

沖縄の地籍調査作成経緯と筆界復元手法について

<講話の内容>

1. 地籍調査の作成経緯について
2. 地籍図（14条地図）の精度と誤差について
3. 基準点について
4. 筆界復元手法について

平成25年11月22日

松川清康

1.地籍調査の作成経緯について

- ※ 廃藩置県で明治12年4月4日に沖縄県となる。
- ※ 土地整理事業(明治32年~明治36年) └─ 土地台帳
└─ 土地台帳付属地図
- ※ 沖縄県において登記制度発足は明治39年7月1日
- ※ 米国軍政府の命を受けて1946年土地所有権認定事業を実施する
- ※ 琉球政府は~~1950~~¹⁹⁵⁷年に土地調査法を制定して、土地所有権認定事業で作成された公図・公簿が不正確で不備欠陥が多いため再度地籍調査を実施する。
- ※ 1972年の復帰後は国土調査法に基づいて地籍調査を実施されました。
- ※ 1977年に位置境界明確化特別措置法が制定され、境界不明地域の筆界確認作業を実施する。

① 国土調査法に基づく地籍調査

一筆地ごとの地籍(所有者、地番、地目、筆界、面積)に関する調査・測量を行い、その結果として、地図(地籍図)及び簿冊(地籍簿)を作成するものである。

この地籍調査の成果は、所定の審査を行った後、都道府県知事又は主務大臣の認証(国土調査法第19条第2項)、公告を経て、市町村等において行政的利用又は一般の閲覧に供されるほか、登記所にその写しが送付され不動産登記法第14条地図として登記行政にも反映されることになっている。

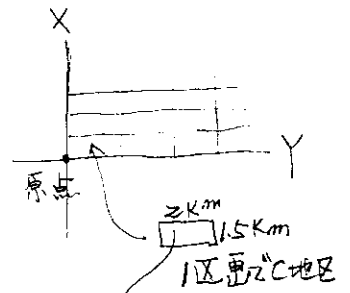
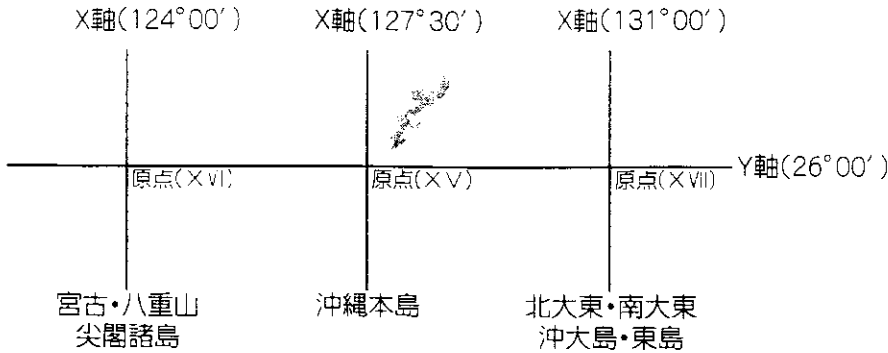
国土交通省から支出委任を受けた国土地理院は、地籍調査のための基準点やGPS国定点を設置している。

② 国土調査の用語

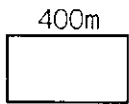
- ◎ 一筆地とは、
登録単位として的人為的な単位である。
- ◎ 地籍調査とは
土地についての戸籍調査で、一筆地について必要な条件を行政的、司法的に調査して土地登記簿に登録(register)する。
- ◎ 一筆地調査とは
土地の境界、地番、地目、所有者の調査
- ◎ 地籍測量とは
土地の所在(一筆地の位置)と地積(一筆地の面積)を測定するための特殊測量である。
- ◎ 地籍図とは
地籍測量の結果、できあがった地図で、精度内で境界を復元することができる。
- ◎ 地籍簿とは
一筆地調査と地積測定の結果をとりまとめたもの。
- ◎ 認証とは
地籍図及び地籍簿を国土交通大臣が認証して法務局と市町村に送付される。
- ◎ 国土調査法第19条5項とは
国土調査以外の測量及び調査を行って作成された地図等を、国土調査の成果と同一の効果があるものとして指定を受ける。(国土調査に準ずる指定を受け認証)

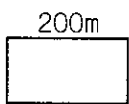
③ 地籍調査の手順

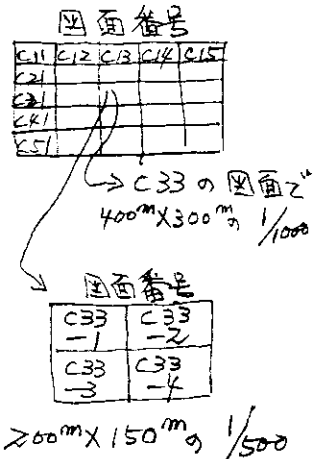
◎ 平面直角座標系と地籍調査管理基図



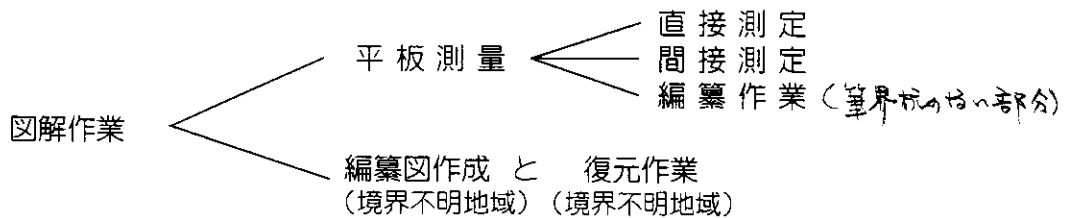
※ 1区画はX=1500m Y=2000m

※ 1000分の1の地籍図は1区画を25分1 

※ 500分の1の地籍図は1区画の100分1 

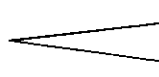
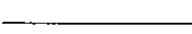
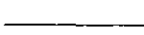


- ◎ C工程 (図根三角点) ▽ 3次まで
- ◎ D工程 (図根多角点) ▽_{A1} ~ ▽_B:AB11
- ◎ E工程 (1筆地調査) 筆界・地番・地目・所有者
- ◎ F工程 (地籍図作成)



◎ G工程 (面積測定)

④ 地籍図がよくない地域

1. 宮古島市平良地区(2152枚)  三角点の誤差が最大のためズレが大きい。
地方税法381条7項に準ずるしかない。
2. 北中城村内の図郭線のズレ(65枚)
3. うるま市江洲(41枚)  図郭線のズレや精度が悪く実測図とは別に照合図で地図の処理を行っている。
4. 南城市大里字大城(8枚)  地図で復元すると筆界と1.4mのズレで接合しない。

※ 14条地図の指定解除は、取り消す規程がないため、地図訂正で行うべきと解された。

⑤ 飛行場内の編纂図について

沖縄県では戦災によって公図公簿が消失し、加えて米軍の基地構築によって土地の形質が変更され、毎筆の土地の境界が不明なため、国土調査法に基づく地籍調査の実施が極めて困難な「境界不明地域」が143Km²規模にわたり存在していた。現地確認主義に立脚してなす国土調査法だけでは不十分、かつ、困難であるため、地籍を明確にするための特別立法の制定が必要であった。

昭和52年に位置境界明確化特別措置法が制定され、集団和解方式の地籍図が作製された。日本国内において公信力のある唯一の地図である。今後、法務局において地図訂正という登記手続きをする必要のない地域である。一口に集団和解方式の地籍図が作製されたと言っても、その編纂図が出来上がるまでには気が遠くなる程の作業工程である。現地の物証と資料（公図、作戦用の空中写真、その他）による大字界の確認作業、基準面積の確認作業、各筆の配列図の確認作業、所有権登記もれの確認作業、飛行場内でのスクランブル時の対応、夜間測量の対応、電算作業と図化作業の対応、法律行為の対応など難しい作業の上に100%同意の集団和解方式の業務である。

⑥ 筆界のいろいろな制度について

- ※ 引照点を明確にすることは、予防司法への配慮と言われているが、それは不必要な裁判を起こさせないように努力することで、義務を果たす役割である。権利の行使ではないが正確な測量の実施が大切であることをうながしている。
- ※ 日本国内における公図は、公示力はあっても公信力はない、しかしある一部の地域には地図訂正が必要でない公信力のある公図もある。
- ※ 境界争いの訴えは2種類あって、筆界を決めてくれと言う境界確定の訴えと所有権の範囲を決めてくれと言う所有権確認の訴えがある。
- ※ 調査士法の改正である裁判外境界紛争解決制度は所有権からみて、大臣の認定を受けた専門家で解決に向かう制度である。
- ※ 不動産登記法の改正である筆界特定制度は、所有権はからまないで、登記官だけで特定をするシステムである、弁護士と調査士は登記官に意見を出すだけの制度である。
- ※ 筆界の確定——→裁判官、筆界の認定と特定——→登記官
筆界の訴え——→弁護士、筆界の確認——→調査士

2. 地籍図の精度と誤差について

◎ 法14条地図の種類 (国調19条5項の指定を受けた地図)

1. 地籍図 (国土調査法)
2. 確定図 (土地区画整理法)
3. 換地確定図 (土地改良法)
4. 地籍図 (位置境界明確化特別措置法)
5. 地籍図 (法務局実施の14条地図)

◎ 土地境界の種類

1. 筆界 ※ 土地の境界紛争をなくするためには
2. 所有権界 3界の一致することが十分条件であり
3. 占有界 必要条件である。

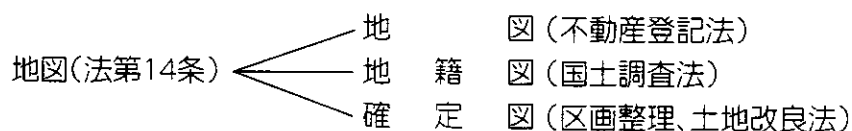
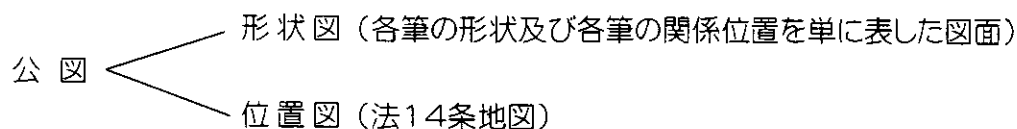
◎ 地図は物的権能をはたしているのか。

法14条地図は測量体系の上では平面直角座標系につながる地図で、地域区分に基づき一定の精度を保持した地図であり、又、筆界点の現地復元力が精度に応じて保有されている地図である。特に注意すべきことは地図で筆界点を現地復元して筆界点と決定することは出来ないということである。ただ公差内で筆界を発見する確認資料の手段にすぎず、当事者間で発見された筆界を所有権界とする合意が成立して筆界確認を行うプロセスにすぎない。不動産登記法上の筆界とは、土地本来の境界を指す。従って現地に明確に筆界が存在すればその範囲が当然所有権の範囲となり、筆界と所有権界は一致することになる。

◎ 引照点の明確について

境界紛争の解決は裁判では不可能に近い。しかし、所有権界は当事者の自由であるので和解することは出来る。境界紛争を少なくするためには、地図と引照点を明確にして物的権能を果すように努める必要がある。

◎ 不動産登記法準則と地図について



図面 = 地積測量図、土地所在図、地役権図面、建物図面、各階平面図

	地図		測量図	
市街地域	1/250	1/500	1/100	1/250
村落・農耕地域	1/500	1/1000	1/250	1/500
山林・原野地域	1/1000	1/2500	1/500	1/1000

- 土地の所在図は地図と同縮尺
- 誤差の限度は、所在図も測量図も地図と同一
- 一筆測量及び地積測定は誤差の限度内

確定作業と公差について

筆界の確定作業は、復元測量作業と筆界点測量作業に大別される。復元測量は、既成の測量成果に基づき、亡失した筆界点等を復旧する作業である。一方筆界点測量は、基準点・多角点・器械点・既存の筆界点（観測点）に基づき、筆界点・分割点・復元点・引照点等の位置を確定する作業をいう。

国土調査法施行令別表第5

精度区分		筆界点の位置誤差		筆界点間の図上距離と直接測定による距離との差の公差
		平均2乗誤差	公差	
市街地地域	甲1	2cm	6cm	$0.020m + 0.003m\sqrt{s} + am$
	甲2	7cm	20cm	$0.04m + 0.01m\sqrt{s} + am$
村落・農耕地地域	甲3	15cm	45cm	$0.08m + 0.02m\sqrt{s} + am$
	乙1	25cm	75cm	$0.13m + 0.04m\sqrt{s} + am$
山林・原野地域	乙2	50cm	150cm	$0.25m + 0.07m\sqrt{s} + am$
	乙3	100cm	300cm	$0.50m + 0.14m\sqrt{s} + am$

甲だけは平均2乗誤差と同じで甲2-乙3までは平均2乗誤差の半分

実際の測量作業は平均2乗誤差内であり、公差内では約68%の作業を行うことができる。

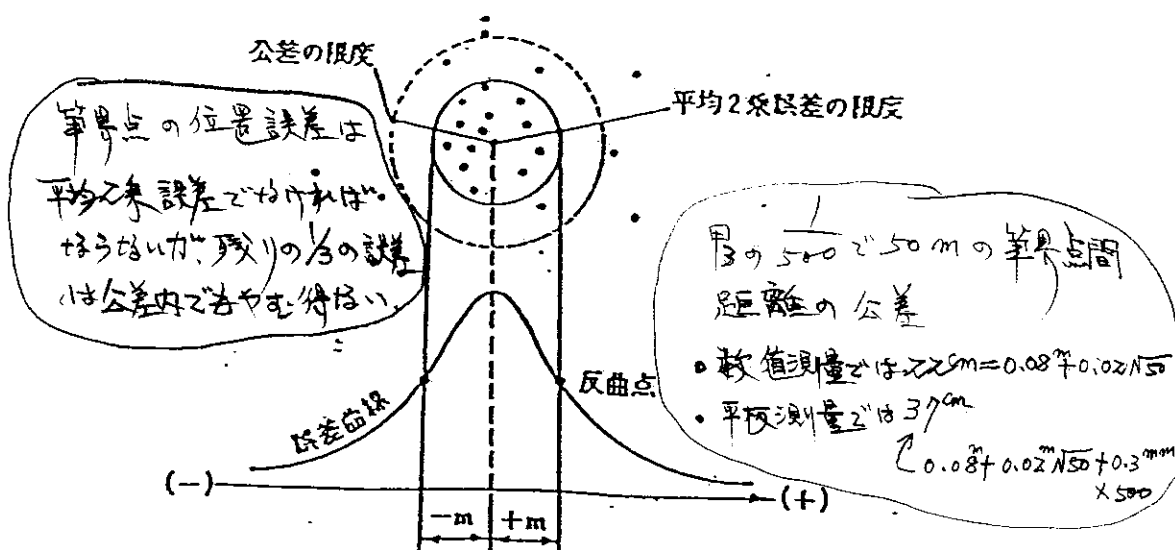
○筆界点の位置誤差の限度は、その筆界点の準拠楕円体面上における絶対誤差ではなく、その筆界点の位置を測定するために使用した細部図根点、その他の与点に対する相対的な誤差を表す。

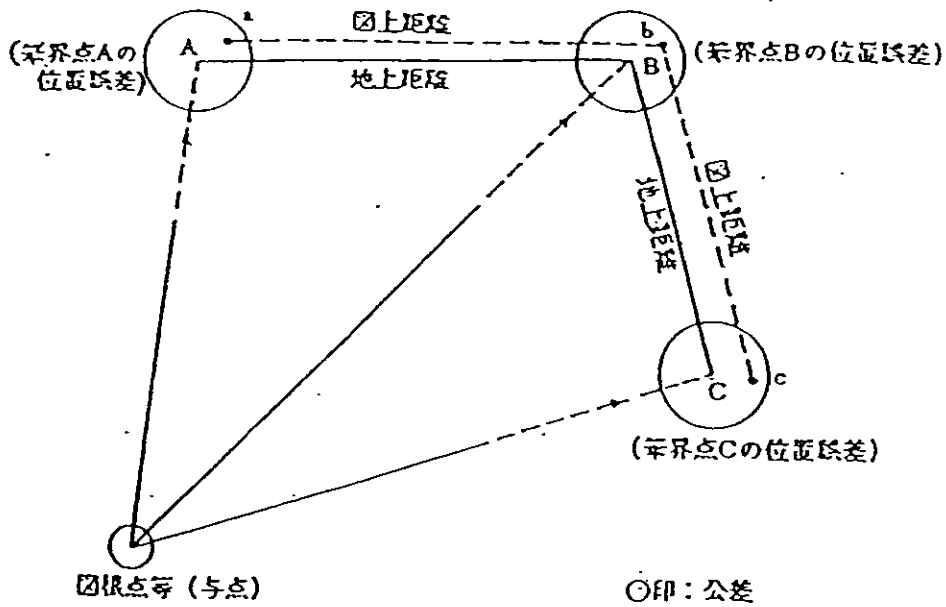
○筆界点の位置誤差とは、当該筆界点のこれを決定した与点に対する位置誤差をいう。

○公差とは、ある1つの与点に基づいて測定したいくつかの筆界点のうち、どの1つをとっても、これ以上の誤差をもっては不合格となる限界値を示したものである。(最大許容誤差)

○平均2乗誤差(標準偏差)とは、いくつかの筆界点がもっている誤差(公差以下)の平均2乗誤差(m)を計算した値が、この数値以下でなければならないという意味で、次式で示される。

$$m = \pm \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-1}} \quad \text{ただし、}\delta\text{: 残差、}n\text{: 筆界点数}$$

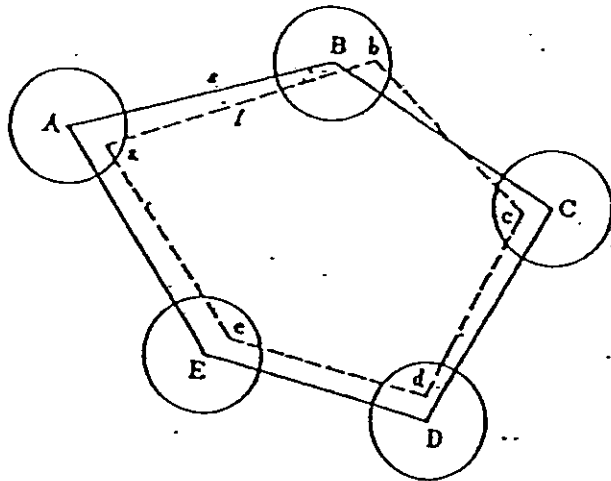




◎平均 2 乗誤差の計算例 (甲 2、 $\frac{1}{500}$)

界点	地上距離 (S)		図上距離 (L)		差 (δ)	δ^2
	界点	距離	界点	計算式		
A	AB	16.02 m	a b	$32.0\text{mm} \times 500 = 16.00\text{m}$	2 cm	4
B	BC	12.03 m	b c	$24.0\text{mm} \times 500 = 12.00\text{m}$	3 cm	9
C	CD	11.41 m	c d	$22.8\text{mm} \times 500 = 11.40\text{m}$	1 cm	1
D	DE	11.82 m	d e	$23.6\text{mm} \times 500 = 11.80\text{m}$	2 cm	4
E	EA	13.54 m	e a	$27.0\text{mm} \times 500 = 13.50\text{m}$	4 cm	16

$[\delta^2] = 34$



図において、A, B, C, D, Eを地上点、a, b, c, d, eをこれと対応する平板上にプロットされた図上点とする。

$$m = \pm \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{34}{5-1}} = \pm 2.9 \text{ cm} < 7 \text{ cm} = \text{甲2}$$

m = 最確値の平均 = 乗誤差の公式

δ = 残差

n = 測定数

⑤最小二乗法

誤差伝播の法則等の誤差の理論にもとづいて、測定値を合理的に調整して、その最確値を求め、精度を検討するための方法である。

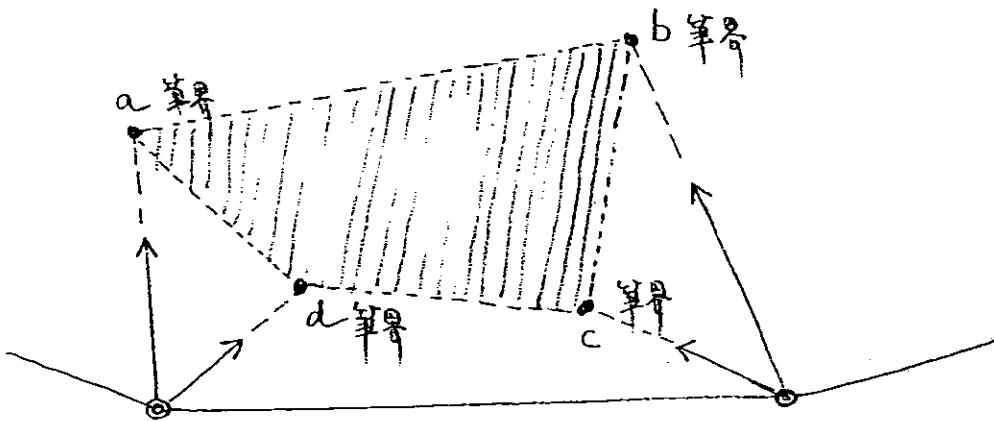
⑥誤差の性質によって次のように分けることができる。

イ. 定誤差 } 物理的誤差 (湿度、光の屈折、傾斜)
器械的誤差 (巻尺の伸び)
個人的誤差 (測定者のくせ)

ロ. 不定誤差 (偶然誤差) —— 原因不明確不規則な誤差 (振動など)
※十分注意と技術の熟練によって減少することが出来る。

ハ. 錯誤 (過失) *mistaku* —— 不注意による誤差 (理論的に扱うことが出来ない)

※一筆地の辺長測定の良い判定



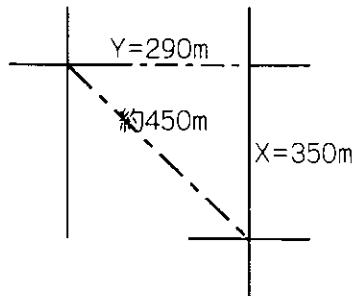
図上と地上距離との差が ad , bc は 図上 $\pm 0.2\text{mm}$ 以内
 ab と cd は 図上 $\pm 0.3\text{mm}$ 以内であれば良好と判定。

3.基準点について

① 世界座標系

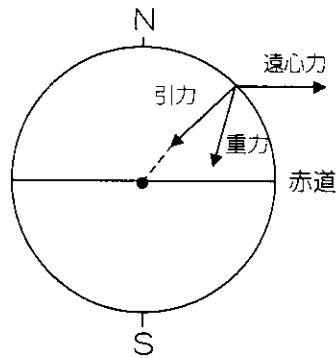
※ 地理学的経緯度は変更しないが、原点の具体的な位置は数百メートル移動がある。

旧日本測地系 (ベッセルの楕円体) 世界測地系 (ITRF座標系・日本測地系) (GRS80楕円体)



X=約+350m
Y=約-290m
B=+12"
L=-12"

※ 引力 → 重力



地球の自転の早さは、車の10倍で、1時間に1666km

※ 平面直角座標の基準点のひずみは、東京から見て福岡が4m、札幌が9m、
世界座標系とのずれは南東450m

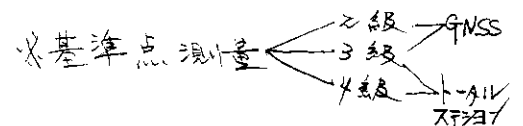
② 登記基準点

※ 測量法上の公共基準点ではないが、登記基準点を連合会が認定して基本三角点等として取り扱うようになった。

※ 不動産登記規則第10条3項に規程している。

※ 登記基準点評価委員会が設置されている。

※ 日測センター等の第三者による成果検定が必要である。



※ 国土交通省では、境界測量は4級以上の基準点に基づき放射法で行う。

※ 4級基準点の点間距離は約50mで、既知点間距離は約500m以内

③ 三角点(与点)の変化量

① 旧座標を変換(計算値) 与点の座標を「TKY2JGD」の地域ごとの変換パラメータで
変換した世界測地系による座標値

② 実測値GPS(実測値)

③ 改測(地理院)世界測地系

①の座標変換で問題がある地域は改測(実測)を地理院が行う。

※ 成果の変化量の算式=③-①

※ 提出測量図の与点が改測又改算がされている場合は、変化量の補正で判定を行う。

成果の変化量が入手できないときは、筆界点間の辺長の公差及び地積測定の公差で判定を行う。

※ 筆界点の位置誤差の判定は地図と同一の与点から測量されたものとみなし、準則97条第3項に規定する誤差の限度内であるか否かを判定する。

④ 三角点とGPS

※ 前回の調査士会の講習で、三角点をGPSによる比較検証が行われていた。国土地理院の公開座標とGPSによる実測値はX=1cm Y=6cm程度の誤差があると推定されると報告されていた。
これは、誤差ではなく差が適切で、比較差である。

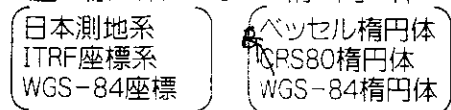
※ 精度の比較は出来ないなので、適切に測量し計算されているかのチェック点検するしかない。

※ GPS測量は毎日測量差が生じると思わないといけない。

※ 地球上の位置のX・Yで、各筆の座標を登記して、地図管理することが出来ない理由は、毎日プレートが動き測量差が生じるからである。

⑤ 平面直角座標系

※ 座標系 と 楕円体 は 別 の も の 。



※ 平面直角座標系と三次元直交座標系は別のもの。

(X ・ Y ・ H) (X ・ Y ・ Z)

※ 改正は地理学的経緯度の測定の基準を変更するものであって、高さの基準は変更していない。

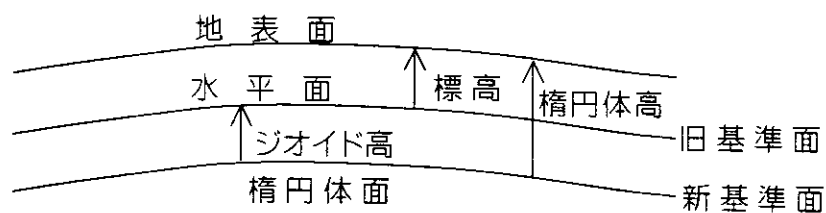
※ 位置は、平面直角座標及び平均海面からの高さである。

※ 法律で定められた距離と面積は平均海面(水平面)ではなく楕円体面に変更された。

※ 地籍測量では平面直角座標に基く距離や面積(地積)を測定する。

※ 距離や地積は水平面や楕円体面上ではない。

※ 公共座標辺長 = 平面上の座標辺長である。



※ 測量法と国土調査法に基づく面積計算は違うが公差内として等しいとして処理する。

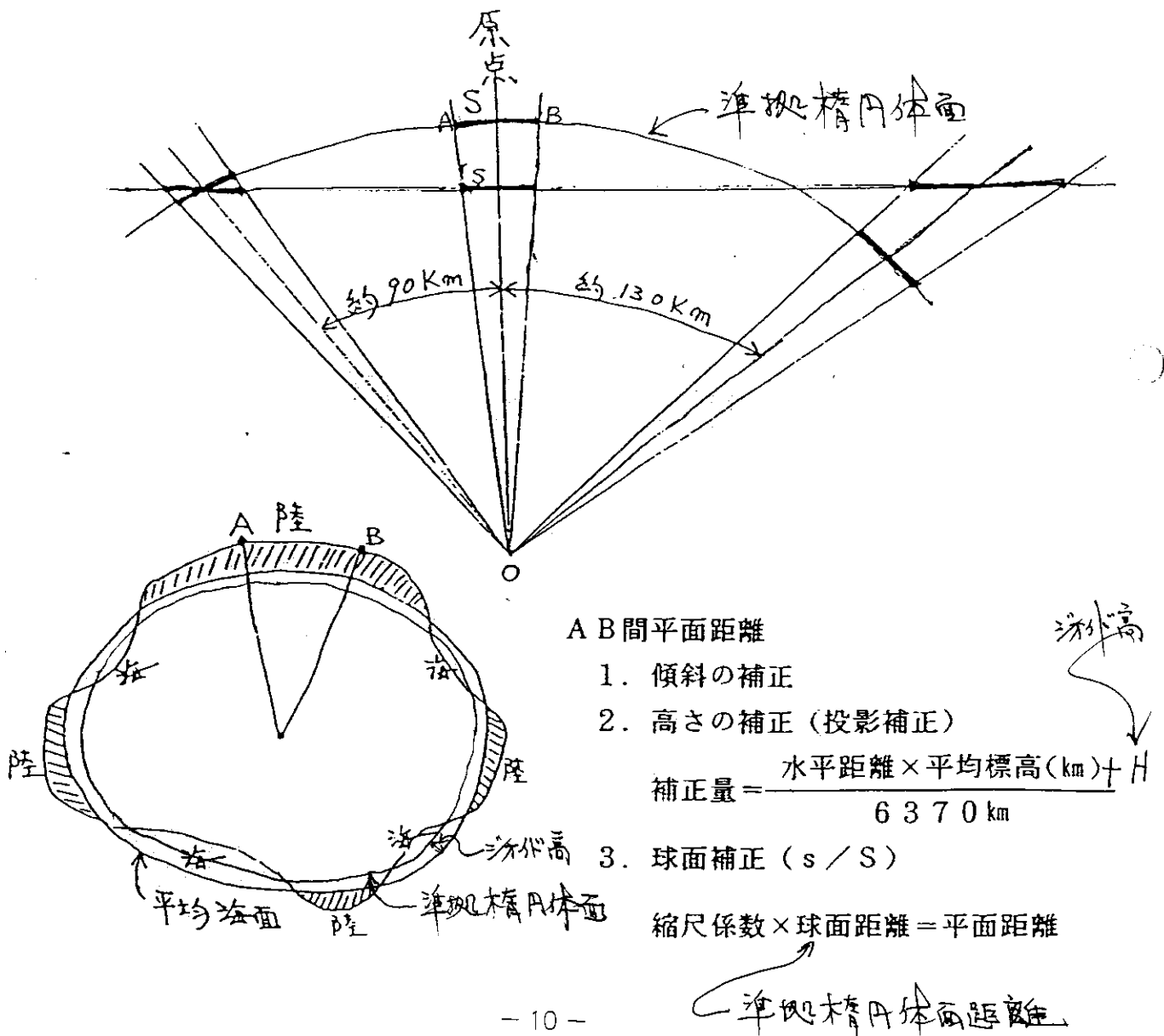
※ 水平面距離と楕円体面距離差は1kmで5mm、面積差は10万分の1である。

平面直角座標系

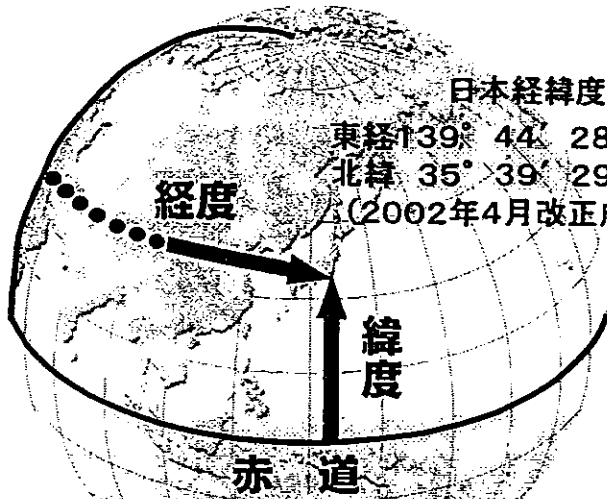
(昭和26年国土調査基準点測量実施にあたって制定)

原点を通る子午線をX軸、東西方向をY軸として地点位置をx、yの座標で表すものである。

1. 図法はガウスの等角図法・ガウスクリューゲル投影法
2. 座標原点で縮尺係数 (s/S) 0.9999(球面が長い)
3. 投影誤差 1/10,000以内(平面と球面距離の差異)
4. 原点から東西90kmで位置誤差0(球面と平面と同じ)
5. 原点より130kmでは平面が1/10,000長い。



グリニッジ天文台
を通る子午線



日本経緯度原点

東経 $139^{\circ} 44' 28'' 8759$

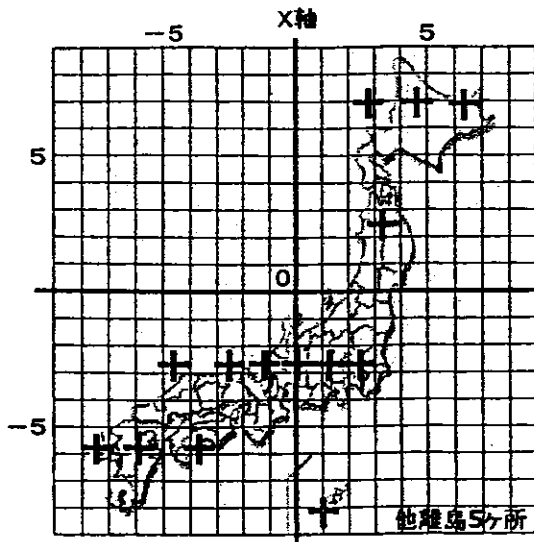
北緯 $35^{\circ} 39' 29'' 1572$

(2002年4月改正成果)

3mm
目盛り

地球上での位置の決め事

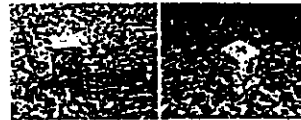
日本の位置の基準



平面直角座標系
19系



位置の座標を持った
三角点を全国に設置



Copyright © 2002 国土地理院
<http://www.geocities.co.jp/594>
 cnd/2130/masgaki.htmより引用

4.筆界復元手法について

- ※ 地図と明確な筆界点の相関関係で復元を行う。
- ※ 地図と現地の筆界点のズレが大きい場合は、補正した復元図等で復元を行う。
- ※ 広い範囲で筆界点が亡失している場合は、地図と現地との測量差を補正して復元を行う。
- ※ 地図の読み取りや図郭線の接合部分の調整を十分に行ってから復元の資料作りを行う。
- ※ 当該地に他人(調査士)の行った地積測量図がある場合には、公差内であれば出来る限り認める。
- ※ 改測前の三角点と地籍図作成当事の図根点をTKY2JGDで変換して使用した方がよい。
- ※ 改測後の三角点での復元は変化量(移動量)が大きいので、周囲のしっかりした筆界点をもとに移動量の補正を行って復元を行う
- ※ 移動量の算出方法をヘルマート変換するのは、数値的^{地図}図地でないので有効とは思わない。

長さ	・・・	計量法 (取引・照明に使用)
距離	・・・	測量法 (座標面上の長さ)
高さ	・・・	計量法 (鉛直線の長さ)
標高	・・・	測量法 (基準面からの高低差)
面積	・・・	計量法 (長さ×長さ)
地積	・・・	国土調査法 (距離×距離)
誤差	=測定値－真の値	
残差	=測定値－最確値 (測定値の平均)	