

合格指導教材

調査士受験

測量・面積計算 &
図面作成

 東京法経学院

本教材の制作と内容・活用法について

本教材は、土地家屋調査士試験の午後の部を受験するに際して必要とされる、“法令面”とは異なる“技術面”の対策のための「受験テキスト」です。つまり、「計算と図面作成」のための入門的な要素を含むテキストです。

本学院は、従前より、合格指導教材として、「書式作成のための作図」、「書式作成のための求積」、「求積テキスト 問題編」及び「同 解説編」その他の教材を発行し、受験生が苦手とする「求積、作図」の指導を行ってきました。

今回、前記の4点の教材の内容を1冊にまとめることを意図して、見直し、加筆をし、再編成したものが、本教材の「調査士受験 測量・面積計算&図面作成」です。ここで、「調査士受験」とタイトルに特に付しているのは、あくまでも、この教材は、調査士受験のために受験生が「手」で計算し、作図するための手引書だからです。調査士の実務では、測量計算、面積計算及び図面作成はパソコンによるものが大半です。しかし、受験に際しては、計算の基本を理解し、作図の基本を身に付け、問題演習等を通して、速さ、正確性を追求していくことが必要となります。

調査士試験における面積計算は、図形的要素における求積法と座標による求積法の2つに分けられますが、最近の本試験においては、不動産登記法の全面改正に伴い、最近では座標法による面積計算のみ出題されます。そして、土地の面積を座標法により計算するためには、各筆界点の座標値が必要です。この座標値を求めるための問題は2つに大別することができます。1つは放射法、開放・放射混合トラバースなどの定型的な測量計算の問題であり、もう1つは与えられた条件（距離、角度等）から座標値を求めるための方法（計算式や計算順序）を考えなければならない問題です。前者の対策としては、計算方法を理解した上で定期的に演習（答練等による演習）を行い、正確に早く計算することができるようにしておくことです。後者の対策としては、まず、試験に出題される計算式を理解し、実際にその式を用いて計算することができるようにすることです。次に、書式問題に取り組み、問題で与えられた条件から、どの計算式を用いてどのような順序で計算すれば、座標値を求めることができるのかということを検討し、自分なりに整理して記憶することです。

本教材の「第1部 測量計算&面積計算」では、試験に出題される計算式を理解し、実際にその式を用いて計算することができるようになることを目的として、易しい計算例を掲げて解説したものです。土地の求積における基礎的な学習に活用して下さい。また、「第2部 本試験問題における「土地」の計算」は、平成7年度～21年度の15年分の「土地の書式問題」について、測量計算、面積計算のみに絞り、問題をアレンジして、演習用に再編集し、それに解説を付しています。これで、実戦的な演習が可能です。

作図に関する学習の目標は、正確にしかも早く作図することができるようになることです。そこで、あらゆるタイプの問題に対応できて、しかも早く作図できる方法があります。とはいえ、誰もが容易にその方法を身につけることはできません。それは、ある受験生が容易に行っている作図方法が他の受験生にとってはやり易い（適した）作図方法であるとは限らないためです。

受験生の作図方法は細かい点において千差万別であり、各自に適した作図方法を継続的な学習と創意工夫により身につけているというのが現状です。

しかし、初学者が各自思いついた作図方法で学習を始めた場合には、もしその方法が作図の正確性といった点で欠陥があった場合には、学習を積み重ねるほど途中で他の作図方法に変えることが難しくなるという問題が生じます。

そこで、本教材の「第3部 作図の基本&図面作成」では、初学者を対象に正確に作図することに重点を置いた、いわば基本的な作図方法を1動作ごとに解説しました。したがって、作図学習のもう一つの目標であるスピードを身につけるためにはいろいろなタイプの書式問題を多く解答することで勘を養い、それによることができる動作（例えば作図範囲の位置決定の動作等）については省略して次の動作に移ってもよいですし、例題と異なるタイプの書式問題には各自に適した応用的な作図方法を創意工夫して身につけて下さい。なお、繰り返しにはなりますが、いくら素早く作図ができる方法であっても、正確に作図できなければ意味がないことには注意して下さい。

本教材は、あくまでも、計算及び作図の基本の修得とその演習を主眼としていますので、以下のものは、本教材に収録していませんので、ご了承下さい。

- ① 数学の基礎
- ② 電卓の操作，電卓による計算法
- ③ 複素数による座標計算
- ④ 難解かつ複雑な方法による計算
- ⑤ 図面作成の演習

これらについては、本学院では、メディア教材（DVD付き）等を別途に販売していますので、必要に応じて、これらも活用して下さい。

本教材が、土地家屋調査士の資格取得を目指している受験生の方々にとって、真に役立つ「調査士受験教材」として活用されることを念じております。

平成21年11月
東京法経学院

<参考> 土地家屋調査士試験携行品

(平成21年度 受験案内書より抜粋)

携 行 品

- (1) 筆記試験受験票
- (2) 筆記具等（黒インクのペン，万年筆又はボールペン（ただし，インクがプラスチック消しゴムで消せるものは不可。），インク（黒色），三角定規，製図用コンパス，三角スケール，分度器，鉛筆（HB），プラスチック消しゴム，電卓（予備を含めて，2台までとする。）又はそろばん）

(注)1. 筆記用具等以外の器具，六法全書その他の図書の使用は認めません。

ただし，問題検討のため，問題用紙に限りラインマーカー又は色鉛筆の使用を認めます。

2. 多肢択一式用答案用紙への解答の記載は，鉛筆（HB）に限ります。それ以外の筆記用具を使用した場合には，採点されません。
3. 記述式用答案用紙への解答の記載は，ペン，万年筆又はボールペン（いずれも黒色のインクに限る。ただし，インクがプラスチック消しゴムで消せるものは不可。）に限ります。それ以外の筆記用具を使用した場合には，採点されません。
4. 電卓は，午前の部の試験及び午後の部の試験とも，使用することができます。ただし，下記の電卓は使用することができません。

① プログラム機能があるもの

次に示すようなキーのあるものは，プログラム機能等を有しているので，使用できません。

〈プログラム関連キー〉

RUN	EXE	PRO	PROG
COMP	ENTER		
P 1	P 2	P 3	P 4
PF 1	PF 2	PF 3	PF 4

- ② プリント機能があるもの
- ③ アルファベットやカナ文字が入力できるもの
- ④ 電池式以外のもの

- ※ 使用することができない電卓を使用した場合には，受験の中止を命ずることがあります。
5. 試験場では，携帯電話の使用はできません。
 6. 試験場内では，耳栓の使用はできません。

目 次

第 1 部 測量計算&面積計算

I	測量の概要	3
1	測量と座標	3
2	測量の基準	4
3	世界測地系	5
4	基本三角点等	7
5	公共測量	10
6	登記基準点	10
7	平面直角座標系	11
8	任意平面直角座標系	14
10	地 図	14
11	都市再生街区基本調査	15
12	地積測量図	17
II	計算の基本	
1	四則の計算	19
	(1) 乗法	
	(2) 除法	
	(3) 四則の法則	
2	絶対値	20
3	逆 数	20
4	等 式	21
5	比 例	21
6	連立方程式（二元一次連立方程式）の解き方	22
	(1) 代入法	
	(2) 加減法	
7	二次方程式と根の公式	23

Ⅲ 測量計算と面積計算

1	角度の計算	25
	(1) 加法	
	(2) 減法	
2	内分点及び外分点の座標計算	29
	(1) 内分点の座標計算	
	(2) 外分点の座標計算	
3	2点間の距離計算	38
	(1) 2点のX座標が同じである場合の計算	
	(2) 2点のY座標が同じである場合の計算	
	(3) 座標値が異符号の場合の計算	
	(4) ピタゴラスの定理による計算方法	
4	反対方向からの方向角の計算	43
5	緯距及び経距の計算	46
	(1) 緯距及び経距	
	(2) 緯距及び経距の計算	
	(3) 合緯距・合経距の計算	
6	逆計算	60
	(1) 方向角の計算	
	(2) 距離の計算	
7	放射法による座標計算	74
8	開放トラバースによる座標計算	83
9	開放・放射混合トラバースによる座標計算	93
	(開放トラバース点から筆界点を突き出した場合の座標計算)	
	(1) 開放・放射混合トラバース (距離の補正計算を行わない場合)	
	(2) 開放・放射混合トラバース (距離の補正計算を行う場合)	
10	閉合トラバースによる座標計算	116
11	結合トラバース	138
	(1) 均等法 (平成17年度第21問の場合)	
	(2) 単路線方式 (平成20年度第21問の場合)	
12	交点計算	152
	(1) 直線の傾き	
	(2) 直線の方程式	
	(3) 直線の傾きと方向角の関係	

(4) 2直線の交点の座標値の計算	
13 隅切剪除長と隅切面積の計算	168
(1) 隅切長の計算	
(2) 隅切面積の計算	
14 座標変換	170
15 境界線の整正	174
1 境界線を別の直線に引き直す方法	
2 多角形の面積を変えずに境界線を整正する方法	
16 面積の分割	177

第2部 本試験問題における「土地」の計算 (平成7年度～21年度)

設例1 (平成7年度本試験問題)	181
設例2 (平成8年度本試験問題)	185
設例3 (平成9年度本試験問題)	189
設例4 (平成10年度本試験問題)	193
設例5 (平成11年度本試験問題)	197
設例6 (平成12年度本試験問題)	201
設例7 (平成13年度本試験問題)	207
設例8 (平成14年度本試験問題)	213
設例9 (平成15年度本試験問題)	221
設例10 (平成16年度本試験問題)	229
設例11 (平成17年度本試験問題)	239
設例12 (平成18年度本試験問題)	249
設例13 (平成19年度本試験問題)	261
設例14 (平成20年度本試験問題)	267
設例15 (平成21年度本試験問題)	277

第3部 作図の基本&図面作成

1	作図用器具	287
2	直線と数字の記載方法	289
	(1) 直線の種類	
	(2) 寸法線	
	(3) 数字の向き	
3	縮尺三角定規の使い方	291
	(1) 目盛りの読み方	
	(2) 平行線の引き方	
	(3) 直角縦横線の引き方	
4	地積測量図の作成方法	301
	(1) 地積測量図作成上の規定	
	(2) 平面直角座標値のプロット（展開）	
5	建物図面の作成方法	329
	(1) 建物図面作成上の規定	
	(2) 建物図面の作図方法	
6	各階平面図の作成方法	349
	(1) 各階平面図作成上の規定	
	(2) 各階平面図の作図方法	

第 1 部

測量計算 & 面積計算

I 測量の概要

1 測量と座標

地表は起伏に富んでおり、地表の位置を正確に表すことは難しい。そこで、地球を数学で扱える回転楕円体に置き換えて、楕円体の表面で位置関係を表している。

GRS80（測地基準系1980）楕円体

実際の地球の形と大きさにもっとも近い回転楕円体である。測量に用いる緯度を経度は、GRS80楕円体の位置を表す座標であり、地理学的経緯度、あるいは測地的経緯度という。

ITRF（国際地球基準座標）系三次元直交座標

世界各国が協力し合いながら宇宙測地技術を使って三次元直交座標を求めている。そのうち、連続した観測値のデータがある約200点で、互いの観測点の位置、観測した人工衛星の位置などすべてを整合するように調整してつくられた3次元直交座標である。GPS測量等の宇宙測地技術を利用した測量に用いる。

世界測地系

GRS80とITRF系3次元直交座標の両方をあわせたもので、約200点のITRF系3次元直交座標を持つ点をもとに、ITRFの原点と3軸にGRS80楕円体を重ね合わせたものである。これにより、GRS80楕円体が、地球に固定される。この3次元直交座標をGRS80楕円体の関係式を使って換算した緯度と経度が、世界測地系の緯度と経度である。

平面直角座標（公共座標）

地球の表面を、一定の範囲に限って平面として扱うと、測量データの処理が簡単になる。地球楕円体に横向きに円筒を被せて、楕円体の表面を円筒の内側に投影してできる平面である。楕円体の表面と平面をガウス・クリューゲル投影法で関係づけている。

任意の平面では日本全国の位置情報の整合性がとれなくなるので、測量法では、整合性を取るためのルールを適用した平面と平面直角座標を定めている。これを一般に「公共測量」という。

地籍測量図を作成する場合に、原則として用いられる。

任意平面直角座標

地上の任意の点（任意座標の原点）に接した平面上に X軸とY軸を定義する。仮定の平面で、かつ原点の標識の上面に接している水平面（水を流してもどちらにも流れないような水平面）である。

地籍測量図を作成する場合に、例外的に用いられる。

2 測量の基準

(1) 基本測量及び公共測量は、次に掲げる測量の基準に従って行わなければならない（測量法11条1項）。

- ① 位置は、地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表示する。ただし、場合により、直角座標及び平均海面からの高さ、極座標及び平均海面からの高さ又は地心直交座標で表示することができる（1号）。
- ② 距離及び面積は、第三項に規定する回転楕円体の表面上の値で表示する（2号）。
- ③ 測量の原点は、日本経緯度原点及び日本水準原点とする。ただし、離島の測量その他特別の事情がある場合において、国土地理院の長の承認を得たときは、この限りでない（3号）。
- ④ 前号の日本経緯度原点及び日本水準原点の地点及び原点数値は、政令で定める（4号）。

(2) 測量法施行令第2条1項において、日本経緯度原点は、

地点：東京都港区麻布台二丁目18番1地内
日本経緯度原点金属標の十字の交点

原点数値	
経度	東経139度44分28秒8759
緯度	北緯35度39分29秒1572
原点方位角	32度20分44秒756

<原点方位角>

日本経緯度原点において真北を基準として右回りに測定した茨城県つくば市北郷1番地内つくば超長基線電波干渉計観測点金属標の十字の交点の方位角と定められている。

経緯度原点の位置は、VLBI、GPS等宇宙測地技術によって構築された世界測地系に従って地球上のどの位置にあるか決められている。

3 世界測地系

世界測地系とは、測量法により地球を扁平な回転楕円体と想定し、次に掲げる要件を満たす測量の基準をいう（測量法11条3項）。

- ① その長半径及び扁平率が、地理学的経緯度の測定に関する国際的な決定に基づき政令に定める値であるものであること（1号）。
- ② その中心が、地球の重心と一致するものであること（2号）。
- ③ その短軸が、地球の自転軸と一致するものであること（3号）。

この定義に基づいて、

測量法施行令第3条

法第11条第3項第1号に規定する長半径および扁平率の政令で定める値は、次のとおりとする。

長半径 6378137m

扁平率 298.257222101分の1

さらに、国土交通省告示第185号（平成14年）は、経度原点においてITRF94座標系にGRS80楕円体を結合している。

測量法第11条1項第1号の規定を実施するため、地心直交座標で位置を表示する場合の地心直交座標系を次のように定める。

地心直交座標系

地心直交座標系は、法第11条第3項に規定する扁平な回転楕円体の中心で互いに直交するX軸、Y軸及びZ軸の3軸からなり、各軸の要件は、次のとおりとする。

- ① X軸は、回転楕円体の中心及び経度0度の子午線と赤道との交点を通る直線とし、回転楕円体の中心から経度0度と赤道との交点に向かう値を正とする。
- ② Y軸は、回転楕円体の中心及び東経九十度の子午線と赤道との交点を通る直線とし、回転楕円体の中心から東経九十度の子午線と赤道との交点に向かう値を正とする。
- ③ Z軸は、回転楕円体の短軸と一致し、回転楕円体の中心から北に向う値を正とする。

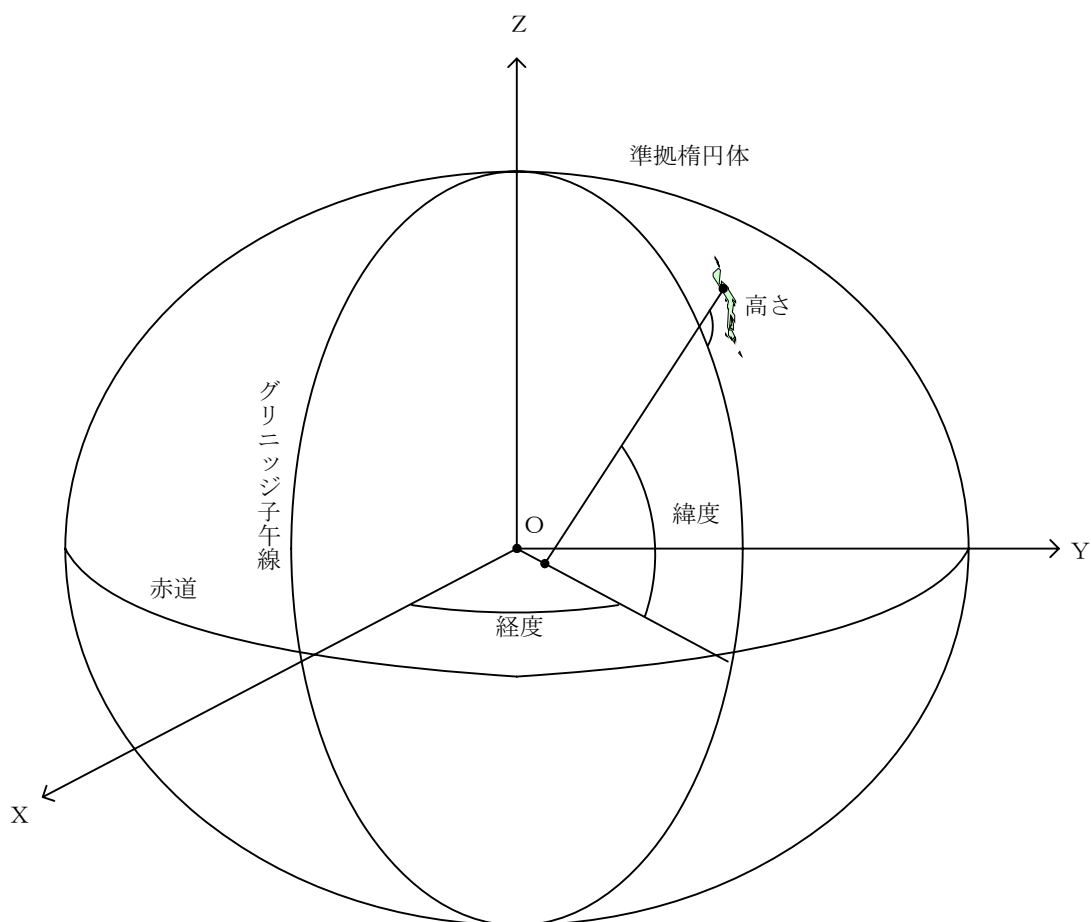
地心直交座標系における日本経度原点の座標値は、次の表のとおりとする。

軸	座標値
X軸	-3,959,340.090メートル
Y軸	3,352,854.541メートル
Z軸	3,697,471.475メートル

以上により、日本では準拋楕円体として、ITRF座標系GRS80楕円体を採用している。

ITRF系は、GRS80楕円体と整合するように定義された3次元直交座標系をいい、地球の重心に原点を置き、X軸をグリニッジ子午線と赤道との交点の方向に、Y軸を東経90度の方向に、Z軸を北極の方向にとって空間上の位置をX、Y、Zの数字の組で表現する。

改正された測量法では、位置の表示に地心直交座標を用いることができることが新たに規定されたが、この地心直交座標系として、具体的には1994年における地球の状態に基づいて規定されたITRF系の座標系であるITRF94座標系を使用して位置を表示することとされている。



<三次元直交座標系座標軸の定義>

地球の重心に原点をおき，X軸をグリニッジ子午線と赤道との交点の方向に，Y軸を東経90度の方向に，そして，Z軸を北極の方向にとる。

4 基本三角点等

国土地理院が一等三角点～三等三角点及び電子基準点を基本測量点として設けており，四等三角点を地積調査の測定の基準点として，国土交通省土地・水資源局国土調査課の委託を受けて設置している。

二等三角点是一等三角点から，三等三角点は二等三角点から，四等三角点は，三等三角点から設けられている。

一等三角点

設置間隔は約40km，必要に応じて補点（約25km間隔）が設置される。

二等三角点

設置間隔は約8 km。

三等三角点

設置間隔は約4 km。

これらの一等～三等の基本測量点には，破壊や破損に備えて，柱石の直下には盤石も埋設されている。

四等三角点（狭義の基準点測量）

設置間隔は約2 km。破壊や破損に備えて，柱石の直下には盤石も埋設されている。

地籍調査又はこれに相当する調査の測量の基準点として，国土交通省土地・水資源局国土調査課の委託を受けて，国土地理院が設置している。

電子基準点

国土地理院は精度の高い測量網，[地殻変動](#)を監視するシステムとしてGPS連続観測システム（GEONET：GPS Earth Observation Network System）を構築している。電子基準点は，その観測点（GPS連続観測点）である。

「電子基準点データ提供サービス」によって[観測データ](#)が「基準点成果等閲覧サービス」によって成果値が提供されるなど，国土地理院のサービスによって様々な観測データ・結果を照会できる。

現在，日本全国におよそ1,200地点存在する。高さはおよそ5 mの金属製。なお，金属標が水準点の標石などと比べ高所にあるのはGPS信号の受信を容易にしつつマルチパスの影響を除去すること，および受信機への悪戯の防止のためである。

GPS衛星からの電波を24時間連続観測して受信しており，観測センターへのリアルタイムデータを送信している。基礎部に金属標（電子基準点付属金属標）が埋設してある。順次この金属標に対し水準測量がかけられ，一部は二等水準点として成果が公表されている。

<基準点設置数一覧>

基本測量により設置された基準点は、国土地理院が整備する2万5千分の1地形図など、国の基本図の基礎になっているほか、地方公共団体の作成する各種の地図、ダムや道路建設、河川計画、道路台帳図を作成する測量等の公共土木工事のための測量、不動産登記行政における土地の面積の測量等にその基準を与えている。また、繰り返し土地を測量することにより、地殻変動をとらえることが可能である。

* 基本測量は、すべての測量の基礎となる測量を国土地理院が実施するものを基本測量と規定している。

基準点設置点数一覧表（地方別）※山梨県，長野県は，関東地方に含む。平成21年3月31日現在

地方名	三角点				水準点			電 子 基準点	電 子 基準点 (二等水 準点)	合計
	一等	二等	三等	四等	基準	一等	二等			
北海道	224	932	3,808	9,098	12	2,392	263	167	120	17,016
東北	144	931	6,843	13,099	10	1,984	265	172	72	23,520
関東	135	719	4,844	6,979	16	1,865	569	177	61	15,365
北陸	59	350	2,562	4,019	7	1,016	309	80	48	8,450
中部	54	418	2,703	5,209	7	1,237	695	150	65	10,538
近畿	65	362	2,518	5,408	11	1,362	255	115	42	10,138
中国	71	449	3,148	8,856	8	2,084	524	96	51	15,287
四国	53	284	1,922	5,099	6	987	160	99	50	8,660
九州	148	609	3,948	10,845	7	1,482	410	159	108	17,716
沖縄	21	7	96	798	2	277	115	25	23	1,364
合計	974	5,061	32,392	69,410	86	14,686	3,565	1,240	640	128,054

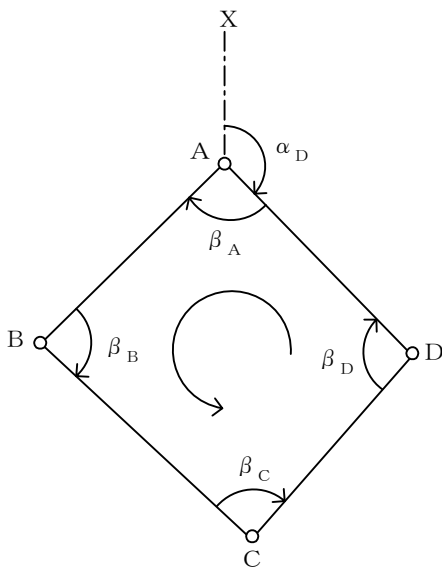
10 閉合トラバースによる座標計算

★閉合トラバースの一般的な計算手順

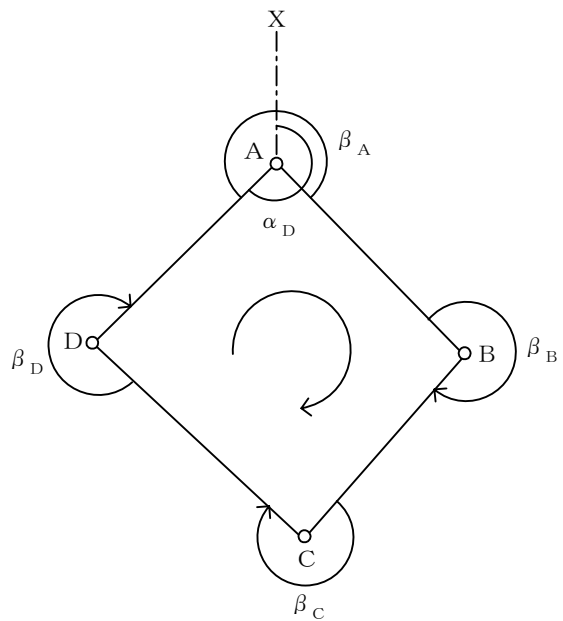
夾角の調整→距離の補正→方向角の計算→座標計算→座標値の補正→精度の計算→
距離と方向角の逆計算

閉合トラバースは、図のように内角を測定する場合と外角を測定する場合がある。
内角を測定する場合は、測点の順序は左回りとし、外角を測定する場合は、測点の順序は右回りとするのが一般的である。

(内角を測定する場合)

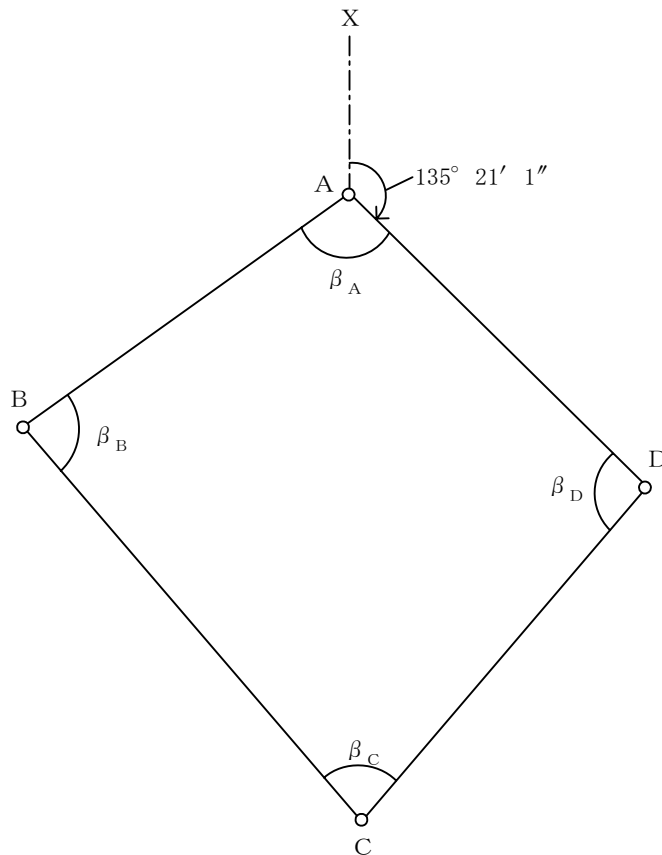


(外角を測定する場合)



【例題 1】

図に示す閉合トラバースの夾角の閉合誤差の補正量を計算しなさい。



(夾角測定結果)

測点	観測夾角
A	$\beta_A = 99^\circ 46' 1''$
B	$\beta_B = 86^\circ 4' 40''$
C	$\beta_C = 81^\circ 38' 29''$
D	$\beta_D = 92^\circ 31' 1''$

(距離測定結果)

測点	距離
A~B	32.527
B~C	42.578
C~D	36.433
D~A	35.242

解

測点数（夾角数）が n である場合の内角の総和は、幾何学的条件として、次の式で求めることができる。

$$180^\circ \times (n - 2)$$

夾角の閉合誤差とは観測夾角の総和と上の幾何学的条件による内角の総和との差をいい、次の式で求めることができる。観測夾角の総和を $\Sigma \beta$ 、幾何学的条件による内角の総和を $\Sigma \beta'$ とし、閉合誤差を $\Delta \beta$ とすると、

$$\Delta \beta = \Sigma \beta - \Sigma \beta' = \Sigma \beta - 180^\circ \times (n - 2)$$

上の式を用いて、夾角の閉合誤差を計算すれば、

$$\begin{aligned} \Delta \beta &= \Sigma \beta - \Sigma \beta' \\ &= (99^\circ 46' 1'' + 86^\circ 4' 40'' + 81^\circ 38' 29'' \\ &\quad + 92^\circ 31' 1'') - 180^\circ \times (4 - 2) = +11'' \end{aligned}$$

<注> 閉合誤差を計算するときは、「観測夾角の総和－幾何学的条件による内角の総和」と計算し（幾何学的条件による内角の総和を引く数とする）結果に符号（±）を付すこと。

+11'' は、正確な夾角の総和（本来こうあるべき夾角の総和）に対して 11'' オーバーしていることを示す。従って、全体としての補正量は -11'' となる。

解答 -11''

【例題 2】

【例題 1】 で計算した補正量を用いて、各測点に補正しなさい。

測 点	観 測 夾 角	補正值	調 整 夾 角
A	99° 46' 1''		
B	86° 4' 40''		
C	81° 38' 29''		
D	92° 31' 1''		

解

均等法（測点平均）の計算方法

● A点の補正計算

$$\text{全体の補正值} \div \text{測点数} \times 1 = (-11) \div 4 \times 1 \doteq -2.8 \cdots - 3$$

A点の補正值 - 3

<注> Aは1番目の点であるから、1を掛ける。

● B点の補正計算

$$\text{全体の補正值} \div \text{測点数} \times 2 = (-11) \div 4 \times 2 = -5.5 \cdots - 6$$

$$- 6 - (\text{A点の補正值} - 3) = - 6 - (- 3) = - 3$$

B点の補正值 - 3

<注> Bは2番目の点であるから、2を掛ける。

● C点の補正計算

$$\text{全体の補正值} \div \text{測点数} \times 3 = (-11) \div 4 \times 3 \doteq -8.3 \cdots - 8$$

$$- 8 - (\text{B点までの補正值の合計} - 6) = - 8 - (- 6) = - 2$$

C点の補正值 - 2

<注> Cは3番目の点であるから、3を掛ける。

● D点の補正計算

$$\text{全体の補正值} \div \text{測点数} \times 4 = (-11) \div 4 \times 4 = -11$$

$$- 11 - (\text{C点までの補正值の合計} - 8) = - 11 - (- 8) = - 3$$

D点の補正值 - 3

<注> 1 Dは4番目の点であるから、4を掛ける。

2 均等法には、 $11 \div 4 = 2 \cdots \text{余り} 3$ と計算し、まず2秒ずつ各夾角に均等に配分し、余りは1番目の測点から順に1秒ずつ配分する方法など色々ある。

<解答>

測点	観測夾角	補正值	調整夾角
A	99° 46' 1"	- 3"	99° 45' 58"
B	86° 4' 40"	- 3"	86° 4' 37"
C	81° 38' 29"	- 2"	81° 38' 27"
D	92° 31' 1"	- 3"	92° 30' 58"

- <注> 1 この計算の次に、一般に距離の補正計算を行うが、「10 開放・放射混合トラバース計算における補正計算」と同様であるので省略する。
- 2 閉合誤差と補正值の符号は、逆になることに注意する。

第3部

作図の基本 & 図面作成

1 作図用器具

作図に必要な筆記具等には、ペン（万年筆又はボールペンでもよい。）、インク（黒色）、下書き用の鉛筆、プラスチック消しゴム、縮尺三角定規、三角スケール、製図用コンパス、分度器がある。

■ペン、万年筆、ボールペン（黒色）

図面の作成にあたっては、0.2ミリメートル以下の細線で鮮明に作成しなければならないとされているが（規則74条1項）、試験では、上記筆記具が許されることから必ずしも0.2ミリメートル以下の細線で作図されていなくてもよいとされている。したがって、作図用としては、特にロットリング（軸部分に墨〈インク〉を入れておき、芯の部分で線を引く製図道具であるが、やや熟練を要する。）等の製図道具を使い慣れていない者は、細字又は極細と表示されたボールペン（黒色）を用いるとよいであろう。

■下書き用の鉛筆

作図にあたっては、まず鉛筆で下書きを行ってからボールペン等によりインキング（墨入れ）を行うのが一般的である。下書きの線はなるべく一定の細い線であることが望ましい。したがって、鉛筆の芯を細長く削って定規にあて少しずつ回転させながら線を引くようにするとよい。一般に鉛筆の芯は湿度に応じてH～5Hの鉛筆を使い分けるのがよいが、測量製図等の技術経験のない者は、H又は2Hの鉛筆を用いるのがよいであろう。なお、プラスチック製のホルダーの中に芯の入ったもの（各種の芯を入れ替えることが可能な仕組みとなっている。）とこれの専用の芯削り器を用いて作図してもよい。

〈注〉 多肢択一式用答案用紙への解答の記載は、鉛筆（HB）に限られている。

■三角定規

東京法経学院では、受験用の三角定規として縮尺目盛り付の三角定規を市販しているのので、これを用いるとよい。

■三角スケール

三角スケールとは、三角形な棒の三辺を利用して $1/100$ 、 $1/200$ 、 $1/250$ 、 $1/300$ 、 $1/500$ 、 $1/600$ の縮尺を目盛ったものである（他の目盛りを表示してあるものもあるので購入する際は注意されたい。）。地積測量図の作成において筆界点の座標値を平面直角座標上で展開（プロットともいう。）した場合に、インキングの前

に各筆界点間の距離をこの三角スケールで確認して正確にプロットされているか否かを点検したり、建物図面、各階平面図の作成では建物の1階の形状、敷地の形状、各階の形状が正確に作図されているか否かを点検するのに便利である。

■製図用コンパス


製図用コンパスは、平面直角座標における直角縦横線（X軸，Y軸）を作図する際等に用いられる。

■分度器

分度器は、半円分度器と全円分度器とがあるが、受験用としては、全円分度器がよい。大きさは直径12cm程度のものが適当である。

2 直線と数字の記載方法

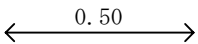
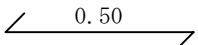
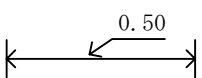
(1) 直線の種類

線の種類	例	用いる箇所
実線		<ul style="list-style-type: none"> ①地積測量図 筆界線，分割線 ②土地所在図 土地の形状 ③地役権図面 承役地の形状，地役権の存続すべき部分 ④建物図面 敷地の形状，建物の1階（区分された建物にあっては，その地上の最低階）の形状 ⑤各階平面図 建物の各階の形状
点線 (破線)	<p>(線の長さが長い場合) -----</p> <p>(線の長さが短い場合) -----</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①地積測量図 三斜法の高さを示す線 ②建物図面 建物が一棟の建物を区分した建物である場合におけるその一棟の建物の1階の形状 ③各階平面図 1階部分以外の階の形状を図示する場合の1階の位置
一点鎖線	<p>(線の長さが長い場合) - - - - -</p> <p>(線の長さが短い場合) - - - - -</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①地積測量図 三斜法の底辺を示す線 ②建物図面 建物が一棟の建物を区分した建物であり，1階以外の部分に存する場合において，その建物（その建物が2階以上の場合はその1階）の存する階層の形状が一棟の建物の1階の形状と異なるときに図示すべきその階層の形状

(2) 寸法線

建物図面の作成にあたっては、建物の位置を明確にする方法として、隣地との境界等からの距離を記入するものとされている。この距離は次の図に示すように寸法線を用いて記入するが、隣地との境界等からの距離の長短に応じて寸法線を使い分けるとよい。

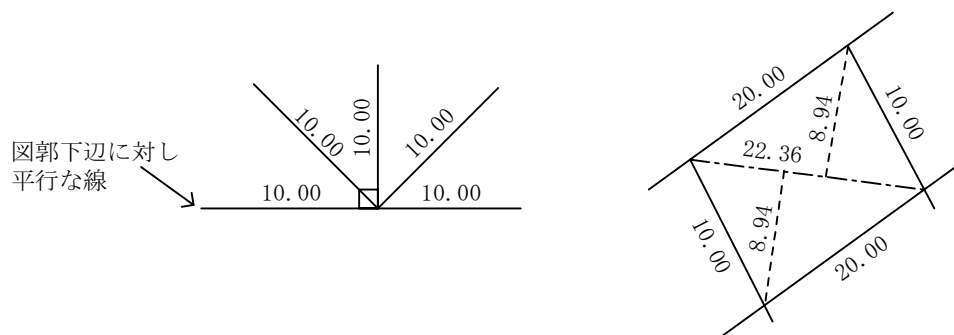
<寸法線の種類>

通常の寸法線	
片矢印の寸法線	
引出線によって寸法を表示する場合	

(3) 数字の向き

地積測量図に記載する各辺長（任意的記載事項）、建物図面に記載する隣地との境界等からの距離、各階平面図に記載する建物の周囲の長さを示す数字等の向きは、次の図例によるのがよい。

<例>

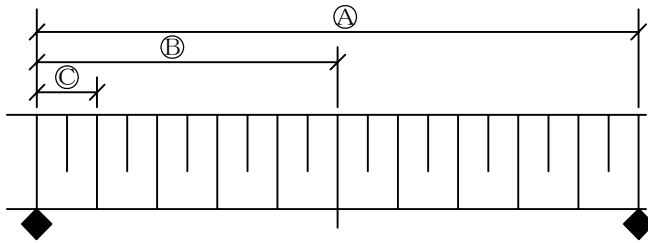


3 縮尺三角定規の使い方

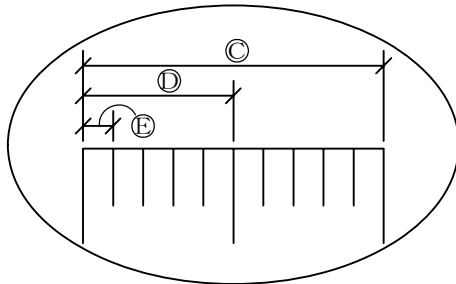
※ 東京法経学院製の「調査士受験用縮尺三角定規」を前提として説明する。

(1) 目盛りの読み方

① 250分の1の目盛り

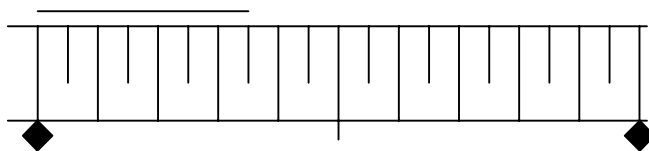


©部分の拡大図

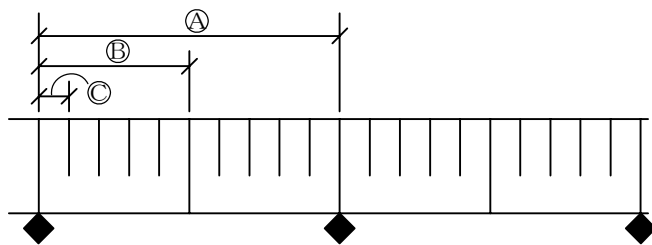


- Ⓐ : 10mの250分の1の長さ
- Ⓑ : 5mの250分の1の長さ
- Ⓒ : 1mの250分の1の長さ
- Ⓓ : 50cmの250分の1の長さ
- Ⓔ : 10cmの250分の1の長さ

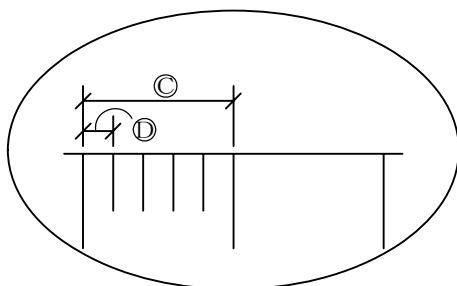
<注> 例えば、250分の1の縮尺で3.5mの長さの直線を引けば、次のとおりである。



② 500分の1の目盛り

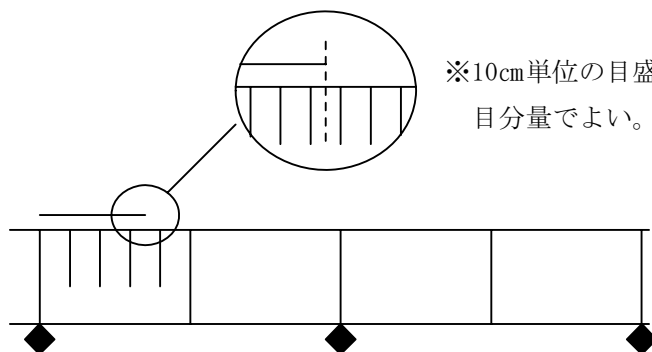


©部分の拡大図



- Ⓐ : 10mの500分の1の長さ
- Ⓑ : 5mの500分の1の長さ
- Ⓒ : 1mの500分の1の長さ
- Ⓓ : 50cmの500分の1の長さ

<注> 例えば、500分の1の縮尺で3.5mの長さの直線を引けば、次のとおりである。

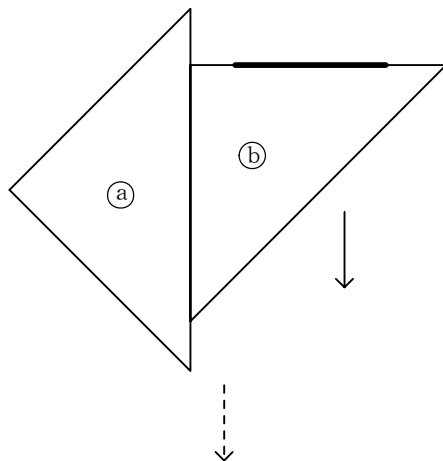


※10cm単位の目盛りはないので、目分量でよい。

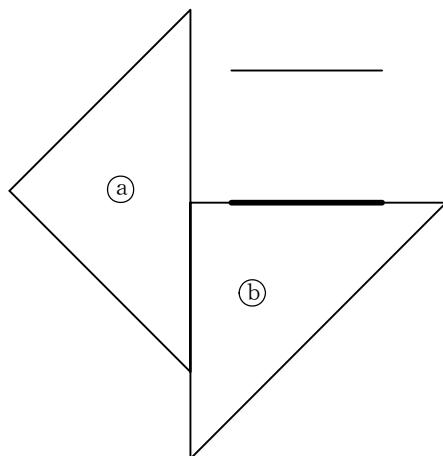
(2) 平行線の引き方

① 平行な横線の引き方 (その1)

イ

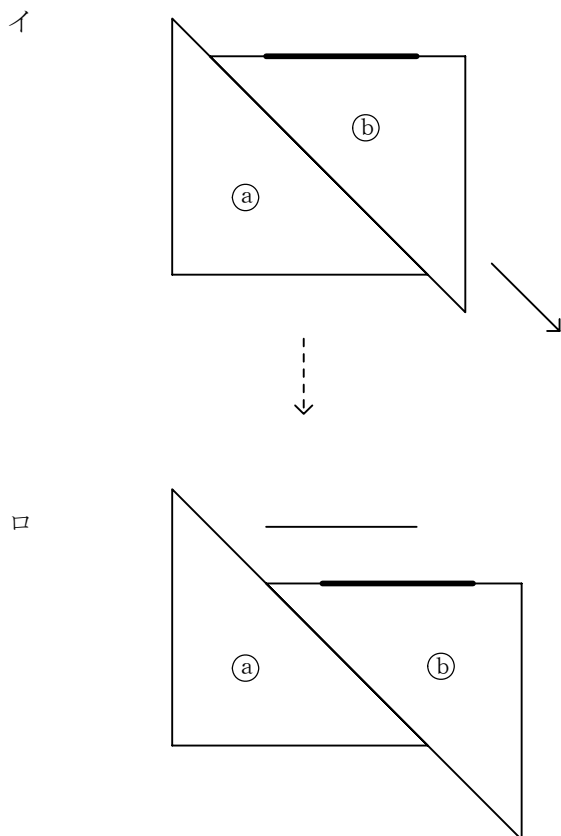


ロ



①の三角定規を左手でしっかりと固定した状態で、②の三角定規を下へスライドさせて、左側から右側に横線を引く。

② 平行な横線の引き方（その2）



①の三角定規を左手でしっかりと固定した状態で、②の三角定規を斜め下へスライドさせて、左側から右側に横線を引く。