

高校生ものづくりコンテスト2022東北大会【山形大会】
測量部門 課題（晴天時）

1. 課題

閉合トラバース測量とその計算

2. 競技人数

1 チーム 3 名

3. 競技時間

外業・内業ともに30 分以内

4. 条件等

（1）使用器械器具等

【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・ミニプリズム用三脚・・・・ 2 セット
- ④ 外業用ボールペン・・・・・・・・・・ 3 本
- ⑤ 野帳（B 4）・・・・・・・・・・ 1 枚
- ⑥ 用箋ばさみ（B 4 もしくは A 3）・・・・・・ 1 個

【内業】

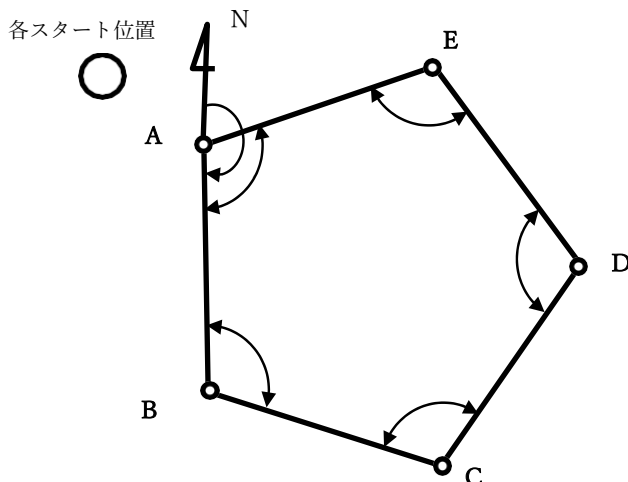
- ⑦ 関数電卓またはポケットコンピュータ・・・・・・ 3 台
- ⑧ 計算書（A 3）・・・・・・・・・・ 3 枚
- ⑨ 筆記用具・・・・・・・・・・ 必要数

（2）トラバースの形状

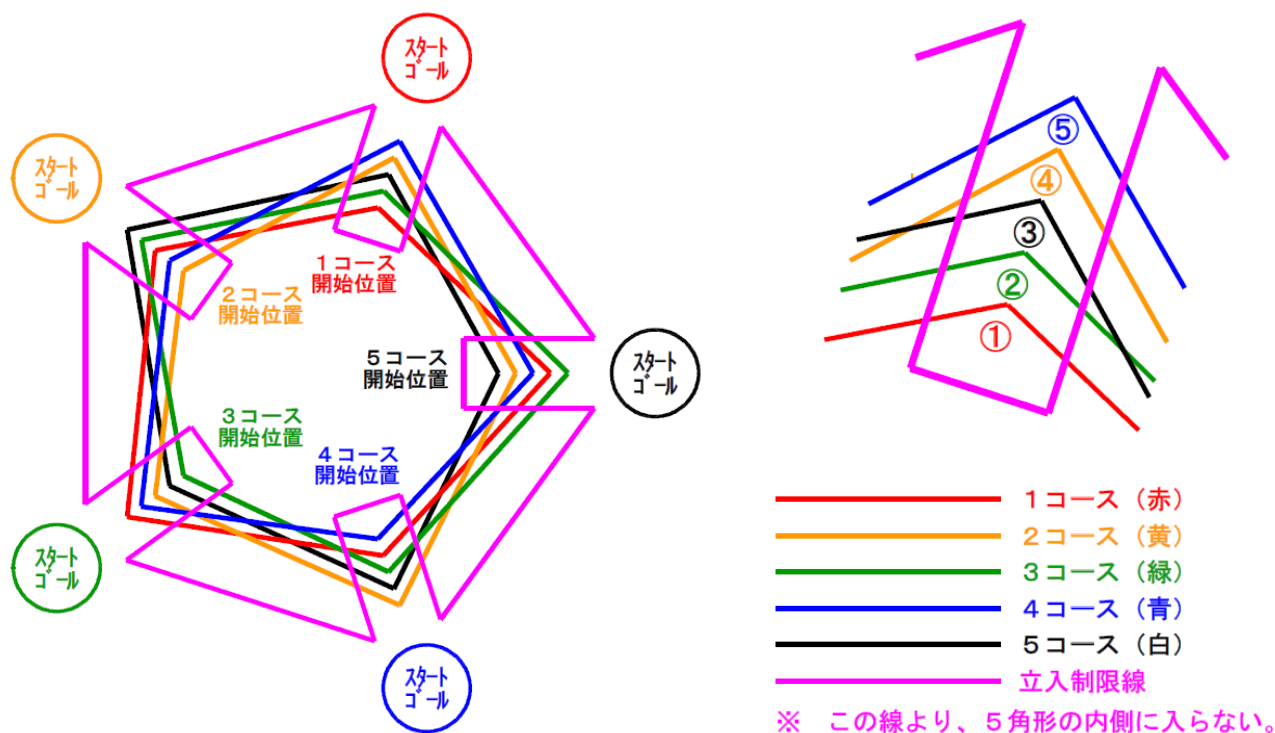
- ①形状は 5 角形、総測線長は 130m～150m 程度とし、土グラウンドに設置する。
- ②測点は測点 A から左回りに測点 E まで設置し、仮の N 点も設置する。

【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。



【測点図 例】



5. 測点設置方法 例

- (1) 総測線長が、130m～150m程度の5角形を作る。
- (2) 5角形内の測点から、放射線状に測点①～⑤を2m程度の間隔で設ける。
- (3) 各コースの測線の合計が、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。

6. 競技方法

(1) 外業

- ① 外業の開始前に野帳を受け取り、チーム全員が使用器械器具を持って競技場内のスタート位置に着き、競技開始の合図を待つ。審査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点から指示された点を仮の磁北(N点)とみなし、測線A Bまでの右回りの角とする。また、各チームが競技中にミニプリズムまたは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、スタート位置からA点までの器械の移動と、A点における器械の据付、方位角観測、測角・測距を行う。
 - (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、測角・測距を行う。
 - (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、測角・測距、E点からゴール位置までの移動を行う。
- 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、測角・測距、ゴール位置までの移動を行う。
- 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スタート位置に集合し、競技委員に野帳を提出した時刻を外業の終了時刻とする。

(2) 外業の注意と外業における採点箇所

- ① 7チームを2グループに分けて、1グループ最大4チームで行う。
(5チーム以下の場合、グループを分けず一度に実施する。)
(※グループ2は、グループ1の外業終了後にスタートするが、会場の設置状況、競技委員等の配置によっては、2つのグループを同時に行うこともある。ただし、いずれの場合も待機中の練習は認めない。)
- ② 競技に使用する器械器具は、事前説明会及び競技開始前に所定の場所で競技委員の点検を受ける。予備の器械器具等がある場合は、同様に点検を受ける。ただし、持ち込める予備の器械器具等は、それぞれ1セットずつとする。
- ③ 選手は競技前に競技委員の誘導で踏査を行い、測点の打ち込み状況、仮N点等を確認する。踏査時には、測点に触れず、異常があるときは、すみやかに競技委員に申し出ること。
- ④ 選手が届け出た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してはならない。【採点基準2-外業の取組②】
- ⑦ 観測手は背伸びをして測定してはならない。【採点基準2-外業の取組③】
- ⑧ 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、ミニ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認めるが、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、丁寧に扱うこと。【採点基準2-外業の取組④】
- ⑨ 歩いて移動すること。【採点基準2-外業の取組⑤】
- ⑩ 視準を含め他チーム競技の妨げになる行為はしてはならない。【採点基準2-外業の取組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 使用器械器具は移動時も含め、丁寧に扱うこと。三脚の脚を蹴って据え付けるような行為、移動時に使用器械器具の落下や転倒など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、小声でのやりとりは認めるが、大声でのやりとりは審議対象とする。
- ⑮ 動作不良などにより、使用器械器具等またはバッテリーを交換したい場合は、競技委員に申し出ること。その後、審査委員長が正当と認めた場合、事前に点検を受けた使用器械器具等に関り交換を認める。ただし、交換作業中は競技時間の計測は止めない。
- ⑯ ストップウォッチの使用は認めるが、正式な競技時間は競技委員の計測に限る。

(3) 内業

- ① 審査委員長の開始の合図によって始まり、外業の野帳(写)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(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。

(4) 内業の注意

- ① 7チーム全選手が一斉に開始する。
- ② 内業室での私語は厳禁とする。また、指定された場所に着席し、席の移動はできない。
- ③ 使用する関数電卓またはポケットコンピュータは、1人1台とする。ただし、予備機の持込は

1人1台までとし、同一機種に限る。また、予備機は競技中、競技委員に預けること。

- ④ 審査委員長の指示により、競技委員の前でオールリセットを行う。また、計算途中のプログラミングは認めない。なお、小数点などの設定は競技開始後に行うこと。
- ⑤ ストップウォッチの使用は認めるが、正式な競技時間は競技委員の計測に限る。
- ⑥ 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。
- ⑦ 1度終了して裏返した用紙は、再び表にすることはできない。
- ⑧ 計算が終了しても、すべての選手が終了するまで退出できない。
- ⑨ それぞれの計算終了時の計測時間を各個人の内業時間とし、3人の合計を60点満点とする。
- ⑩ 不正行為等が発覚した場合には、審議の上で失格とする場合がある。

(5) 全般にかかわる注意事項

① 選手について

選手は県の代表となった選手とし、事前に届け出のあった3名とする。なお、やむを得ない事由が発生し、大会前日または当日に参加できなくなった選手が出た場合は、事前説明会前日までに大会実行委員会事務局に届け出ることで交代が認められる場合もあるので、必ず届け出ること。また、競技前に選手がなんらかの事由で2名または1名になった場合でも競技は継続できる。

② 競技および競技時間について

(ア) グループ1とグループ2のコースと順番は事前説明会の抽選で決定する。

(イ) 外業・内業ともに30分以内(30分00秒まで可)とし、これを超えた場合は失格とする。

(ウ) 観測結果の記入は、ボールペンとする。

③ 使用器械器具等について

(ア) 条件等(1)以外の器械器具の使用は不可とする。ただし、競技時間を把握するために、各自でストップウォッチの使用は認めるが、正式な競技時間は競技委員の計測に限る。なお、その際、携帯電話やスマートフォン、スマートウォッチは使用できない。

(イ) 競技で使用する器械器具は等は、当日に大会事務局が指示する場所に静置する。

(ウ) 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認めない。ただし、最小読定単位の制限はない。

(エ) ミニブリズム用三脚は、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。整準台付ブリズム及び全方向対応のブリズムの使用は認めない。

(オ) 外業用ボールペンは大会実行委員会で用意するが、各自で用意したものを使用してもよい。

(カ) 用箋ばさみは大会実行委員会事務局が用意する。ただし、サイズはB4もしくはA3のどちらかを選択して使用する。

④ 事前説明会について

(ア) 選手の出席がない場合は失格とする。ただし、特別な事情がある場合はこの限りではない。

(イ) 大会参加申込み時に観測手(選手Ⅰ・選手Ⅱ・選手Ⅲ)の登録を行う。(野帳への記入は事前説明会で行う。)

(ウ) 事前説明会后、選手は競技委員の誘導で踏査を行い、測点の打ち込み状況や仮N点等を

確認する。踏査時は、測点に触れず、異常があるときは、すみやかに競技委員に申し出る。

(エ) 使用予定の器械器具等（予備も含む）は、事前説明会時（競技直前の場合もある）に競技委員の点検を受ける。

- 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、野帳の数字を修正する場合は一重線または二重線による修正（上段または後ろ）を行い、読みやすいように記入すること。不鮮明な箇所は審議の対象となる場合がある。
- ⑧ 審査委員や競技委員の注意を再三受けるチームは審議の上、失格とする場合がある。
- ⑨ 携帯電話、スマートフォンは電源を切り、閉会式終了後まで使用しないこと。
- 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、緯距誤差、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、競技全般において技術上の問題や不正な行為の有無を慎重に審査したうえで決定する。※審査により、順位変更もある。

また、同点の場合は、

優先1 閉合誤差

優先2 合計時間（外業時間+内業時間）

優先3 測定内角和の誤差（調整量）

優先4 外業時間

優先5 内業時間

の順に順位付けを行う。

7. 採点基準

(1) 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、取得したデータをすみやかにかつ、丁寧に記録できるか。	2 0 分未満	1 0 0	1 0 0
		2 0 分～2 1 分未満	8 0	
		2 1 分～2 2 分未満	6 0	
		2 2 分～2 3 分未満	4 0	
		2 3 分～2 4 分未満	2 0	
		2 4 分～2 5 分未満	1 0	
		2 5 分～2 6 分未満	5	
		2 6 分以上	0	
内 業	すみやかに規定の成果にまとめあげることができるか。	1 0 分未満/人	2 0 /人	合計 6 0
		1 0 分～1 1 分未満/人	1 8 /人	
		1 1 分～1 2 分未満/人	1 6 /人	
		1 2 分～1 3 分未満/人	1 4 /人	
		1 3 分～1 4 分未満/人	1 2 /人	
		1 4 分～1 5 分未満/人	1 0 /人	
		1 5 分～1 6 分未満/人	8 /人	
		1 6 分～1 7 分未満/人	6 /人	
		1 7 分以上/人	0 /人	

(2) 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
外業の取組	外業において正しい姿勢・器械の取り扱いで観測が行われているか	① 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んでいる。	各 5	1 5 0
		② 観測手は三脚の脚を跨いで測定していない。	各 5	
		③ 観測手は背伸びをせずに測定している。	各 5	
		④ 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	

(3) 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	評価の観点	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		90/人
			測定角度		
			平均角	1（計6）	
			調整量	1（計6）	
			調整角	1（計6）	
			方位角	1（計5）	
			観測距離		
			平均距離	1（計6）	
			緯距L	1（計6）	
			経距D	1（計6）	
			調整量 緯距	1（計6）	
			調整量 経距	1（計6）	
			調整緯距	1（計6）	
			調整経距	1（計6）	
			合緯距	1（計4）	
			合経距	1（計4）	
閉合誤差	3				
閉合比	4				

※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。

※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点を加算する。

($\Sigma L \cdot \Sigma D$ が0.000の場合は誤差の調整は必要ないが、調整量の0.000は記入すること。)

(4) 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	評価の観点	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	7 0	7 0
		0.001	0.000	0.001	6 8	
		0.001	0.001	0.001	6 5	
		0.002	0.000	0.002	6 3	
		0.002	0.001	0.002	6 0	
		0.003	0.002	0.002	5 8	
		0.003	0.000	0.003	5 5	
		0.003	0.001	0.003	5 3	
		0.004	0.002	0.003	5 0	
		0.004	0.000	0.004	4 8	
		0.004	0.001	0.004	4 5	
		0.004	0.003	0.003	4 3	
		0.004	0.002	0.004	4 0	
		0.005	0.000	0.005	3 8	
		0.005	0.003	0.004	3 8	
		0.005	0.001	0.005	3 3	
		0.005	0.002	0.005	3 0	
		0.006	0.004	0.004	2 8	
		0.006	0.003	0.005	2 5	
		0.006	0.000	0.006	2 3	
		0.006	0.001	0.006	2 0	
		0.006	0.002	0.006	1 8	
		0.006	0.004	0.005	1 5	
		0.007	0.003	0.006	1 3	
		0.007	0.000	0.007	1 0	
		0.007	0.001	0.007	8	
		0.007	0.005	0.005	8	
		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
		0.008	0.005	0.006	0	
		・ ・	・ ・	・ ・	・ ・	