

地殻変動を捉えた陸地測量部の測量

さんぼうほんぶりくちそくりょうぶ

参謀本部陸地測量部は関東地震後の6日から被災状況の調査を行っています。

調査内容は9月10～13日に震災地応急測図原図（1/1万、1/2万、1/5万、1/20万などの地図に被災状況を手書きで記載）を作成して報告されています。（後述のパネル等で紹介しています）

地殻変動については、水準測量で微細な地殻変動を捉えるために余震が沈静してきた9月26日から房総半島や三浦半島へ、10月下旬から東京付近の水準点の検測を始めています。翌年の3月には水準点231点、延長460kmの検測が終わり3月に報告されています。この報告により水準原点の沈下を含め路線上の水準点の隆起と沈下の概要が分かりました。（報告書は「関東地方激震後二於ル震災地一等水準路線ノ変動ニ就テ」1924年(大正13年)3月報告 [企画展初公開](#))

このため詳細な地殻変動を捉えるために、水準点や三角点の成果の改訂や測量標の復旧のために、1924年(大正13年)に関東震災地復旧測量要領を定め、5月から東京府、神奈川県、千葉県、埼玉県、群馬県、栃木県、茨城県、山梨県、長野県、静岡県の1府9県の東西約255km南北約200kmの広域にわたり水準測量、基線測量及び三角測量を実施しています。

関東地震後の陸地測量部の対応一覧

日時	元号	測量	測量内容等
1923年9月1日	大正12年	地震発生	午前11時58分
1923年9月1日	大正12年	験潮	油壺験潮場の験潮儀の時計装置破損
1923年9月4日	大正12年	験潮	油壺験潮場の験潮儀が復旧
1923年9月26日	大正12年	水準	房総半島、三浦半島に水準測量班派遣
1923年10月下旬	大正12年	水準	東京及びその周辺に水準測量班派遣
1924年3月中旬	大正13年	水準	相模湾、東京湾、房総半島などの沿岸部の水準測量が終了
1924年3月	大正13年	水準	「関東地方激震後二於ル震災地一等水準路線ノ変動ニ就テ」を報告
1924年3月	大正13年	多角	復興局委託東京横浜多角及地区測量作業報告
1924年3月	大正13年	全体	関東震災地復旧測量要領を定める
1924年5月下旬	大正13年	基線	相模の基線網の造標作業開始
1924年5月22日	大正13年	基線	相模基線測量の開始
1924年6月中旬	大正13年	三角	二等・三等三角点観測開始
1924年7月上旬	大正13年	三角	一等三角点改測開始（12点）
1924年7月20日	大正13年	基線	相模基線測量の終了
1924年11月	大正13年	水準	「陸地の水準変更」について報告
1924年12月19日	大正13年	三角	一等三角改測終了（12点）
1925年4月	大正14年	三角	復興局委託東京地方三角点増設作業報告
1925年12月	大正14年	水準	「関東震災地一帯二於ケル土地ノ隆起及沈下状態」を報告
1925年度	大正14年	三角	一等三角補点の観測終了（20点）
1926年5月下旬	大正15年	三角	方位角測定開始（天文測量）～昭和2年3月上旬
1926年11月上旬	大正15年	三角	二等・三等三角点観測終了（二等138点、三等673点）
1927年3月下旬	昭和2年	水準	水準測量作業終了
1927年6月	昭和2年	三角	「関東震災地一等三角点移動要図」を報告
1928年5月	昭和3年	水準	「水準原点真高改訂之図解」を報告
1929年1月	昭和4年	水準	「水準点真高ノ改訂ニ就テ」（英文）を報告
1930年1月	昭和5年	水準	「関東震災地一等水準点比較変動図」を報告
1930年2月	昭和5年	全体	「関東震災地復旧測量記事」を報告

水準測量と三角測量とは

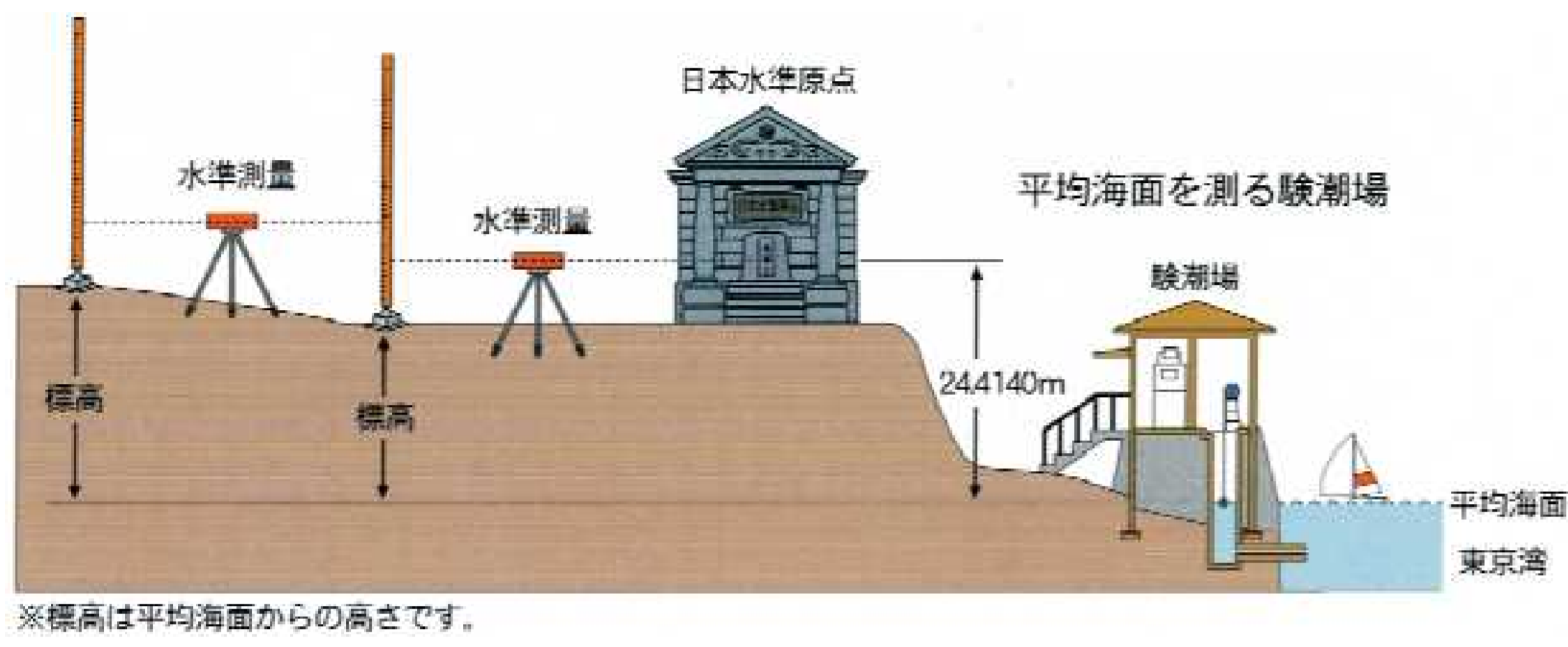
関東地震に伴う地殻変動を捉えるために、直ちに水準測量、基線測量と三角測量を行い、これらの測量結果と関東地震前の測量結果を比べることにより地殻の変動量がわかります。

この3つの測量はともに基本的な測量方法で、これらの測量にあたって基準となる地点には、標石や金属標などの基準点を設置し、高い精度でその位置や標高が決定されています。

3つの測量について簡単に紹介します。

[水準測量]

土地の高低差を測り標高を求める測量の方法です。標高の基準は、沖縄などの離島を除き、東京湾の平均海面（験潮場の観測を元に東京都千代田区永田町にある「日本水準原点（以下水準原点という）」の高さを24.4140m（原点数値）としています）を基準としています。この日本水準原点からの高低差を原点数値に加えていったものが各地点の標高です。水準測量は水平に設置された水準儀を用いて、地面に鉛直に立てた2本の標尺の読みから、離れた2地点間の高低差を求めるものです。土地の高さを求める上で最も精度の高い測量の方法です。



※標高は平均海面からの高さです。

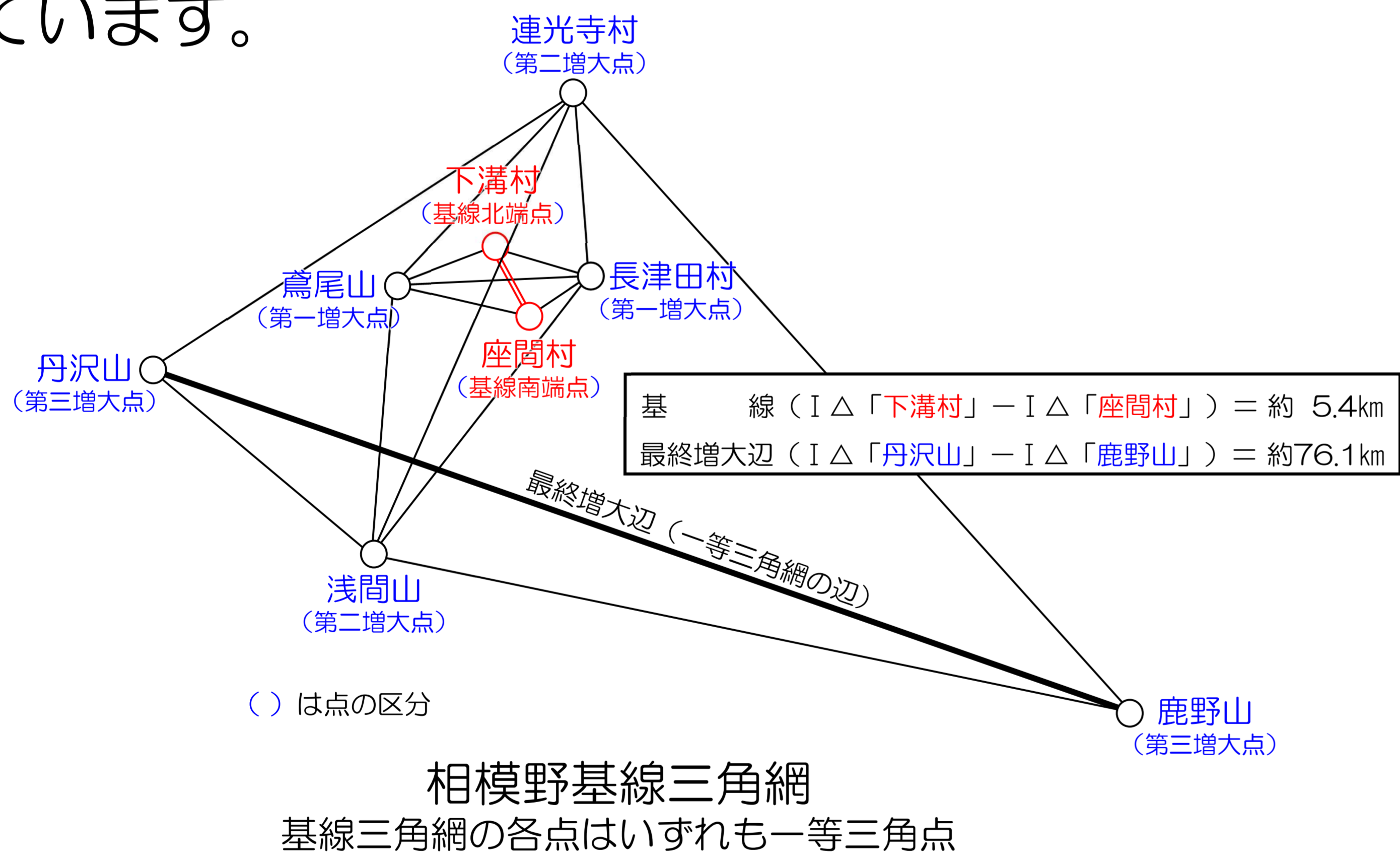
水準測量の原理



一等水準儀

[基線測量]

三角測量において、最初の一边の長さを決めるために二点間の長さを直接測定する作業を基線測量といい、この測定した辺を基線といいます。点間距離約45kmの一等三角測量の場合は、一边を直接測定できないため、長さ2kmから10kmの基線を設置し、この基線と一等三角網の一边をつなぐ基線三角網によりその一边の長さを計算で求めました。関東地震後の基線測量は相模野基線（神奈川県）で行われています。



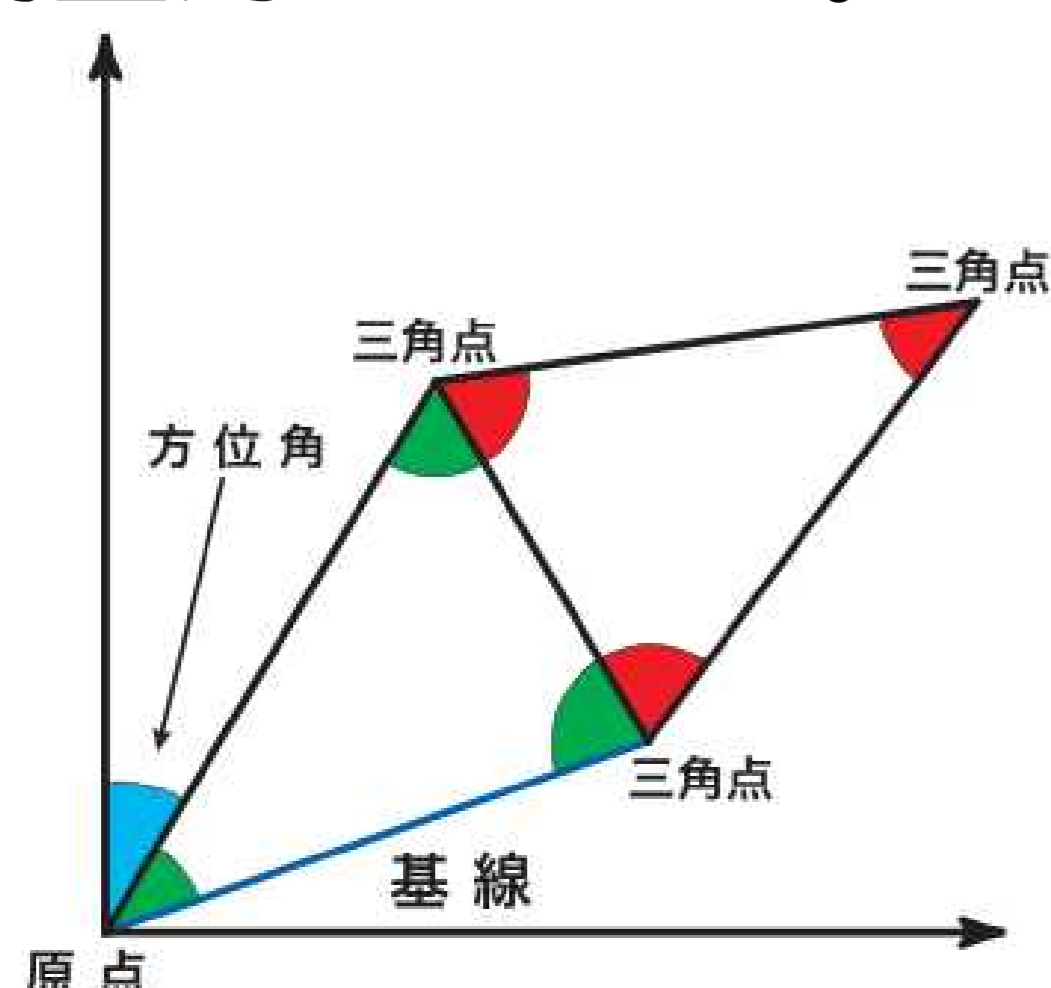
相模野基線三角網
基線三角網の各点はいずれも一等三角点



基線測量の様子

[三角測量]

三角点の位置や標高を求める測量方法の一つです。基線測量により得られた2点間の正確な距離に一点加えて三角形を作り、その内角を経緯儀(セオドライト)を用いて測り、1辺と内角から三角形の大きさと形を計算で求めます。さらに点を増やして三角網を作り三角形の各点の位置を求めていくのが三角測量です。三角点はその目的や精度によって一等三角点から四等三角点まで種類があります。直接遠地間の距離測定を可能とする測距儀が開発された20世紀後半までは、広域にわたる地図作成のために欠かせない測量方法でした。

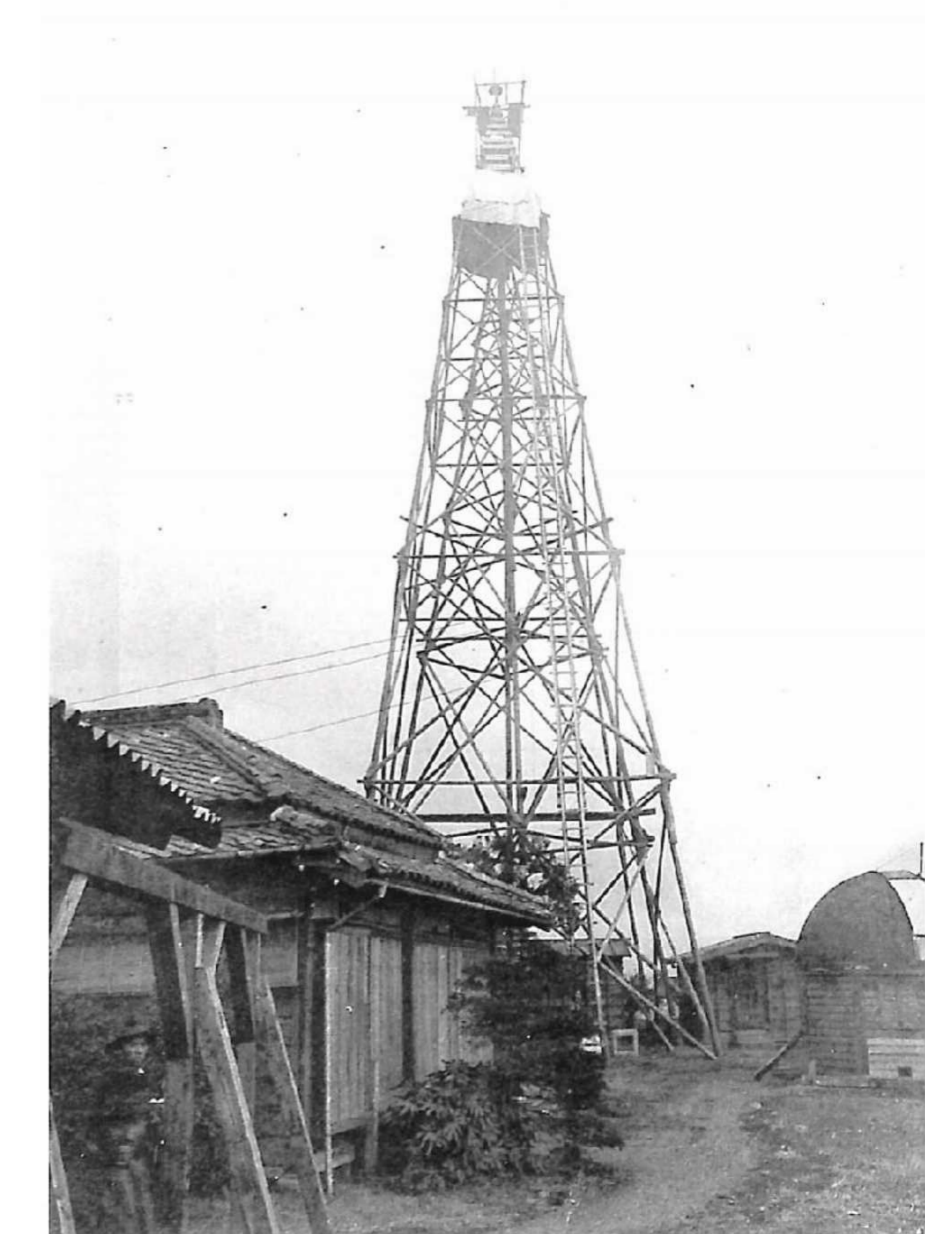


三角測量の原理



一等経緯儀

カールバンベルヒ社製
最小読み取り値 0.2秒
(1/18,000度)



こうてんびょう
高規標

遠くの目標を観測するために高い目標物を設置しました。上部に測量機器も設置できます。

経緯度原点付近
(旧東京天文台構内)
机板高26m