角度を正確に測る経緯儀けい い ぎです。

【用途・特徴・使用期間等】

一等経緯儀は、陸地測量部りくちそくりょうぶの発足以前の明治16年（1883）から一等三角測量（点間の距離きょりが45km程度）に使用されていました。角度の読み取りは、2つのバーニアで行い、水平角すいへいかくを0.2秒単位で求められます。

その後、ガラス目盛り盤とマイクロメーターを備えたウイルドT3の登場によって1960年代から使用されなくなりました。

【製造概要】

製造国	ドイツ
製造会社	カールバンベルヒ社

【仕様・性能】

水平目盛り盤	直径27.5cm
望遠鏡の倍率	35～54倍
望遠鏡の長さ	56cm
最小読み取り値	0.2秒
気泡管感度 <small>きほうかんかんど</small>	4～5秒/2mm



カールバンベルヒ 一等経緯儀



観測 昭和34年（1959） 白馬岳にて



荷揚げ風景（昭和20年代）

明治期に国土を測る (カールバンベルヒ 二等経緯儀)

【用途・特徴・使用期間等】

二等経緯儀は、陸地測量部の発足以前の明治16年（1883）から昭和中期頃まで、おもに二等三角測量（三角点間の距離が8km程度）に使われました。角度の読み取りは、バーニアで行い、水平角を1秒単位で求めることができます。

その後、ガラス目盛り盤とマイクロメーターを備えたウイルドT3の登場によって1960年代から使用されなくなりました。

【製造概要】

製造国	ドイツ
製造会社	カールバンベルヒ社

【仕様・性能】

水平目盛り盤	直径21cm
望遠鏡の倍率	35~45倍
望遠鏡の長さ	45cm
最小読み取り値	1秒
気泡管感度	5~7秒/2mm



カールバンベルヒ 二等経緯儀



観測（昭和中期）



機器運搬（昭和中期）

明治期に国土を測る (カールバンベルヒ 三等経緯儀)

【用途・特徴・使用期間等】

三等経緯儀は、陸地測量部の発足以前の参謀本部測量課時代明治16年(1883)から昭和中頃まで使われていました。主に三等・四等三角測量(三角点間の距離が4km程度)作業に使用されました。角度の読み取りは、水平角及び鉛直角とも2秒単位で求められます。

その後、カールバンベルヒ一等経緯儀、二等経緯儀同様に1960年代から使用されなくなりました。

【製造概要】

製造国	ドイツ
製造会社	カールバンベルヒ社

【仕様・性能】

水平目盛り盤	直径13.5cm
鉛直目盛り盤	直径12cm
望遠鏡の倍率	20・30倍
望遠鏡の長さ	26cm
最小読み取り値	2秒



観測 (昭和中頃)

カールバンベルヒ 三等経緯儀

明治期に国土を測る (垂直器・垂直桿と回照器・回光灯)

三角測量等を実施する時に使用した機器

すいちよく き すいちよくかん 垂直器・垂直桿

【用途・特徴等】

森林等で他の三角点などの視通^{しつう}が取れないとき設置する高測標^{こうそくひょう}の机板^{きはん}（経緯儀^{けいゐぎ}などを載せる台）に地上の標識^{ひょうしき}の位置を投影させるために用いる器械のことを垂直器といい、経緯儀とほぼ同じですが、目盛盤などはついていません。この視準目標となるのが垂直桿です。



かいしょう き かい こう とう 回照器・回光灯

【用途・特徴等】

回照器は、平面鏡を用いて太陽光を観測点に送る装置で、角観測^{かくくわんそく}の視準目標^{しじゆんもくひょう}としたものです。鏡の中心孔^{ちゆうしんこう}と視準筒の十字線^{じゆうじせん}を連ねる方向を目標に向け、これに鏡による太陽反射光を合わせ、太陽の日周運動に合わせて鏡の傾きを少しずつ調整しました。

一方の回光灯は、回照器と同じく角観測の視準目標として、こちらは夜間に使用しました。回光灯の光源には、アセチレンやカーバイトの燃焼の光が使用されましたが、昭和30年代からは電球の光が使用されるようになりました。



回照器
太陽の日週運動に合わせて鏡の向きを調整します



回光灯
左：カーバイト使用、右（回照器の下）：電球使用

昭和期に国土を測る (ウイルドT2)

近代測量の幕開け時に活躍したカールバンベルヒの経緯儀けいゐぎに代わり
昭和期に活躍した経緯儀です。

【用途・特徴・使用期間等】

ウイルドT2は、ウイルド社製の1級経緯儀です。

大正13年（1924）から生産され、昭和31年（1956）に改良型が出ました。
水平角すいへいかくと高度角こうどかくを1秒まで測ることができ、三等・四等三角測量さんかくそくりょうなど幅広く使用されました。

国土地理院では、国土調査事業こくどちょうさじぎょうのための四等三角測量が進められた昭和30年代に多く導入し、全国各地で大活躍した測量機で、精密せいみつでありながら堅牢けんろうで扱いやすく、名機といわれる一台で現在も使われています。

1階ロビーにも展示しており、測量体験が出来ます。

【製造概要】

製造国	スイス
製造会社	Wild社（ウイルド） 現ライカ社

【仕様・性能】

水平目盛り盤	直径 90mm
鉛直目盛り盤	直径 70mm
望遠鏡	有効径 40mm（倍率30倍）
測角部	マイクロメータ読取 1秒
気泡管 <small>きほうかん</small> 感度	20秒/2mm



ウイルド T2



南極観測(1983年)で使用

昭和期に国土を測る (ウILD T3)

【用途・特徴・使用期間等】

ウILD T3は、ウILD社製の特級経緯儀とつきゆうけい いぎです。

国土地理院では、カールバンベルヒー等経緯儀こうけいきの後継機として、昭和30年(1955)頃から、一等三角測量いっとうさんかくそくりょうおよび一次基準点測量いちじきじゆんてんそくりょうに使われていました。1990年代からの衛星測位えいせいそくいによるGNSS (GPS・準天頂衛星など) 測量の誕生により、役割をGNSS測量機に譲っています。製造年はウILD T2と同年代であり、形も良く似ていますが少し大きくなります。

【仕様・性能】

製造国 スイス
製造会社 Wild社 (ウILD) 現ライカ社

【仕様・性能】

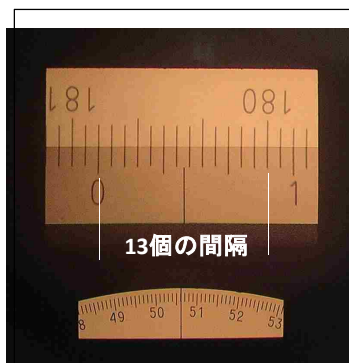
水平目盛り盤 直径 135mm
鉛直目盛り盤 直径 90mm
望遠鏡 有効径 60mm
倍率 24・30・40倍
測角部きぼうかんかんど マイクロメータ読取 0.2秒
気泡管感度 6秒/2mm



ウILD T3



観測 (昭和30年代頃)



ウILD T3 光学マイクロメーター の読み方

図の上段表示部で、 0° と 180° の間は、13本の線分間隔である。1間隔分を2分単位で読み取り、13本分なので

$2 \times 13 = 26$ 分 となり、下段の目盛りは50.6なので、水平角の読み取り値は $0^\circ 26' 50.6''$ となる。下の写真は、ウILD T3の検定