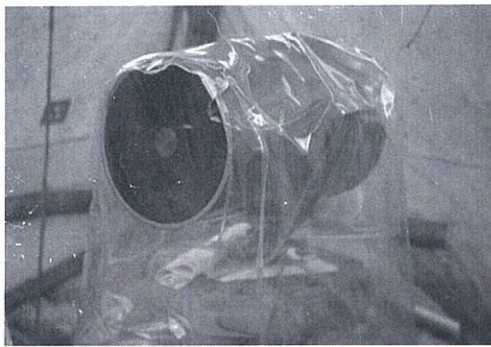
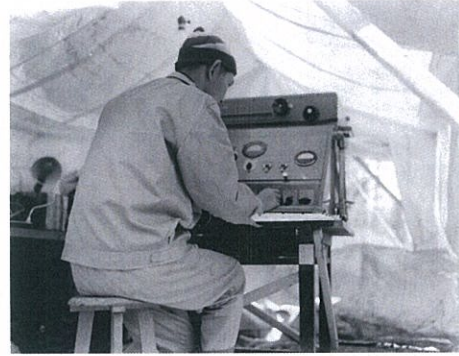
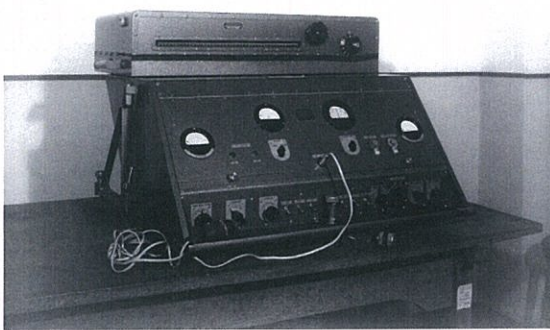


三角測量から三辺測量へ

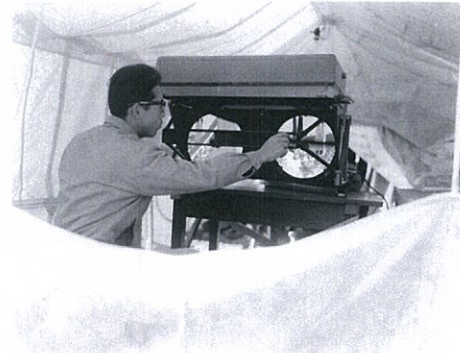
三角形一辺の長さを決定するための基線測量は、数kmの基線を25mごとに測り、これを数往復して基線長を決定していた。この基線から基線三角網による辺長の増大(直接測定の数kmを一等三角点間40km以上まで拡大する)をしなければならず、複雑な手順と労力のかかる事業であった。

電磁波測距儀の出現は、この40km以上の三角形の一辺を直接・簡単に測ることができるようになったことでもあった。

ジオジメーターNASM2型



ミラー



本体の大きさと重量:
880*460*530(WDH)mm 94kg

国土地理院(当時、地理調査所)では1955年(昭和30)にジオジメーターNASM2型を導入し、1956年に天神野基線で試験観測を行った。これまでの基線測量と比較し相対誤差は、 $1/35$ 万～ $1/88$ 万であった。以後、器械定数や伝搬誤差の調査のため測距儀用の検定基線場を設置し、また長さ10km程度の菱形基線を各地に設置して試験観測を行った。

光波測距儀の本格運用の開始は、ジオジメーター8型などが登場する1960年代後半からであり、以後現在まで光波測距儀は、多方面で利用されている。

ジオジメーター6BL

製造国: スウェーデン
製造会社: AGA社
製造年: 1973年

用途・特徴・使用期間など:

ジオジメーター6BLは、スウェーデンAGA社(Aktiebolaget Gasaccumulator)の製品であり、1960年代のもので、光波距離儀で三角測量から三辺測量への転換期につかわれ、電子機器の発達とともに小型化、精密化が進みました。

光波距離儀は電子距離計(Electronic distance meter = EDM)ともいわれます。このAGA社モデル6BLは比較的初期の測距儀です。1級長距離型で、1970年代主に二等、三等三角点改測作業に使用しました。

仕様・性能: (公称値)

測定範囲	25km/1素子
測定精度	$\pm(5\text{mm} + 1\text{ppm})$
光源	1mW He-Ne Laser



操作パネル側の写真



発信・受光部側の写真

ジオジメーター8型

製造国: スウェーデン
製造会社: AGA社
製造年: 不明

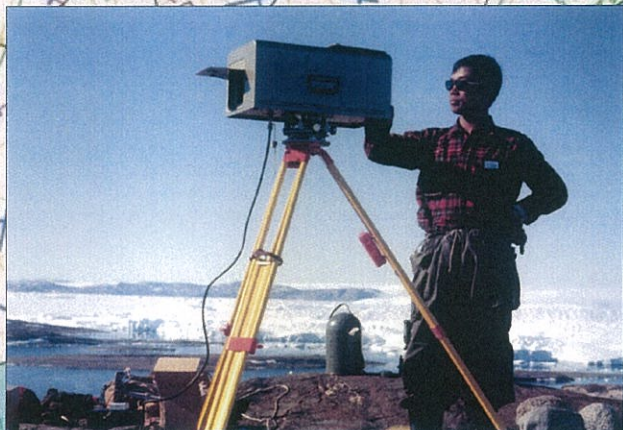
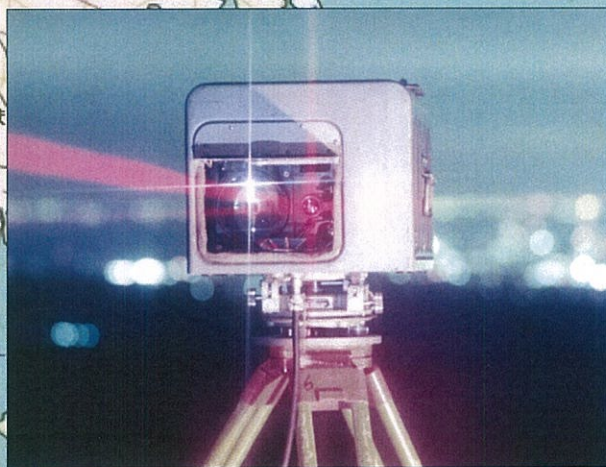
用途・特徴・使用期間など:

ジオジメーター8型は、スウェーデンAGA社の製品であり、ヘリウムネオンレーザーとトランジスター化された回路類を備えた特級長距離認定の光波測距儀。

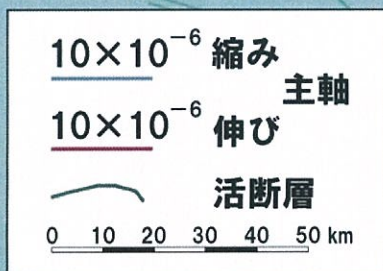
通称8型は、1968年に導入され、測角から測距へ代わる（一等三角測量から一次基準点測量へ）主力機器として1960年代後半から、1980年代半ばまで使用されました。

仕様・性能: (公称値)

測定範囲 60km / 1素子
測定精度 $\pm(6\text{mm} + 1\text{ppm})$
光源 5mW He-Ne Laser



南極での観測風景(1971年)



背景図: ひずみ図(関東1994-1985)

HP3800BとHP3808A

製造国: アメリカ

製造会社: Hewlett Packard(ヒューレット・パッカー社)

製造年: 不明

用途・特徴・使用期間など:

通称3800Bは、米国ヒューレット・パッカー社が商品化した最初の測距儀で、1970年に開発されたModel 3800がベースになっています。

3800Bは、これまでの測距儀がダイヤルをいくつか読み取って、専用の計算式に当てはめ、ようやく結果が得られるのに対して、各ダイヤルのボタンの図柄を合わせることで、測定値が直接表示できる、いわゆる直読方式という簡便さを取り入れた最初の測距儀でもありました。

2級中距離認定の測距儀として、主に四等三角測量(点間距離約1km)に使用しました。

3808Aは、10kmまでの測距が可能な点と測定結果がデジタル表示されるという点で改良が成された1級長距離型の測距儀です。

3800B仕様・性能:

測定範囲 1.5km/1素子、3km/3素子

測定精度 5mm+7ppm

光源 Ga,As発光ダイオード



写真は、南極で観測中の3808A(1982年)

3808A仕様・性能:

測定範囲 3km/1素子、6km/3素子、10km/6素子

測定精度 5mm+1ppm

光源 Ga,As半導体レーザーダイオード

メコメーターME3000

製造国: スイス
製造会社: Kern(ケルン社)
製造年: 不明

用途・特徴・使用期間など

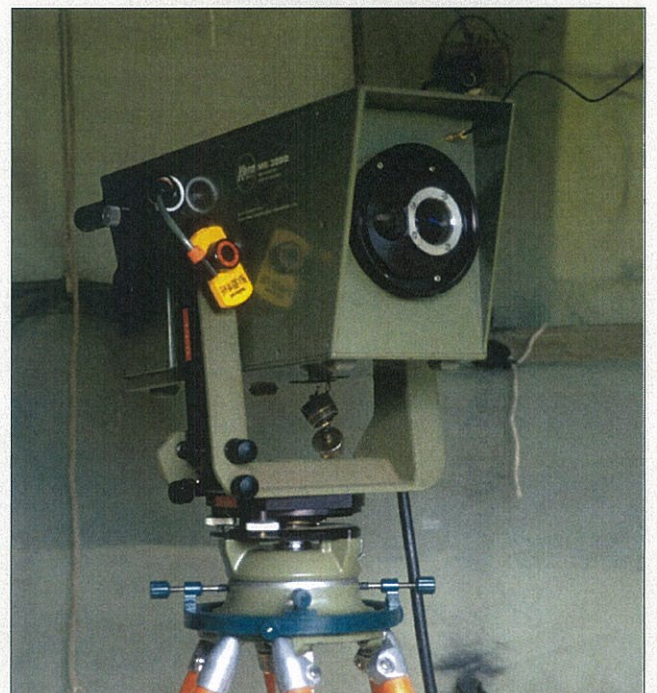
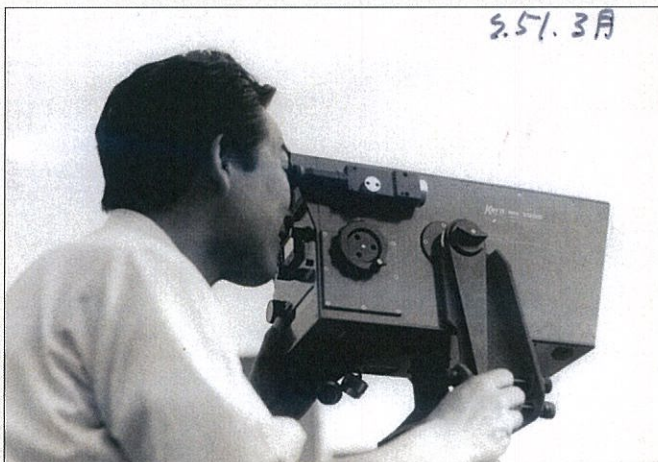
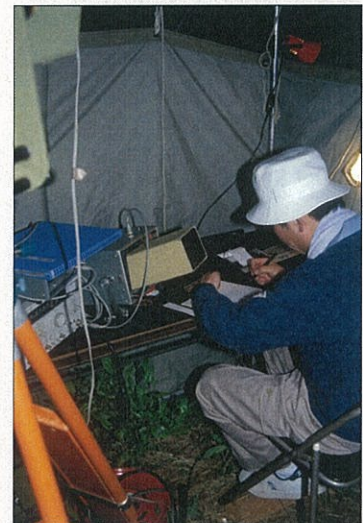
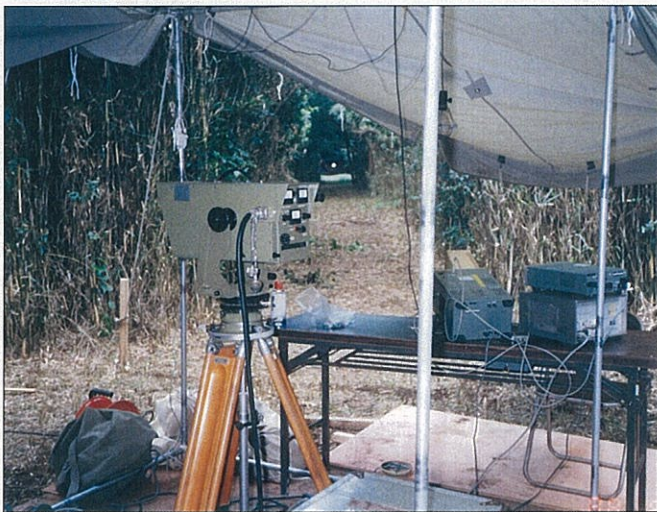
メコメーターME3000は、特級短距離の認定を受けた測距儀です。1970年以降、活断層の変化など微小な地殻変動の観測・監視に使用されました。温度による変動周波数の変化を補正するため、周波数測定装置、オシロスコープも同時に使用しました。

1990年代以降、生産中止になったこと、後継機種であるメコメーターME5000の登場により使われなくなりました。

仕様・性能

測定精度 0.2mm+0.5ppm

光源 キセノン・フラッシュライト



ツァイスⅢ型水準儀

製造国: ドイツ

製造会社: Carl Zeiss Jena(カールツァイスイェナ)社

製造年: 不明

用途・特徴・使用期間など:

1924年(大正13)から1955年(昭和30)ころまでの、一等水準測量に使われた。

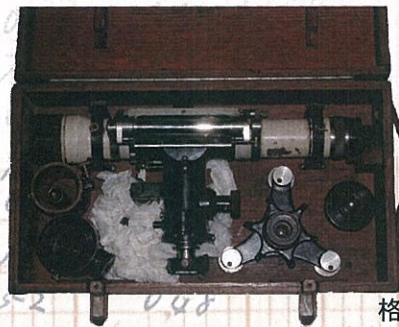
気泡管は合致式で、その感度は10秒/2mmである。また、ツァイスⅢは、平行平面ガラス・マイクロメーターを付けていた。ツァイス社は、1910年に気泡合致式を、1912年に平行平面ガラス・マイクロメーターを採用している。

標尺は、同じくカールツァイス社製の精密水準標尺が使われた。この標尺は、インバル(熱膨張率の小さい金属)が用いられインバルテープ(幅2.6mm、長さ3m)の両側に2.5mmの差をもって5mmごとに目盛られている。

仕様・性能:

望遠鏡の倍率 36倍

読み取り 0.1mm



格納箱



大宮市(現さいたま市)を観測中(1952年)
日除け傘を差した測手の背には格納箱

背景の手簿(観測を記録する綴り)は、大宮市観測時のもの

ウィルドN3精密水準儀

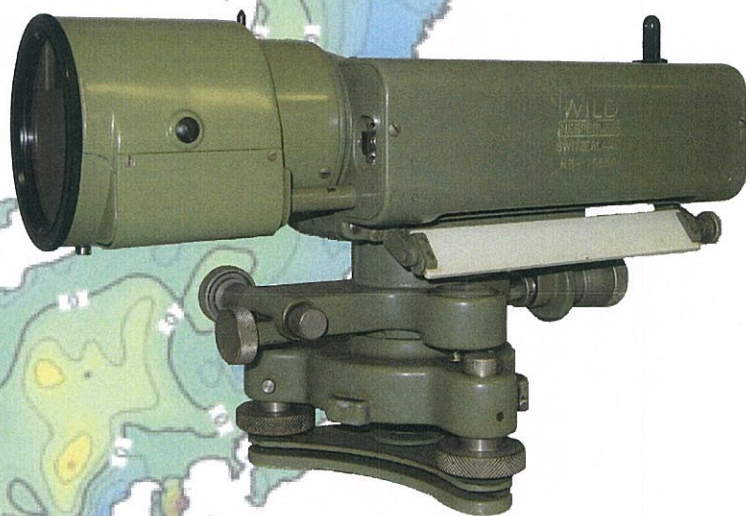
製造国: スイス
製造会社: Wild(ウィルド)社
製造年: 不明

用途・特徴・使用期間など:

通称「N3」は、1953年(昭和28)から現在まで、ウィルド社製の精密水準標尺とともに一等水準測量に使用されている。ウィルド社製の精密水準標尺もカールツァイス社製精密水準標尺と同様にインバール帯の両側に2.5mmの差をもって5mmごとに目盛られている。

仕様・性能:

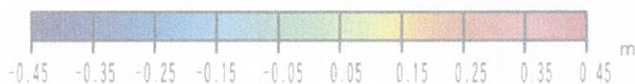
望遠鏡の倍率	42倍
読み取り	0.1mm
水準器感度	10"/2mm



来島海峡渡海水準(2007年)



水準測量の観測風景



背景の図は、2000年度平均成果－1969年度平均成果の差分による等量線図である。

ツアイスNi002型自動水準儀

製造国 ドイツ ドイツ

製造会社 市 Carl Zeiss Jena(カールツアイスイエナ)社

製造年 1977年 不明 3月

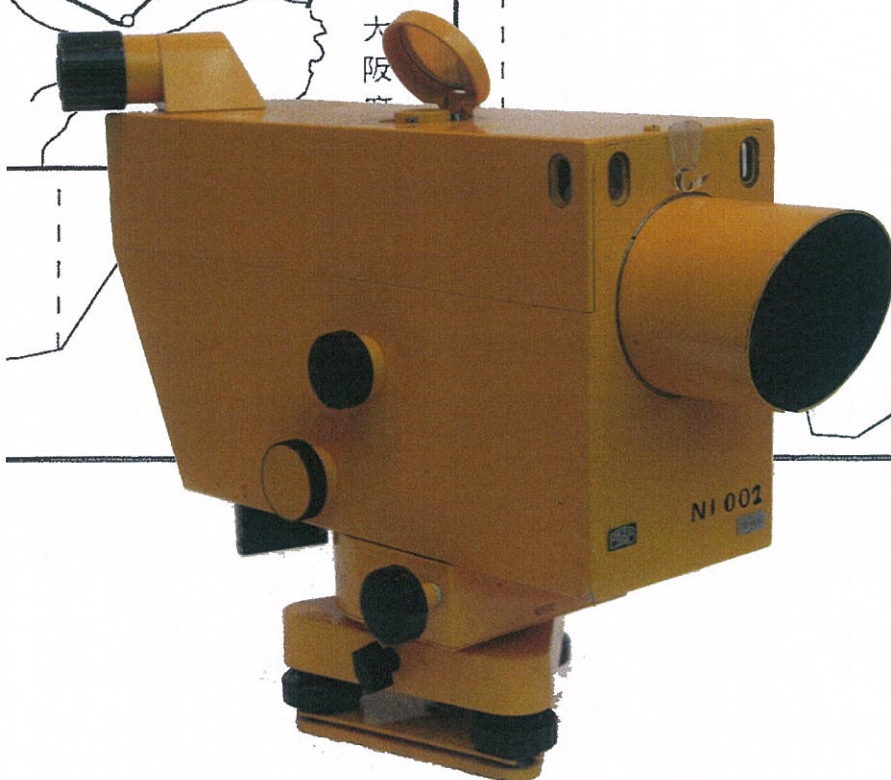
用途・特徴・使用期間など:

1977年に1級レベルに認定された自動レベルで、一等水準測量には1979年から使用され、その後30年以上経過した現在も使われている。

車上水準用として開発されたが、日本では道路事情と合わず車載としては実験のみに終わった。

仕様・性能:

望遠鏡の倍率 40倍
 最短距離 1.5m
 読み取り 0.1mm
 測定精度 0.2mm/1km



背景は、1995年兵庫県南部地震後の測量によって得られた各水準点の変動量

NA3003精密水準儀

製造国: スイス
製造会社: Wild(ウィルド)社 現在ライカ社
製造年: 1994年

用途・特徴・使用期間など:

1990年ウィルド社は、NA2000を発表して現在の電子レベルの測定方法を確立させました。それは次の2つの方法によります。

- ・目標点の高さを自動感知する位置センサー
- ・自然光で照明されるバーコード尺

これらの方法にデジタルカメラと自動レベルを組み合わせたような仕組みで電子レベルは製造されています。

NA3003は、現在も一等、1級水準測量に使用されています。

仕様・性能:

望遠鏡の倍率 24倍
最短距離 1.2m
測定精度 0.4mm/1km
インバール標尺GPCL3使用時限定



DiNi1 1精密水準儀

製造国: ドイツ
製造会社: Carl Zeiss(カールツァイス)社
製造年: 1997年

用途・特徴・使用期間など:

1997年に1級認定登録されたカール・ツァイス社の電子レベルである。

カール・ツァイス社の電子レベルは1994年に、DiNi10で製品化され、このDiNi11は改良版である。バーコード標尺は2cm幅を基本とした二進法を採用しており単純な構造で目盛りで絶対値を与えている。また、コンペンセータには近年では希なエアダンパーを採用している。

1997年以降、一等水準、1級水準測量に使用されている。

仕様・性能:

望遠鏡の倍率	32倍
最短距離	1.5m
測定精度	0.3mm/1km



しまなみ海道を測る(2007年)



青函トンネル内を測る(2003年)



丹後半島を測る(2007年)