

## 調査士の役割と責任—調査士会のために—

研究員 鍋田建治

(令和6年3月26日)

## 目次

1	はじめに—研究したいこと（土地に関して）—	2
	(1) 距離の表示単位	2
	(2) 調査士の守るべきもの（主に誤差について）	2
	(3) 調査士の果たすべき仕事	2
2	言葉の定義	2
3	距離の表示単位	4
	(1) 研究のキッカケ	4
	(2) 研究の目的	4
	(3) 研究の内容（距離と面積の表示方法）	4
	(4) 提案すること	9
4	調査士の守るべきもの（主に誤差について）	10
	(1) はじめに	10
	(2) 不動産登記規則から	10
	(3) 国土調査法施行令別表第4について	11
	(4) 筆界点の位置誤差について（主に自分の測量誤差）	11
	(5) 筆界点間の図上距離又は計算距離（座標計算距離）と 直接測定による距離との公差（主に自分の測定の較差）	14
	(6) 地積測定の公差（他人の測定との較差）	14
	(7) 有効数字について	14
	(8) 作成する図面の表示について	15
	(9) 連合会の調測要領等	16
	(10) 愛知会の調測要領	17
5	調査士の果たすべき仕事	18
	(1) 調査士の立場	18
	(2) 調査士の仕事の種類	19
	(3) 調査士の業務上の疑問	19
	(4) 強制加入団体としての調査士会	20
	(5) 私法上の契約者としての三側面	20
6	調査士の未来は？	21
	(1) サンフランシスコ旅行	21
	(2) 日本の現状	21
	(3) 調査士の未来	22

## 1 はじめにー研究したいこと（土地に関して）ー

### (1) 距離の表示単位

機械の持つ精度から考えても、誠実な有効数字の考え方からしても、mmまで表示したくない。ではなぜmmまで表示することになったか？

### (2) 調査士の守るべきもの（主に誤差について）

民法、不動産登記法、土地家屋調査士法は、もちろんだが、連合会の会則・規則・規程、愛知会の会則・規則・規程等についてはどこまで守るべきか？

（それぞれ、成立の趣旨が違う2種類のもの）

### (3) 調査士の果たすべき仕事

14条1項地図の作成に貢献できる測量図の作成が仕事だと思っているが、後期高齢者になって、調査士を引退しようかと思うときになって、新たに考えてみたい。

あの世から将来を見守ることができるか？

## 2 言葉の定義

本論で使う用語は、以下のとおりである。

- ・点と線…ユークリッド幾何学でいう点（面積のないもの）と線（幅のないもの）。
- ・境界…公法上の境界（筆界）と私法上の境界（所有権界）。
- ・筆界（不登法123条1項1号によれば）…表題登記がある一筆の土地とこれに隣接する他の土地（表題登記がない土地を含む）との間において、当該一筆の土地が登記された時にその境を構成するものとされた2以上の点及びこれらを結ぶ直線をいう。
- ・筆界（簡単にいうと）…筆界点と筆界点を結ぶ現地にある境界線。
- ・筆界点（公法上の境界点）…創設筆界点と復元筆界点。
- ・公物管理界…公物管理法の適用範囲を示したもの。
- ・占有界…現実に支配している範囲を示したもの。
- ・境界査定…隣接地所有者の立会いを求めるものの、行政官が、公権力に基づいて、一方的に境界を形成する手続。
- ・測量…地表上の諸地点の絶対位置の決定、諸地点間の相対的位置関係、または地表上の諸状況を図下するなどの作業を言うが、得られる数値は、真値ではなくすべて近似値である。
- ・地籍調査…国土調査法第2条第5項によれば「毎筆の土地について、その所有者、地番及び地目の調査並びに境界及び地積に関する測量を行い、その結果を地図及び簿冊に作成することをいう」となっている。（※ただし、その地籍図は一筆測量に先立って、現況測量することが多く、ブロック、塀、などの位置と法務局の資料との整合をはかり、許容誤差内に修正するためのもので、現況主義に陥る危険があると思われる。）
- ・1項地図…公共座標値が記録された登記所備付の法第14条第1項所定の地図。（ただ測量成果があるか、図上読取かで性質が異なる）
- ・4項地図…法14条第4項所定の地図に準ずる図面。

- ・地積測量図(登記令第2条第3項によると)・・・一筆の土地の地積に関する測量の結果を明らかにする図面であって、法務省令(規則第77条の各事項等)で定めるところにより作成されるもの。(筆界点間の距離は、平成16年の法改正で記録が義務付けられた。平成16年の不登法改正では筆界点の座標値を記録することが義務付けられた。求積方法も座標法によるべきと。具体的には準則第50条に座標の記録が規定されているが点間距離については規定されていない。面積の誤差が許容誤差内であれば、地積更正の手続きを必要とせず、提出された測量図を登記官は正しいものと認定する。(※ということは、筆界点座標も、許容誤差内であれば認めることになるか?)境界標があるとき、その記載を義務付けたのは昭和52年の細則改正。平成16年の法改正で規則第77条1項7号では座標値の他に境界標の表示も義務付けた。)
- ・数値地図(測量成果図)・・・地図情報システム稼働後に登記所に備え付けられた地図であり、地図情報システムに登録されている筆界の座標値は公共座標値である地図。
- ・図上測定地図・・・地図情報システム稼働前にマイラー図が登記所に備え付けられた地図であり、マイラー図をスキャニングした画像データを元に、筆界点と思われる位置を座標値に変換して、地図情報システムに登録された地図。
- ・筆界特定図面・・・筆界特定登記官による筆界特定に係る図面。
- ・判決書図面・・・筆界確定訴訟において確定した図面。
- ・復元基礎情報・・・現地復元性を有する情報。(筆界点座標値とその基点となる2点以上の基準点または引照点などの点の位置とその座標値)
- ・筆界確認情報・・・相互に隣接する土地の所有権の登記名義人等が現地立会い等によって土地の筆界を確認しその認識が一致したこと及びその地点を特定して示すことを内容とする情報(筆界確認書等)。
- ・表示点・・・復元基礎情報に基づき計算した(正しいと思われる)筆界点の座標等。
- ・指示点・・・現地に存する境界標の位置。
- ・復元点・・・創設筆界点を現地に復元した点。
- ・位置誤差・・・(国土調査法施行令別表第四によれば)筆界点(座標値)を決定した与点に対する誤差。  
それには自身の測定値のバラツキを示す平均二乗誤差と各点の誤差があり、他の資料(過去の測量成果)との差異を含む場合がある。
- ・較差(出合い差)・・・自身の測量のうち、筆界点(あるいはトラバー点)間の計算上の距離と直接測定による距離の差(誤差)。
- ・公差(許容誤差)・・・上記位置誤差と較差が許される上限値及び地積の誤差(過去の測量成果等との差異)の上限値。位置誤差についてはその3倍が公差になっている。
- ・法律事務・・・新たな(若しくは変更・保存する)権利と義務に関する事務。
- ・事実事務・・・法律事務以外の事務。
- ・※・・・私が追記又は主張したこと。

### 3 距離の表示単位

#### (1) 研究のキッカケ

① 分筆申請の測量図の辺長にmmまで、記載することへの疑問

ex. 15.567・・・これは 15.566 でも 15.568 でもないということ。  
小数点第3位に有効数字として7を表示できる自信はない。

② 狭あい整備の寄付予定の測量図に道路幅員 4.000mと記載することへの疑問

ex. 幅 4.000mの点を求めて、座標計算した点に対して、もう一度幅を計算すると、  
3.999 とか 4.001 になることがある。  
それを 4.000mと表示しないといけないということへの不安と不満がある。

#### (2) 研究の目的

① 業務の目的（土地家屋調査士法第1条から）

「調査士は不動産の表示に関する登記及び土地の筆界を明らかにする業務の専門家として不動産に関する権利の明確化に寄与し、もって国民生活の安定と向上に資することを使命とする。」

・国民の権利の明確化

② 会の目的（土地家屋調査士法第47条第2項から）

「調査士会は、会員の品位を保持し、その業務の改善進歩を図るため、会員の指導及び連絡に関する事務を行うことを目的とする。」

・会員の指導

③ 研究の目的

①から「国民の権利を明確にするため」であり、②から「会員の指導のため」であり、調査士法第2条（職責）から「常に品位を保持し、業務に関する法令及び実務に精通して、公正かつ誠実にその業務を行うこと」ができるためである。

#### (3) 研究の内容（距離と面積の表示方法）

① 不動産登記法

（定義）第2条19号には地積について、「不登法の第34条第2項に必要な事項は法務省令（不動産登記規則）で定めるもの」とある。

また（定義）第123条には筆界特定について、「現地における位置を特定すること」とある。

② 不動産登記令

（定義）第2条3号には地積測量図について、「一筆の土地の地積に関する測量の結果を明らかにする図面であって、法務省令（不動産登記規則）で定める」ところにより作成されるものとある。

③ 不動産登記規則

（地図）第10条第3項には「地図を作成するための測量は、測量法第2章の規定による基本測量の成果である三角点及び電子基準点、国土調査法第19条第2項の規

定により認証され、若しくは同条第5項の規定により指定された基準点又はこれらと同等以上の精度を有すると認められる基準点(以下「基本三角点等」と総称する。)を基礎として行うものとする。

同条第4項には「地図を作成するための一筆地測量及び地積測定における誤差の限度は、次によるものとする。

- 一 市街地区域については、国土調査法施行令別表第4に掲げる精度区分甲2まで
- 二 村落・農耕地域については、精度区分乙1まで
- 三 山林・原野地域については、精度区分乙3まで」とある。

(地積測量図の内容)第77条第1項5号には「地積及びその求積方法」とあり、同条同項6号には「筆界点間の距離」とある。

また(地積)第100条には「地積は、水平投影面積により、平方メートルを単位として定め、1平方メートルの百分の一(宅地及び鉱泉地以外の土地で10平方メートルを超えるものについては、1平方メートル)未満の端数は、切り捨てる。

#### ④ 不動産登記事務取扱手続準則(通達)

(地積)第70条には「土地の表示に関する登記の申請情報の内容とした地積と登記官の実地調査の結果による地積の差が、申請情報の内容とした地積を基準にして規則第77条第5項の規定(第10条4項の規定〔別表第4〕を準用)による地積測量図の誤差の限度内であるときは、申請情報の内容とした地積を相当と認めて差し支えない」とある。

また(分筆の登記の申請)第72条には「分筆の登記を申請する場合において、分筆前の地積と分筆後の地積の差が、分筆前の地積を基準にして規則第77条第5項の規定(別表第4を準用)による地積測量図の誤差の限度内であるときは、地積に関する更正の登記の申請を要しない」とある。

#### ⑤ 名古屋法務局不動産表示登記事務取扱規程(訓令)

(地積測量図の補記)第9条には「登記官は、申請土地について、新たに提供された地積測量図の内容と既提出の地積測量図の内容とが、規則第10条第4項に規定(別表第4)する誤差の限度(以下「公差」という。)を超えて相違する場合には、実地調査を実施する。」とある。

#### ⑥ 連合会基本実務I V、H14.10.20より

[126] 地積測量図の求積方法として「地積測量図の求積方法は、各辺の長さをセンチメートルまで求め、それに基づいて面積を計算した場合であっても差し支えない。」とある。(昭41.12.21)民事甲3640民事局長回答)

※ ここまで、法令等には基準点測量を除いて距離の表示をmm単位までとするものはない。大規模な公共測量と一筆測量は当然区別されるべきものである。

#### ⑦ 連合会の調査・測量実施要領

- i) 平成17年の連合会調査・測量実施要領追録1号

・誤差については国土調査法施行令別表第4で

(単位) 第28条の1項では「測量及び計算に使用する単位は、辺の長さmm位、面積 $m^2$ 以下7桁。」

2項では、「前項の規定に関わらず、数値地区、街区点地区を除く地区においては、辺の長さcm位、面積 $m^2$ 以下5桁」とある。

ii) 平成26年の連合会調査・測量実施要領

(単位)

第28条 測量及び計算に使用する単位は次表を標準とする。

角の値	辺の長さ	経緯度	座標値	面積
1秒	mm位	0.0001秒	mm位	$m^2$ 以下7桁

2 前項の規定にかかわらず、数値地区、街区点地区を除く地区においては次表を適用することができる。

角の値	辺の長さ	経緯度	座標値	面積
10秒	cm位	0.001秒	cm位	$m^2$ 以下5桁

【趣旨】

測量及び計算に使用する単位を定めたものである。

【解説】

1. 数値地区、街区点地区においては、既測地の座標値、地積はすべてmm単位を採用しているため、新たな測定値がcm単位であると丸め誤差により分筆後の残地の地積等に大きな誤差を生じるおそれがあるから(※そうだろうか?)、2項を適用してはならない。

ただし、mm位まで絶対正確に測定されているわけではないから、委託者には誤差が含まれていることを十分に説明しておくことが大切である。なお、国土交通省公共測量作業規程の基準点測量も同様にmm単位を採用している。

2. 計算はコンピュータが備える全桁数を用いて計算し、出力表示に当たっては境界辺長は切捨て、その他は四捨五入とする。ただし、面積計算に用いる座標の入力値はmm位までとする。

・有効数字

一つの観測値を表す個々の数字のうち、無視できない意味のある数字の並びを有効数字という。例えば、ある長さを定規で測定したとき、mm単位まで目盛りを読み、mm以下は目分量で判断して四捨五入し、15.2cmであったとすると、有効数字は最初の1から末位の2までの3桁の数である。このときの測定値を15.20mmと書いても末位の0は信頼性のない無意味な数字として無視され、有効数字は2までとされる(※そうだろうか?)。また、100mというとき、m単位以下まで測定した結果であれば、有効数字は末位の0までの3桁全部であるが、10m単位でさえ曖昧であったとすると、2つの0は10進法表示における位取りの0であって有効

数字には含めず、有効数字は最初の1のみである（※そうだろうか？）。

・光波測距儀の測距離（1km当り）の測定誤差

気象測定	の誤差	± 3 mm
変調周波数	の誤差	± 1.5 mm
位相差測定	の誤差	± 5 mm
定数誤差	測距儀本体	± 1.5 mm
	反射プリズム	± 1.5 mm
致心誤差	測距儀本体	± 2 mm
	反射プリズム	± 2 mm
合計		± 7 mm

これについては、「かなりの短距離でも同じ程度の誤差が避けられない。鋼巻尺の方が高精度の結果が得られる場合がある」と言っている。（※そうだろうか？）

iii) 平成31年3月第7版の連合会調査・測量実施要領

（計量単位）第24条には第2項で「測量及び計算に使用する単位は次表を標準とする。」とし、「辺の長さ 0.001m、座標値 0.001m、面積 0.0000001 m<sup>2</sup>」としている。

※ 根拠は示されておらず、参照に「計算法（平成4年法律51号）」とあるが、これはメートル法を使うということしか分らない。

- ・公差については別表第4（基準点については別表第2）。
- ・公差早見表についても別表第4の内容と変わらない。

iv) 令和3年3月初版の連合会業務取扱要領

- ・表示単位については辺長 0.001m、地積 0.0000001 m<sup>2</sup>とほぼ変わらない。
- ・誤差（公差）の考え方も別表4で変わらない。

⑧ 愛知会の調査・測量実施要領

i) 平成24年3月

- ・誤差については別表第4で連合会と同じ
- ・測定単位についても、辺の長さ mm位、座標値 mm位、面積 m<sup>2</sup>以下7桁で連合会と同じ

ii) 昭和62年（実はこの本を私は仕事上のバイブルとして、ずっと使ってきた）

早見表はこの頃から別表第4で計算されているので同じである。

単位についてもほぼ同じで、35年間も見直しはされていない。

しかし、（単位）第52条と（地積測量図の作製）第61条の中に改良の糸口がある。

- ・第61条（2）には「距離及び座標値の単位はセンチメートルとし、第52条による有効数値だけ記載するものとする。」となっている。
- ・第52条の単位の項目に、測定の単位と計算の単位と成果の単位がある。

(第 52 条と第 61 条については下記参照)

※ 考えるべきは成果の単位です。

(単 位)

- ・ 第 52 条 測量に使用する単位は距離はメートル、角度は度、分、秒、面積は平方メートルとする。
- 2 測定及び計算に使用する単位は次表のとおりとする。

項目		精度区分	
		平 坦 地	傾 斜 地
測定の単位	距離測定	mm位	cm位
	角観測	10秒位	20秒位
計算の単位	方向角	秒位	10秒位
	距離	mm位 (mm未満は切捨)	cm位 (cm未満は切捨)
	方向角の三角関数の真数	小数点以下6位以上	小数点以下6位以上
	座標値	mm位 (mm未満は四捨五入)	cm位 (cm未満は四捨五入)
	面積	m <sup>2</sup> 以下2位 (3位以下切捨)	m <sup>2</sup> 以下2位 (3位以下切捨)
成果の単位	角度	10秒位	20秒位
	距離	mm又はcm (mm又はcm未満は切捨)	cm (cm未満は切捨)
	面積	不動産登記法施行令第4条による	

※ 第 61 条では有効数字だけ記載とある。

(地積測量の精度)

- ・ 第 59 条 地積測量における精度は、筆界点間を座標計算により求めた値と、直接測距した値との較差を算出して次表の制限を超えないようにしなければならない。

項目		精度区分	
		平 坦 地	傾 斜 地
制 限		1/3000 但し 20m以下は 7mm	1/1500 但し 20m以下は 14mm

※境界標埋設誤差は 5mm までだったと思うが、これも誤差に含むべきでは？

## (点検測量)

- ・第 60 条 地積測量の精度を点検するために、筆界点間の測距が不能な場合を除き、必ず筆界点間の直接距離測定をするものとする。

筆界点間の直接距離測定が不能な場合は、筆界点を求めた測点（器械据付測量点）以外の測点から再度同一点を観測して得た座標値との出合い差により点検する場合にも前条の制限を準用する。

## (地積測量図の作製)

- ・第 61 条 地積測量図の作製は附録 14 の様式を標準とし、次の要領によるものとする。

- (1) 縮尺は $\frac{1}{250}$ を原則とするが、この縮尺で適当でないときは $\frac{1}{100}$   $\frac{1}{500}$   $\frac{1}{1000}$

$\frac{1}{2500}$  等 1、2.5、5 方式とする。特に道路、水路等の細長いところで、所定の縮尺では記入出来ないとき、あるいは求積の辺長が記入できないときは、その部分を拡大して記入することができる。

この場合相互に符号をつけて関連させるものとし、記載した図面の縮尺を明示するものとする。

- (2) 距離及び座標値の単位はメートルとし、第 52 条による有効数値だけ記載するものとする。
- (3) 所在及び地番又は予定地番を記載する。
- (4) 方位はできる限り図面の上方を概ね北方向になるように記載する。

## (4) 提案すること

研究した結果、調査士に対する法令の中には距離の単位としてmmまでというのはありませんでした。 ※「辺長をmmまでとしたのは調査・測量実施要領だけだった」ということが、分かりました。

もう一度業務の目的を考えてみると「不動産に関する権利の明確化に寄与し、もって国民生活の安定と向上に資すること」です。

では国民が求めている「権利の明確化」とは何でしょうか？ 次の3つ。

- ① 境界の位置・・・これは座標ではなく、現場の位置。
- ② 境界間の距離・・・cmまででいいので確実な値。
- ③ 面積・・・地目別の単位でいいので確実な値。

つまり第 2 条（職責）に照らして、国民のみなさんに表示するのは成果の数字です。

それは責任の持てる距離として cm単位で十分であり、法務局の地目別面積に合わせた㎡の単位で十分であると思います。

測量の単位と計算の単位は今までのままでいいと思います。

不動産登記規則（地図の記録事項）第 13 条の第 2 項には「電磁的記録に記録する地

図 にあつては、前項各号に掲げるもののほか各筆界点の座標値を記録するものとする。」

とある。

#### 4 調査士の守るべきもの（主に誤差について）

##### (1) はじめに

調査士業務を考えてみると、①筆界を探し、②探した筆界を精度よく測量し、③必要な図面と書類を作ることではないだろうか？

筆界点について

- ・ 14 条地図として座標が公開されている地域（現地復元性のある地域）などについては、各筆が登記官により認定されていると考えられ、各筆界点は法務局にある座標で示されていると考えていい。

当然 1 点 1 成果である。もちろん復元測量しかなく、復元された点は公差内の誤差を含む点であるはずである。つまり座標に誤差はなく杭に誤差がある。

- ・ 上記ではない地域については、各筆界点は現地で確認された点であり、測量者によって誤差があり、同じ点がいくつかの座標を持つこともある。つまり杭に誤差はなく、座標に誤差がある。

当然 1 点多成果である。しかし安易に公差内なら良いとせず、又、同じ点だから 1 mm も異なるのは矛盾とも思いたくない。そこで誤差について少し考えたい。そして③必要な図面の表現の仕方を考えたい。

##### (2) 不動産登記規則から

###### ① 誤差の限度

第 10 条第 4 項に国土調査士法施行令別表第四に掲げる区分とある。

これは手続準則も同じである。

###### ② 業務の内容

測量の成果として第 77 条第 1 項 6 号の「筆界点間の距離」と第 100 条の「面積」を表示することである。

## (3) 国土調査法施行令別表第4について

別表第四 一筆地測量及び地積測定の誤差の限度（第十五条関係）

精度 区分	①筆界点の位置 誤差		②筆界点間の図上距離又は計算距離と直接測定による距離との差異の公差	③地積測定の公差
	平均二乗誤差	公差		
甲一	2 c m	6 c m	$0.020\text{ m} + 0.003\sqrt{S}\text{ m} + \alpha\text{ m m}$	$(0.025 + 0.003\sqrt[4]{F})\sqrt{F}\text{ m}^2$
甲二	7 c m	20 c m	$0.04\text{ m} + 0.01\sqrt{S}\text{ m} + \alpha\text{ m m}$	$(0.05 + 0.01\sqrt[4]{F})\sqrt{F}\text{ m}^2$

①位置誤差とはこれを決定した与点に対する位置誤差。

Sは点間距離。αはほぼ無視してよい。Fは面積。

・平均二乗誤差とは観測値のバラツキを示すもの（標準偏差）。

公差は許容誤差を意味するもの。

αは無視してよい。

e x. 甲1で考えてみると（S=20mで）（F=400 m<sup>2</sup>で）②距離  $0.020 + 0.003\sqrt{20} + \alpha = 0.02 + 0.0134 = 0.0334\text{ m}$ （公差）③面積  $(0.025 + 0.003\sqrt[4]{400})\sqrt{400} = (0.025 + 0.003 \times 4.472) 20 = 0.7683\text{ m}^2$ （公差）

つまり、自分の測量では筆界点の位置誤差と筆界点間の距離誤差を考えるべきで、地積の公差は地積更正を要するかどうかを判断する場合の既登記面積との誤差（他人の測量との較差）と言える。

## (4) 筆界点の位置誤差について（主に自分の測量誤差）

①平均二乗誤差と公差を考える前に統計の基礎を把握したい。

統計学入門 小島寛之著より

『平均値をどう捉えるべきか』

$$\frac{x+y}{2} \quad \text{算術平均、} \quad \sqrt{x \cdot y} \quad \text{相乗平均（幾何平均）}$$

$$\sqrt{\frac{x^2+y^2}{2}} \quad \text{二乗平均}$$

$$\frac{2}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}} \quad \text{調和平均} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{※ e x. 行きを時速 } x \text{ km、帰りを時速 } y \text{ km で移動したら} \end{array} \right]$$

観測値（データ）の散らばり（バラツキ）を知りたい。

バラツキは平均値を引いてみると分る。この数値を偏差という。しかし偏差の平均はプラスとマイナスが打ち消し合って 0 になってしまい、バラツキが分らない。そこで二乗平均（平均したい数値を 2 乗して合計し、個数で割り、それをルートすること）を考える。

ルートする前を分散と呼び、ルート後を標準偏差と呼ぶ。

分散は 
$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$
  $\bar{x}$  は観測値の平均値とする。

標準偏差は 
$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$
 となる (Standard Deviation)

』

※ 意味は標準偏差によりバラツキの平均を知ることができる。

②連合会の調査・測量実施要領ではどう考えているか

平成 9 年改訂版（技術基準）第 58 条の解説からの抜粋

『 2. 平均二乗誤差は次のようにして求めた値をいう。

- ① 既成図の筆界点の測量に使用した既知点が存在するときは、その点に器械を整置して、既に測量済みの筆界点を再度測量する。
- ② 既知点を使用できないときは、任意の点に器械を整置して、測量済み筆界点の局地座標を求めたのち、既測座標系に変換して検測座標値とする。
- ③ n 個の筆界点について、既測座標値 (x, y) と、検測座標値 (x', y') との較差を求める。

$$\Delta = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2}$$

④ 平均二乗誤差 =  $\pm \sqrt{\frac{[(\Delta\Delta)]}{n-1}}$  を計算する。

※ [ ] はガウス記号で  $\Delta$  を  $\Delta i$  とし、この場合  $i=1$  から  $i=n$  を集めたものと考えられる

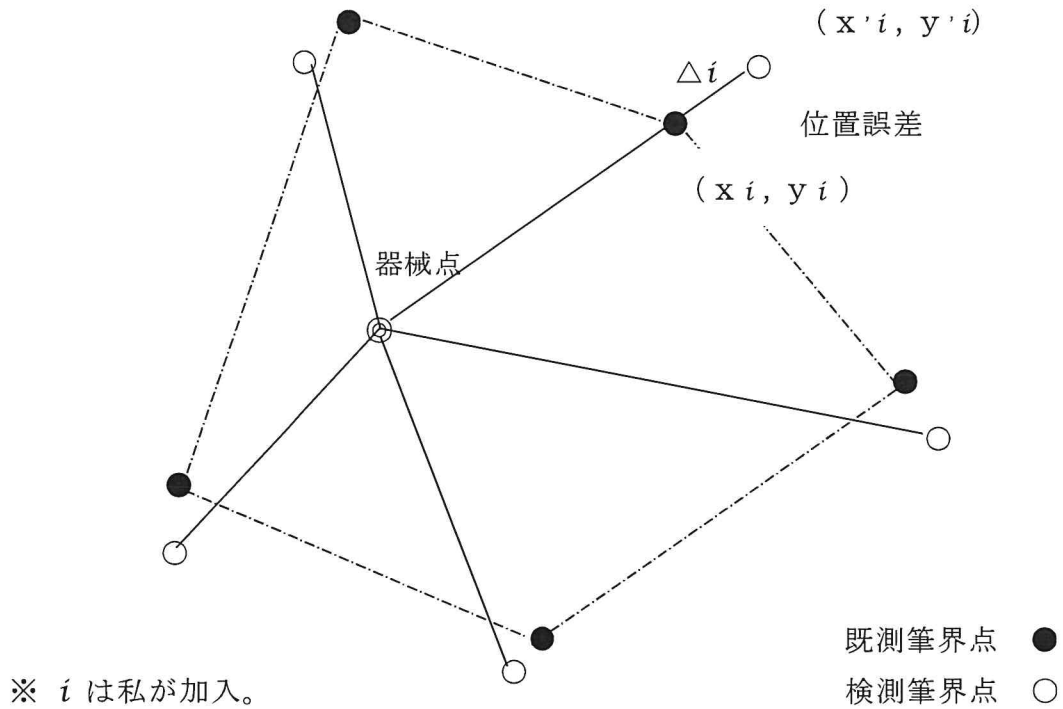
3. 点間距離の検測による平均二乗誤差の計算

- ① 既成図の点間距離 S と検測値 S' との較差を求める。

$$\Delta = S' - S$$

② 平均二乗誤差 =  $\pm \sqrt{\frac{[(\Delta\Delta)]}{n-1}}$  を計算する。

③ その値が制限以内であればよい。



### 筆界点位置誤差 点検計算例

測点	規制図座標値		検 測 座 標 値				位 置 誤 差			
	x	y	方向角	距離	x'	y'	$\Delta x$	$\Delta y$	$\Delta r$	$\Delta r^2$
1	m	m	° ' "	m	m	m	m	m	m	m
	85.345	72.210	50 53 20	52.860	85.343	72.217	0.002	-0.007	0.007	53
2	41.625	98.227	98 47 40	67.820	41.629	98.225	-0.004	0.002	0.004	20
3	6.954	53.741	151 25 0	51.300	6.950	55.746	0.004	-0.005	0.006	41
4	34.953	13.226	226 31 40	24.780	34.949	13.219	0.004	0.007	0.008	65
5	102.338	27.066	355 18 0	50.520	102.348	27.062	-0.010	0.004	0.011	116
計										295

※  $r$  を  $i$  と読み変えると分かりやすいかも知れない。

(注)  $\Delta r^2 = 49 + 16 + 36 + 64 + 121 = 286$  としても差し支えない。

平均二乗誤差 =  $\pm \sqrt{295/4} = 0.009$

※ この考えによると、与点を器械点と考え、1点ごとの位置誤差の標準偏差を平

均二乗誤差としている。

また公差については、各点の位置誤差のうち最大のもので考えることにしていると思われる。いずれにしても平成9年の調査・測量実施要領は、素晴らしい。与点を測量地近くの既知点又は任意点として、自身で位置誤差の公差（較差）を計算できるようにしている。公差を超える点については過失と考え、再測すべきと言っている。

※ところで別表4の与点とは本来どこのことだろうか？ 当時（国調施行令別表4ができた頃）の三角点等ではなく、平板を置いたときの図根点である。では現在、与点をどう考えるべきか？ 街区基準点で考えるべきだとしたら、公差（平均二乗誤差の3倍）を検証するためには、街区基準点から測量地近くの最終トラバ一点までの誤差を加える必要がある。簡単なやり方としては、最終トラバ一点に器械を据え、自分の測量済の筆界点をバックに街区基準点まで測り、較差を調べることであるが、しっかり検討するには、誤差伝播の法則を研究しないといけない。これについては老い先短く、能力の足りない私には無理なので、研究所の仲間である近藤さんと杉山さんに委ねたい。

(5) 筆界点間の図上距離又は計算距離（座標計算距離）

と直接測定による距離との公差（主に自分の測量の較差）

甲2（10m）で考えてみる

$$\begin{aligned} & 0.04\text{m} + 0.01 \sqrt{10}\text{m} + \alpha \text{ mm} \quad (\alpha \text{ は図解法を用いる場合なので省略}) \\ & = 0.04\text{m} + 0.01 \times 3.1622\text{m} \\ & = 0.04\text{m} + 0.031622 \div 0.07\text{m} \end{aligned}$$

(6) 地積測定の公差（他人の測量との較差）

甲2（150 m<sup>2</sup>）で考えてみる

$$\begin{aligned} & (0.05 + 0.01 \sqrt[4]{150}) \sqrt{150} \text{ m}^2 \\ & = (0.05 + 0.01 \times 3.4996) \times 12.2474 \text{ m}^2 \\ & = (0.05 + 0.034996) \times 12.2474 \text{ m}^2 \\ & = 0.084996 \times 12.2474 \text{ m}^2 \\ & = 1.0409 \div 1.04 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

(7) 有効数字について

測量学基礎編 長谷川正彦著 2011年初版本より引用

『4.3 測定値の有効数字と不確かさ

観測値の精度は有効数字で判断することができる。たとえば、ある距離の長さが10.0mと表示されていれば有効数字は3桁なのである。またcmの桁まで計られていれば、その長さは10.00mで有効数字は4桁である。10.0mと表示されるのは、10.01でもなく、9.99mでもないのである。また、四捨五入された値でもないのである。

例えば、測定値の結果から割り算（掛け算）をするとき、その商（積）の桁数がい

くからでも続くような場合でも、ある桁数までが有効数字であってそれ以下は無意味なのである。

二つの測定値 12.4 c m (有効数字 3 桁) および 5.3 c m (有効数字 2 桁) の最下位の桁の数 4 および 3 にはそれぞれ誤差を含んでいる。これらの測定値の積の計算において、以下に示すように 12.4 に 3 を乗じた第 3 行目の数字 372 (小数点は無視する) の各数にはすべて誤差が含まれる。

$$\begin{array}{r} 12.4 \\ \times 5.3 \\ \hline 372 \\ + 620 \\ \hline 65.72 \end{array}$$

そこで誤差を含む数を下線で表すと、最終結果 65.72 c m<sup>2</sup>において、65 の 5 にすでに誤差が含まれている。小数以下の 72 はもっと大きな誤差を含む数で測定値としての意味はない。従って、二つの有効数字 12.4 および 5.3 の積として得られる有効数字は 65 c m<sup>2</sup>であり、有効数字は 2 桁となる。

有効数字はその最下位の桁が誤差を含むように答えを丸めればよい。

また、加算 (減算) をするとき、例えば、ともに有効数字が 3 桁である数値 123 に 5.35 を加えた場合は、

$$\begin{array}{r} 123 \\ + 5.35 \\ \hline 128.35 \end{array}$$

誤差を含む数字は 8 以下の数字であるので、答えは 128 となり、有効数字の桁数は 3 桁となる。

一般に、幾つかの量を乗じた積の最終的な有効数字は、乗じた量のうちの最小精度の有効数字と同じである。ここに、「最小精度」とは「最も低い有効数字の桁数をもって」ことを意味する。同じ法則が割り算にもあてはまる。

次に、何かの量を測定するとき、測定にはなんらかの不確定な要素が含まれるので、測定値には不確かさがある。その不確かさの程度は、測定者の技術、測定回数などのいろいろな因子に依存する。

(アンダーラインは私が加入したもの。)

』

測量数値の場合は観測値の末尾を誤差を含むものとするが、そのまま計算し、成果数値をどうするか (誤差のある最上位の桁数をどう丸めて有効数字にするか) を考えるべきではないだろうか。

#### (8) 作成する図面の表示について

上述のように国土調査法施行令別表第 4 に示す誤差の限度は、地積のほうが距離よりもやや厳しいと言えるかも知れないが、それは測量の第 1 の目的が面積によって、税

額を決めるためであり取引の安全のためであること、であったからと思われる。しかし今は、光波測距儀の時代なので、全体としては、やや緩いものと言える。

しかし公差は、誤差のある測量しかできない調査士を守るものであるもので、このままにしたい。ただし、自らに課す公差はこの半分以下までにしたいものだと思う。

そしてこの公差から考えられる距離の成果としての表示単位はcmまでで(mm以下を切捨てで)十分ではないだろうか?(5ミリメートル引いて切捨てでもいいぐらいか?)

#### (9) 連合会の調査・測量実施要領等

令和3年3月1日に、調査・測量実施要領の名称を変え、業務取扱要領を初版として発刊した。発刊にあたって会長は、会則第68条の2において「調査士会の会員は、連合会の定める土地家屋調査士職務規程を遵守し業務に当たらなければならない」と規定し、土地家屋調査士職務規程第12条第2項に定める要領として、「土地家屋調査士業務取扱要領」を制定することにしているとありますが、令和6年1月現在その職務規程を見つけることが出来ません。

##### ①令和3年の業務取扱要領から

(筆界点の点検測量)

第44条 一筆地測量の精度の点検は、筆界点間の測距が不能な場合を除き原則として筆界点の距離測定をするものとする。

2 調査士は、点検測量の結果、誤差の制限を超えた場合には、その原因を正確に調査し、再測等適切な措置を講じなければならない。

なお、較差の許容制限は次表を標準とする

地形区分	較差の制限	
平地	1/2000	点間距離 20m以内は 10mm以内
山地	1/1000	点間距離 20m以内は 20mm以内

##### ②平成31年の調査・測量実施要領から

(筆界点の点検測量)

第44条 は令和3年と全く同じ。

##### ③平成9年の調査・測量実施要領から

(境界標埋設)

第74条 境界標埋設とは、筆界点等に永続性のある標識を設置する作業をいう。

2 整地工事、道路工事等が進行中であるために、新たに埋設した標識の維持管理が困難である場合を除き、一筆地測量着手前に永久標識の埋設を完了することが望ましい。

3 隣地に接して境界標を設置する場合には、隣接地所有者の承諾を求めるものとする。

- 4 位置が特定されている境界標の埋設は、次のいずれかの方法により行うものとする。
- (1) 2台のトータルステーション等の視準線の交点として行う方法
  - (2) 2本の水系の交点として行う方法
  - (3) 1台のトータルステーション等の視準線上で距離を測定して行う方法
- 5 位置が特定されている境界標の埋設では、埋設前に隣接筆界点間の距離を測定するとともに、埋設後は点間距離の検測を行い、許容制限を超えているときは改埋を行うものとする。

### 【運用】

点間距離の検測値と、所定の点間距離との較差の許容制限は、次表を標準とする。

地形区分	較差の制限	
市街地	1/3000	点間距離 15m以内は 5mm以内
平地	1/2000	点間距離 20m以内は 10mm以内
山地	1/1000	点間距離 20m以内は 20mm以内

※令和3年の発刊にあたって会長は、懲戒権者が法務大臣になったから改正すると言っていたが、同じかむしろ緩いものになっている。

#### (10) 愛知会の調査・測量実施要領

##### ①平成24年3月発行のものから

(基準点の復元) 第46条の運用説明では、復元点における既測値と検測値との許容範囲は次表のとおりとする。

項目	1～3級基準点測量	4級基準点測量
基準点間の距離	30mm	
基準点間の夾角	30″	60″

##### (点間距離検測)

第51条 点間距離検測とは、鋼巻尺又はTS等を用いて、隣接する筆界点間の距離を測定し、計算距離との較差を求めて、測量精度を点検する作業をいう。

- 2 前項の較差が許容制限を超えるときは、再測を行うものとする。
- 3 検測の結果を記録した精度管理表を作成することが望ましい。
- 4 点間距離検測を筆界点間距離の測定に準じてGPS測量機により行うことができる。

※として、較差の制限を決めていない。

##### ②昭和62年9月発行のものから

(多角測量の計算値の制限)

第 58 条 多角測量における方向角の閉合差及び座標値の閉合比は、概ね次表によるものとする。

項目	精度区分	
	平 坦 地	傾 斜 地
方向角の閉合差(秒)	$40 \sim \sqrt{n}$	$60 \sim \sqrt{n}$
座 標 の 閉 合 比	1/10000	1/5000

n は方向角数

(地積測量の精度)

第 59 条 地積測量における精度は、筆界点間を座標計算により求めた値と、直接測距した値の較差を算出して次表の制限を超えないようにしなければならない。

項目	精度区分	
	平 坦 地	傾 斜 地
制 限	1/3000 但し 20m 以下は 7mm	1/1500 但し 20m 以下は 14mm

(点検測量)

第 60 条 地積測量の精度を点検するために、筆界点間の測距が不能な場合を除き、必ず筆界点間の直接距離測定をするものとする。

筆界点間の直接距離測定が不能な場合は、筆界点を求めた測点（器械据付測量点）以外の測点から再度同一点を観測して得た座標値との出合い差により点検する場合にも前条の制限を準用する。

※なお杭の設置基準があったようで、

杭の設置基準

市街地 ±5mm、村落±20mm、山林±50mmと記憶している。ただし、杭の設置誤差を点検測量の誤差に含めていたかどうかは記憶がなく、当時疑問に感じていた。いずれにしても、連合会と愛知会の要領は、国土調査法施行令別表第4の公差よりも、はるかに厳しい。

※各要領は守るべき義務というよりも、守るべき目標と考えていいのではないのでしょうか？ 昭和の時代から令和になっても、それほど変わっていないのが不思議であるが。

## 5 調査士の果たすべき仕事

### (1) 調査士の立場

先日特定登記官の方の話を聞きました。驚いたことにやっていることは、私たち調

査士と同じ。いや逆で、私たちは特定登記官の下働きをしているんだと分りました。まるで税理士が税務署員の手助けをしているのと変わらない。つまり公的な立場だということです。(通達も通知も理解すべき)

だから探す筆界は公法上の境界であって、所有権界ではない。職責は公正かつ誠実にとなる。

つい報酬をいただける依頼主の権利の保護を気にしがちだけど、公平、公正が大事だと再認識しよう。

## (2) 調査士の仕事の種類

調査士の仕事は法律事務ではなく事実事務である。

法務局へ申請するものは、地目にしろ、地積にしろ事実を申請する。根拠となる図面には現地の状況と、復元された筆界点を示す(分筆点だけは例外的に創設筆界点であるが)。一般国民に示すべきことは、境界(筆界)の位置を境界標で、現地に分るようにすることと、点間距離(cm単位でいい)と小数点以下第2位までの面積(地目によっては小数点以下切り捨てで)を図面にして提示すること。

※第1条の使命に述べられている「不動産に関する権利の明確化」は上記の手続きにより反射的に得られることである。

## (3) 調査士の業務上の疑問

先日、統括表示登記専門官の方の話を聞きました。大変ためになる話で、「復元基礎情報の要件を備えているといえる」のは、測量結果(座標)が記録されている1項地図と平成17年3月7日以降に作成された地積測量図だということでした。その他にも納得できることが多くありましたが、それでも疑問はあります。

### ①既提出の測量図と整合するとは?

公差内ならいいのか? それとも他に条件があるのか?

### ②画地調整の結果が適当であるとは?

公差内ならいいのか? それとも他に条件があるのか?

### ③現地復元性を有しているとは?

公差内ならいいのか? それとも他に条件があるのか?

### ④筆界点座標はどこまで認められるか?

公差内ならいいのか? それとも他に条件があるのか?

1点1座標という考え方が魅力的に写るのは、もしそれが実現したとしたら上記のすべてが確定した座標だけで解決できると思わせ、光波測距儀という高度な機械と世界座標という絶対的にみえる表わし方によって、それが可能だと思わせたことです。しかし現地復元性を有する数値地図をもってしても、現地に1点としての筆界点を復元するのは難しい。なぜなら街区基準点にも誤差があり、隣接距離をmmまで合わせることはとても無理。では許容誤差ならいいとするのか? だとすれば何点もいいことになってしまう。

でも、登記官の方は明確に「公差内ならいいというものじゃない」と言われました。その通りだと思います。筆界について一番分っているのは担当した調査士のほうです。まず既設境界標と、占有界と思われるブロック塀、擁壁、石積、U字溝等を測り、所有者の話聞き、過去の測量成果（測量資料）と比較検討してみます。検討するのは1点ではなく、各点の相互関係です。点間距離がそれぞれほぼ一致した指示点は、正しいと考え、それらの点から復元すべき点（表示点）を考えます。

#### ①その地域が数値地図でない場合

表示点及び関連する指示点の座標については、自分の測った座標で表わせばいい。過去の資料の座標と異なっても、原因は、基準点（引照点）が異なるか、測量日が異なることによる違いによるもので、測量誤差はどちらも許容範囲と思われるからです。当然1点多成果です。

#### ②その地域が数値地図である場合

筆界点は座標として決められているので、その座標点を表示点として、基準点から復元します。ただし点検測量をして、近くの指示点の座標が本来の座標と一致していれば問題ないが、許容誤差内といえども調査士として納得できないものだったらどうするかです。多くの場合は、地図作成時と現在の基準点の違い（誤差も含めて）によるものと考えられます。その場合は、正しいと思われる指示点の座標を正しいものと考え、それに合う登記基準点（引照点）を設置して、復元する表示点の位置を決めます。一定方向のズレは、1点1成果の意義を考えて、矯正することです。調査士の裁量行為と考えていいのではないのでしょうか？ 個々の事案により、判断が難しいとは思いますが。そして論理的に、客観的に理由を述べ、ここしかないと説明できれば、登記官の心証が得られると思います。そして関係者に理解してもらい、同意を得て重要な補足資料である筆界確認情報をもろうようにしましょう。もちろん明確ならそれは省略しましょう。

### (4) 強制加入団体としての調査士会

職業選択の自由（憲法 22 条）があり、結社の自由（憲法 21 条）があるにも関わらず、強制加入団体として、調査士会があるのはなぜか？ それは職業の持つ特異性から来ると思います。私権の範囲を知りたいと思う依頼者に対して、公法上の境界を決めることによってしか、応えられない。それが業務の公共性というもの。だからこそ、業務の独占を許し、会に対して、品位の保持と業務の改善進歩の指導を義務づけている。しかしだからこそ、会員の権利を守らなければならない。

### (5) 私法上の契約者としての三側面

#### ①依頼者との関係

依頼者の、受任者として、できる限り委任者の利益を保護し、自己又は第三者の利益を図ってはならない（民法 644 条の善管注意義務）。これは当然ながらあること。しかし忠実義務については、それほど意識しなくていいのではないだろう

か？

## ②隣接者との関係

筆界確定・確認の専門家として、「中立的立場で業務を行う」との信頼を得る必要がある。公平が求められる。

## ③社会（国＝法務局）との関係

公法上の境界（筆界）を確定するという公的事務を代行している。つまり私法上の契約にとどまらず国の公的事務を事実上代行する側面も、持つ。公正が求められる。

ということは、調査士と依頼者の関係は準委任契約（民法 656 条）であるということ。法律行為となる事務（法律事務）以外の業務の遂行を目的に対価が支払われる契約であるということ。

※つまり三重苦の立場なのか？

## 6 調査士の未来は？

### (1) サンフランシスコ旅行

20年前、サンフランシスコへ旅行に行き、ついでに自分の職業にしていることが、アメリカではどうなっているかを聞きました。もちろん通訳をつけて。行政書士については、そんな職業はなく、代わりに弁護士の数が多くて、日本の行政書士の仕事は弁護士がやっていました。これはほぼ想定していたことなので、不思議はなかったんですが、土地家屋調査士の職業もありませんでした。詳しく聞きたくて、調べたら surveyor（測量士）ならいるというので、会うことにしました。サンフランシスコのサーベイヤーは州の公務員でした。若くてエリートのは、「境界杭の復元はすべて自分たちがしている」と、にこやかに話してくれました。分筆（通訳が分りにくかったらしく、手間取りましたが）については、そんなことはしたことがないと言って、地図をくれました。そこには枝番は一つもありませんでした。所有権界＝筆界であり、公務員の決める境界に文句をいう人はほとんどいないだろうと思いました。最後にあなたはどんな測量機を使っているかと聞かれ「トプコン」と答えたら、げげんな顔をされ、自分は「ライカ」だと自信満々に答えてくれました。日本に帰った私は、暫くして「ライカ」を買いました。

### (2) 日本の現状

土地改良事業により、区画整理事業により、更に地籍調査事業により、境界が明確になりつつあります。将来は数値化された（筆界点が公開された）座標で、すべて示される時代が来るかも知れない。当然1点1成果の時代になる。でもそうなった時は、測量の仕事（主に杭の復元の仕事）は市町村にある測量士免許を持った測量部が受け持つことになるかも知れない。（サンフランシスコのように）

### (3) 調査士の未来

では本当に調査士の仕事から測量業務はなくなってしまうのか？ 私はそうは思わな

い。理由は、基準点の誤差（一般の人は、そんな誤差はないと思っているかも知れない）が、無視できないほど大きいところが結構あることです。

つまり、ブロックごとに4点～6点位の引照点を作る必要があること。そうすることによって、各筆界点間が調査・測量実施要領内の誤差に収まる。その引照点設置の仕事は、一筆測量の（1点でなく、1筆で考える）専門家の調査士が担うべきだと思うからです。

一筆測量にとって、街区基準点も、引照点の一つに過ぎない。当初から動いていない筆界点も立派な引照点の一つと言える。

さて、この研究論文を書いている時に能登半島地震が起きました。たまたま私と同じ年齢の（測量と地震の権威の）村井東大名誉教授によると、日本中いたるところでこれ位の地震は起きる可能性があるらしい。いつ、どれ位の大きさかまでを当てる自信は無さそうですが。つまり電子基準点すら動いている。むしろその変化から、自信を持って地震を予想している。

ということは、いずれは大地震により地図を作り直す時代が来るということです。建物の滅失登記は職権によってやることになるかも知れませんが。今までの地図と地震後の新しい地図を整合させる仕事は、調査士の仕事になるはずですよ。その頃にはRTK測量も、スタティック測量も、もっと精度よく進化していることでしょう（1円玉の半分位の精度で）！調査士による、十分な登記基準点（引照点）ができることでしょう！頑張ってください。

私が生きているうちは東海地震も、東南海地震も来ないとは思っていますが…。

#### 参考図書（調査士会の調査・測量実施要領及び研修資料等の他に）

法務研究 筆界の認定をめぐる諸問題 芝井克英著（2008年）

土地家屋調査士の業務と制度第2版 村田博史（監修）

日本土地家屋調査士会連合会研究所（編）（2010年）

測量学基礎編 長谷部正彦著（2011年）

測量学応用編 長谷部正彦著（2011年）

統計学入門 小島寛之著（2015年）

測量学第2版 岡田清（監修） 森忠次 他4人編（2016年）

基礎測量学3版 長谷部昌弘・川端良和（編著）（2021年）