

第23回 高校生ものづくりコンテスト鹿児島県大会

測量部門 課題(晴天時)

課題

閉合トラバース測量とその計算

競技人数

1 チーム 3 名

競技時間

外業：30分以内

内業：30分以内

条件

(1) 使用器械, 器具類

【外業】

- ① トータルステーション・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 台
- ② 三脚 (トータルステーション用)・・・・・・・・ 1 脚
- ③ ミニプリズム・ピンポール・ミニプリズム用スタンド・・・・ 2 セット
- ④ 外業用ボールペン・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 本
- ⑤ 用箋ばさみ(A 3)・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 個

【内業】

- ① 関数電卓・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 台
- ② 筆記用具・・・・・・・・・・・・・・・・ 必要数

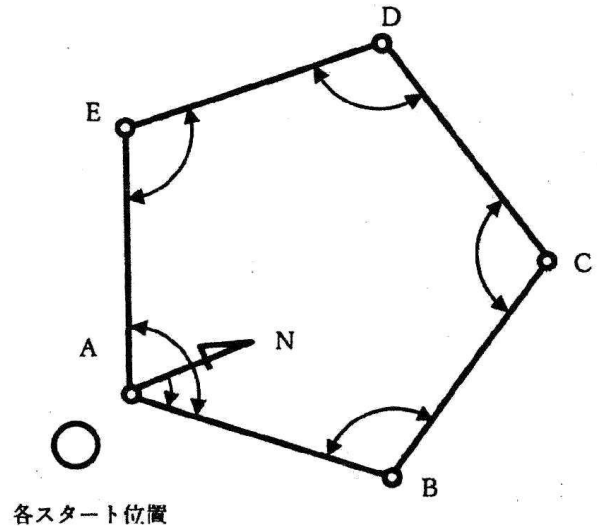
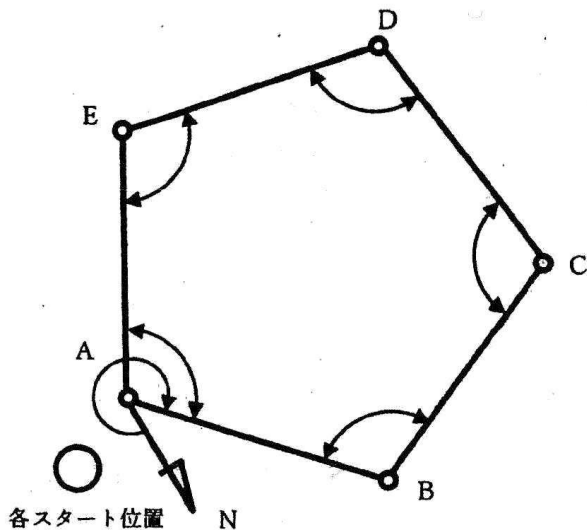
(2) トラバースの形状

- ① 形状は五角形、総測線長は屋内運動場(60m～70m)または芝グラウンド(130m～150m)を設置する。
- ② 測点は、測点Aから左回りに測点Eまで設置し、仮のN点も設置する。

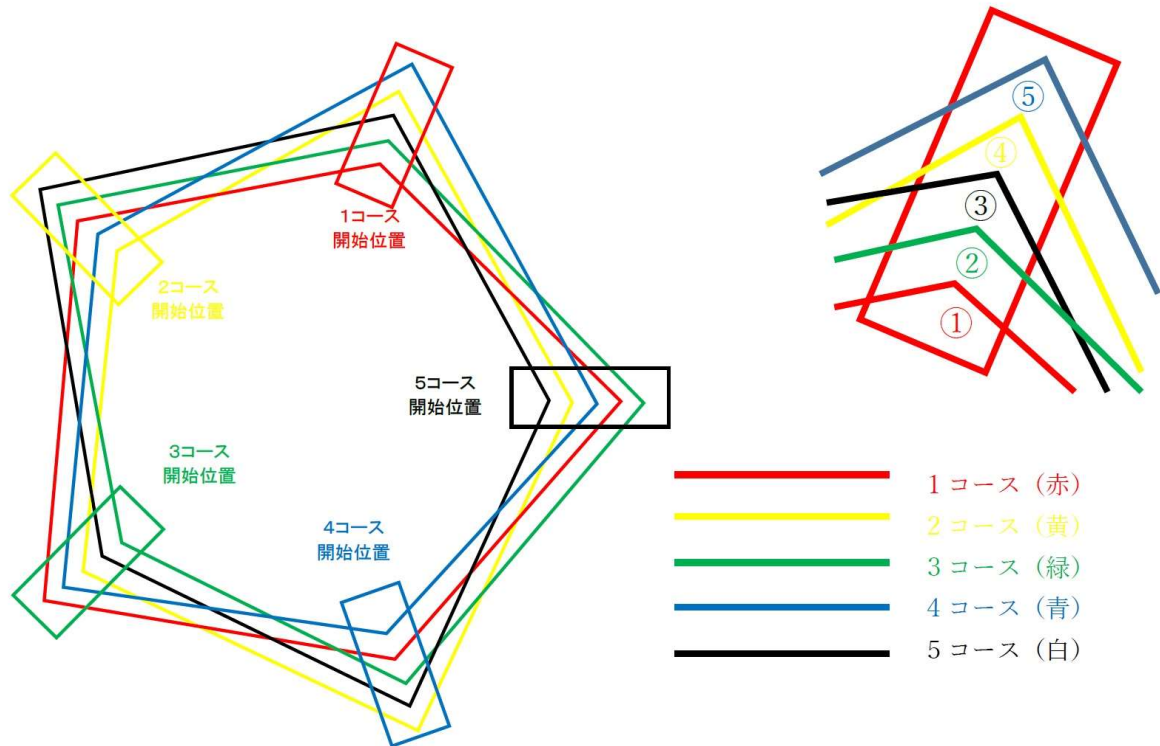
【概略図 例】

下図は、一例であり、会場の状況等により変わる場合がある。

【測設図 例】



【測設図 例】



【測点設置方法 例】

1. 総測線長が、屋内運動場(60m～70m)または芝グラウンド(130m～150m)程度の五角形を作る。
2. 五角形内の測点から、放射線状に測点①～⑤を1.5m～2m以上の間隔で設ける。
3. 各コースの測線距離の合計が、ほぼ同一になるように設置する。
4. 各コースの開始位置から左回りに、①→③→⑤→②→④の順に進む。

競技方法

【外業】

- ① 外業の開始前に野帳を受け取り、必要事項を記入後にチーム全員3名が使用器械器具を持って競技場内の開始位置に着き、競技開始の合図を待つ。競技委員長の合図をもって外業の開始とする。
- ② トラバースの方位角測定は、A点に器械を据え付け、あらかじめ打たれたN点を仮の磁北とみなし測線ABまでの右回りの角とする。また、各チームが競技中にピンポールを立てて観測する。
- ③ 外業は選手が以下の手順で必ず交代する。
 - (ア) 選手Ⅰが、第一方位角とA点における器械の据付と測角・測距。
 - (イ) 選手Ⅱが、A点からの器械の移動とB点とC点における器械の移動、据付と測角・測距。
 - (ウ) 選手Ⅲが、C点からの器械の移動とD点とE点における器械の移動、据付と測角・測距を順に行う。
- ④ 測距は、光波により各測線とも必ず4回測定し、各測角時に行うものとする。
- ⑤ 角観測は、単測法で正反対回とし、トラバースの内角を測定する。
- ⑥ 観測はA点→B点→C点→D点→E点と左回りに測定する。この測定の順番を変えてはならない。

ただし、再測が必要な場合は全ての点の測定が終わってから、必要とする測点で測定してよい。その場合、選手ⅠがE点からの器械の移動、据付と測角・測距をする。
- ⑦ 全ての観測が終わり、開始位置にチーム全員が使用器械器具を持って集合し、審判員に野帳を提出した時刻を外業の終了時刻とする。

【外業の注意と外業における採点箇所】

- ① 参加___チームを2グループに分けて、1グループ___チームで行う。
- ② 競技に使用する器械、器具類は、競技開始前に所定の場所で競技委員の最終点検を受ける。
- ③ 競技前に選手と審判員にて踏査をおこない、測点の打ち込み状況、仮N点等の確認を必ず行う。踏査時には、測点に触れないこと。踏査時に測点に異常を確認したときは、すみやかに審判員に申し出ること。
- ④ 選手が届け出とおりに交代しなかった場合、そのチームは失格とする。
- ⑤ 据え付けは必ず一人で行い、三脚を十分に開いて据え付け、三脚の先（石づき）に体重をかけて十分に踏み込むこと。**【採点基準2-外業の取組①】**
- ⑥ 観測手は、三脚の脚を跨いだ状態での測定は不可とする。**【採点基準2-外業取組②】**
- ⑦ 選手がトータルステーションを運ぶ際は、三脚を閉じた状態で、器械の頭部を前にして、両手で運ぶこと。また、プリズムの設置役の選手がミニプリズム用三脚にミニプリズム等を取り付けたままの移動は可とするが、ミニプリズムを落下させないように三脚とミニプリズムそれぞれを、どちらかの手で持ち、ていねいに扱うこと。**【採点基準2-外業取組③】**
- ⑧ 背伸びをして測定することは不可とする。**【採点基準2-外業取組④】**
- ⑨ 選手は、いずれの役割時においても移動時に走ることは不可とする。**【採点基準2-外業取組⑤】**
- ⑩ 視準を含め他チーム競技の妨げになる行為は不可とする。**【採点基準2-外業取組⑥】**
- ⑪ 方位角測定は右回りとし、方位角測定時に測線AB、測線AEの測距はしてはならない。
- ⑫ 器械、器具類は移動時も含め、ていねいに扱うこと。三脚の脚を蹴って据え付けるような行為、移動時に器械、器具類の落下や転倒等があった場合は失格の有無も含めて審議対象とする。
- ⑬ 測角、測距の際には、トータルステーションに表示された数値をその都度すみやかに野帳に記入する。測角、測距をすることなく事前に記入することは認めない。
- ⑭ データ確認の為の小声でのやりとりは可とするが、競技中の大声でのやりとりは不可とする。

【内業】

- ① 競技委員長の開始の合図によって始まり、外業の野帳データをもとに、トラバース計算書を3人が各自で計算し、完成させる。
- ② 測角誤差の調整はまず各測点に均等に配分し、余った分は（測定）角度の大きい測点から順に配分する。なお、最後に配分する際に同じ（測定）角度があった場合には、計算書で上方の測点に配分する。トラバース計算の調整量は、誤差があった場合には必ずコンパス法を用い、合緯距、合経距の計算はA点を原点として行う。
- ③ 計算終了後、野帳データ（写）、トラバース計算書をすべて記入の上、そろえて裏返し、挙手した時点で競技委員が計測を止める。

【内業の注意】

- ① すべての選手が一斉に開始する。
- ② 内業室での私語は不可とする。また、指定された場所に着席し、席の移動は不可とする。
- ③ 関数電卓またはポケットコンピュータを、1人1台とする。ただし、予備機の持ち込みは1人1台までとし、同一機種に限る。また、予備機は競技中、審判員に預けること。
- ④ 関数電卓の代わりにポケットコンピュータの使用を可とする。ただし、関数電卓、ポケットコンピュータのいずれの使用においても競技委員の指示により、競技委員の前でオールリセットを行う。また、関数電卓、ポケットコンピュータの使用は内業時のみとし、内業計算途中のプログラミングは不可とする。
- ⑤ 計算後の記入は、求められるすべての欄に誰が見ても読みとることができる数字で正確に記入する。
- ⑥ 1度終了して裏返した用紙については、再び表に返すことは不可とする。
- ⑦ それぞれの計算終了時の計測時間を各個人の内業タイムとし、3人の合計を60点満点とする。
- ⑧ 不正行為等が発覚した場合には、審判員が協議の上で失格とする場合がある。

【全般にかかわる注意事項】

① 選手について

- － 1 選手が2名になった場合は、2名で競技を行うことができるが、オープン参加とし、審査の対象としない。
選手が1名になった場合は、失格とする。

② 競技および競技時間について

- － 1 コースと順番は事前説明会で抽選を行い決定する。
- － 2 外業30分以内（30分00秒まで可）、内業30分以内（30分00秒まで可）とし、これを超えると失格とする。
- － 3 観測結果の記入は、ボールペンとする。

③ 使用する器械、器具類について

- － 1 条件（1）の①②③④⑤以外の器械、器具類の使用は不可とする。
- － 2 競技で使用する器械、器具類は、当日に大会実行委員会が指示する場所に静置する。
- － 3 トータルステーションは、ターゲットを自動追尾するものや自動視準するものについては、その機能が使用できないように設定すること。また、無線通信機能の使用、外部メモリへの保存は不可とする。
但し、1秒読み、5秒読み、10秒読みの制限はない。
- － 4 ミニプリズム用スタンドは、脚を閉じた状態で全縮時の全長が800mm以下のものを用いる。なお、競技は全縮時の状態で行うこと。整準台付プリズム及び全方向対応のプリズムは不可とする。
- － 5 外業用ボールペンと用箋ばさみ（A3版）は大会実行委員会で用意する。

④ 事前説明会について

- － 1 選手の出席がない場合、失格とする。
- － 2 事前説明会にて観測手（選手Ⅰ、選手Ⅱ、選手Ⅲ）の登録を行う。（野帳に記入する。）
- － 3 事前説明会后、選手と審査員が踏査を行い、測点の打ち込み状況や仮N点等を必ず確認する。踏査時は、測点に触れず、異常を確認したときは、すみやかに審査員に申し出る。

⑤ 指定した場所以外には立ち入らないこと。

⑥ 選手、引率教諭等は、大会実行委員会の指示に従うものとする。

⑦ 野帳、トラバース計算書は参考資料（記入例）に準じ、野帳、計算書は誰でも読める数字・文字・記号を用いて記入すること。また、野帳の測定値を修正する場合は、修正箇所に一重線もしくは二重線を引き、その上段か下段もしくは後方に修正値を読みやすいように記入すること。不鮮明な箇所は審査の対象となる場合がある。

⑧ 審判員、競技委員の注意を再三受けるチームは審判員が協議のうえ、失格とする場合がある。

⑨ 選手が競技会場内へ携帯電話、スマートフォン等の無線通信機器類を持ち込むことは不可とする。

⑩ 採点基準は、次のような観点で割振り、合計650点満点とする。

採点基準1：外業と内業の時間による配点

採点基準2：外業の取組による配点（姿勢やルールの遵守の確認）

採点基準3：内業の取組による配点（データ整理、計算の確認）

採点基準4：外業の取組による配点（閉合誤差、緯距・経距誤差の確認）

⑪ 順位は、外業および内業の採点（650点満点）を行い、外業や内業の競技において技術上の問題や不正な行為がなかったかを慎重に審査したうえで決定する。

※審査内容により、順位が変更する場合もある。

※なお、同点となった場合は、①閉合誤差 ②合計時間（外業＋内業）③測定内角和の誤差（調整量）

④外業時間 ⑤内業時間の順に順位付けを行う。

採点基準

【採点基準1】

採点基準1を下記のとおりとする。

【採点基準1】

採点項目	評価の観点	時間	配点	項目最大点
外業	正確に観測することができ、取得したデータを速やかにかつ、ていねいに記録できるか。	20分未満	100	100
		20分～21分未満	80	
		21分～22分未満	60	
		22分～23分未満	40	
		23分～24分未満	20	
		24分～25分未満	10	
		25分～26分未満	5	
		26分以上	0	
内業	すみやかに規定の成果をまとめあげることができるか。	10分未満/人	20/人	合計60
		10分～11分未満/人	18/人	
		11分～12分未満/人	16/人	
		12分～13分未満/人	14/人	
		13分～14分未満/人	12/人	
		14分～15分未満/人	10/人	
		15分～16分未満/人	8/人	
		16分～17分未満/人	6/人	
		17分以上/人	0/人	

【採点基準2】

採点基準2を下記のとおりとする。

【採点基準2】

採点項目	評価の観点	外業チェック箇所	配点	項目最大点
外業	外業において正しい姿勢・器械のられているか。	①据え付けは、必ず一人で行い、三脚の石突きに体重をかけて十分に踏み込んでいる	各5	150
		②観測手が三脚の脚を跨いで観測していない	各5	
		③背伸びをせずに視準している	各5	
		④トータルステーション、セオドライトを運ぶ際は、三脚を閉じた状態で器械の頭部を前にして、両腕でかかえて運んでいる	各5	
		⑤選手は、いずれの役割時においても移動時に走っていない	各5	
		⑥視準を含め、全体を通じ他チームの競技を妨げていない	各5	

【採点基準3】

採点基準3を下記のとおりとする。

【採点基準3】

採点項目	評価観点	採点箇所		配点	項目最大点	
トラバース計算	求める数値を正しく計算し、正確に記入しているか。	計算書	観測角	/	/	合計90/人
			測定角度	/	/	
			平均角	6	1	
			調整量	6	1	
			調整角	6	1	
			方位角	5	1	
			観測距離	/	/	
			平均距離	6	1	
			緯距L	6	1	
			経距D	6	1	
			調整量 緯距	6	1	
			調整量 経距	6	1	
			調整緯距	6	1	
			調整経距	6	1	
			合緯距	4	1	
			合経距	4	1	
			閉合誤差	1	3	
閉合比	1	4				
<p>※1. 計算式は記入例のようにコンパス法を用いて計算を行うこととする。</p> <p>※2. 観測角，測定角度，観測距離は，すべて正しく記入されていれば，10点を加点する。</p> <p>($\Sigma L \cdot \Sigma D$が0.000の場合は誤差の調整が必要ないのが調整量の0.000は記入すること。)</p>						

【採点基準4】

採点基準4を下記のとおりとする。

【採点基準4】

採点項目	評価観点	E 閉合 誤差	緯距誤差・経距誤差 (組合せ)		配点	項目最大点
緯距誤差 (ΣL) ・ 経距誤差 (ΣD)	まとめ上げた計 算結果に対する 緯距の誤差と経 距の誤差がどれ だけあるか。	0.000	0.000	0.000	70	70
		0.001	0.000	0.001	68	
		0.001	0.001	0.001	65	
		0.002	0.000	0.002	63	
		0.002	0.001	0.002	60	
		0.003	0.002	0.002	58	
		0.003	0.000	0.003	55	
		0.003	0.001	0.003	53	
		0.004	0.002	0.003	50	
		0.004	0.000	0.004	48	
		0.004	0.001	0.004	45	
		0.004	0.003	0.003	43	
		0.004	0.002	0.004	40	
		0.005	0.000	0.005	38	
		0.005	0.003	0.004	35	
		0.005	0.001	0.005	33	
		0.005	0.002	0.005	30	
		0.006	0.004	0.004	28	
		0.006	0.003	0.005	25	
		0.006	0.000	0.006	23	
		0.006	0.001	0.006	20	
		0.006	0.002	0.006	18	
		0.006	0.004	0.005	15	
		0.007	0.003	0.006	13	
		0.007	0.000	0.007	10	
		0.007	0.001	0.007	8	
		0.007	0.005	0.005	5	
		0.007	0.004	0.006	3	
0.007	0.002	0.007	1			
0.008	0.003	0.007	0	閉合誤差 0.008以上は 配点0		
・ ・	・ ・	・ ・	・ ・			

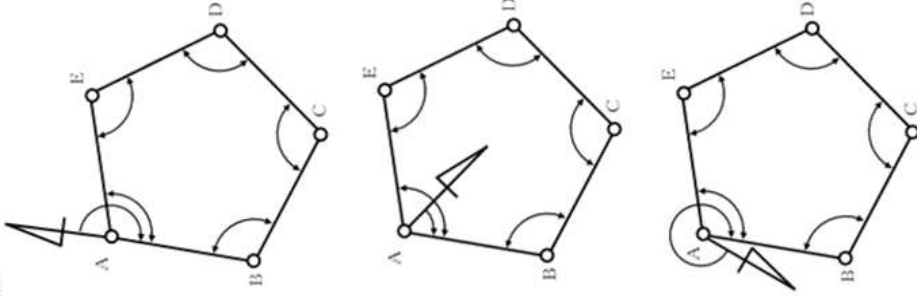
第 10 回高校生ものづくりコンテスト鹿児島県大会 測量部門

野 帳	観測日	令和	年	月	日	天候	グループ	コース	競技時間	分	秒
学校名	選手Ⅰ (A点観測手)										
	選手Ⅱ (B・C点観測手)										
	選手Ⅲ (D・E点観測手)										
主 審											
副 審											

観測結果

測点	望遠鏡	視準点	観測角	観測距離 (m)
A	正	N		
		B		
	正	E		
A	正	B		
	反	E		
	正	A		
B	反	C		
	正	A		
	正	B		
C	反	D		
	正	B		
	反	C		
D	正	E		
	反	C		
	正	D		
E	正	A		
	反	D		
	反	A		

測点の概略図例



第 10 回高校生ものづくりコンテスト鹿児島県大会 測量部門

計算日	令和	年	月	日	天候	グループ	コース
学校名				選手名			

競技時間	分	秒	検
審判員			

計算書

1. 観測角度

測点	望遠鏡	視準点	観測角	測定角度	平均角	調整量	調整角	方位角
A	正	北			-	-	-	-
		B						
A	正	E						AB
		B						
	反	E						
B	正	A						BC
		C						
	反	A						
C	正	B						CD
		D						
	反	B						
D	正	C						DE
		E						
	反	C						
E	正	D						EA
		A						
	反	D						
計	-	-						-

2. 観測距離

測線	観測距離 (m)	平均距離 (m)
AB		
BC		
CD		
DE		
EA		
計		

3. 緯距・経距、トラバースの調整計算

測線	緯距 L (m)	緯距 D (m)		調整緯距 (m)	調整経距 (m)	測点	合緯距 X (m)	合経距 Y (m)
		緯距	経距					
AB								
BC								
CD								
DE								
EA								
計	ΣL		ΣD					

4. 閉合誤差・閉合比

閉合誤差 (m)
閉合比

第 10 回高校生ものづくりコンテスト鹿児島県大会 測量部門

野 帳	観測日 令和 年 月 日	天候	グループ	コース	競技時間	分 秒
学校名	選手 I (A点観測手)					
	選手 II (B・C点観測手)					
	選手 III (D・E点観測手)					
			主 審			
			副 審			

観測結果

測点	望遠鏡	視準点	観測角	観測距離(m)
A	正	N	0° 00' 00"	
		B	334° 19' 50"	
A	正	E	0° 00' 00"	22.766
		B	90° 05' 00"	28.020
	反	B	270° 05' 15"	28.021
		E	180° 00' 00"	
B	正	A	0° 00' 00"	
		C	111° 55' 55"	
	反	C	291° 55' 55"	
		A	179° 59' 59"	
C	正	B	0° 00' 00"	
		D	99° 08' 55"	26.300
	反	D	270° 51' 05"	26.299
		B	89° 08' 55"	33.515
D	正	E	0° 00' 00"	26.302
		C	334° 19' 50"	28.383
	反	C	66° 40' 10"	28.383
		E	266° 40' 10"	26.301
E	正	A	320° 25' 50"	28.382
		D	180° 00' 10"	22.765
	反	D	0° 00' 00"	22.765
		A	160° 00' 00"	28.381

観測距離
すべてミリ単位まで記入すること。
(正) 38.250
(誤) 38.25

1. 分と秒については、どちらとも2桁ずつ記入すること。
(正) 00' 00" 05' 08"
(誤) 0' 0" 5' 8"

2. 単位 (° ' ") は正しく記入すること。

測点の概略図例

