

# 第18回熊本県高校生ものづくりコンテスト

## 測量部門実施要項【改訂版】

### 1 目的

工業系学科及び総合学科に学ぶ高校生に努力目標を与え、ものづくりに関する技術・技能の継承と向上を図り、産業の発展を支える人材の育成を目指すとともに、県民のものづくりへの関心を高め、技術・技能を尊重する社会的気運の醸成を図ることを目的とする。

2 主催 熊本県工業高等学校長会

3 共催 熊本県高等学校教育研究会工業部会

4 課題 晴天時「閉合トラバース測量とその計算」  
雨天時「8角形閉合トラバースの計算」

5 競技会場 晴天時 <外業>熊本県立玉名工業高等学校「工業科実習棟中庭」  
<内業>熊本県立玉名工業高等学校「電子機械応用実習室」  
雨天時 <内業>熊本県立玉名工業高等学校「電子機械応用実習室」

### 6 日程及び日時

(1) 前日打合せ 令和3年(2021年)6月12日(土)

13:30～ 受付

14:00～ 開会式(電子機械応用実習室, 制服)

14:20～ 競技説明、抽選、会場下見、ゼッケン配布等

(2) 大会当日 令和3年(2021年)6月13日(日) 晴天時(雨天時の日程は当日提示)

8:00～ 8:50 受付(電子機械応用実習室)

8:55～ 競技開始

(電子機械応用実習室: 実習服、ゼッケン着用)

9:00～ 9:25 移動および競技準備(電子機械応用実習室)

9:25～10:01 外業①班

10:11～10:47 外業②班

10:57～11:33 外業③班

※外業の進行状況により、  
時間を変更する場合があります。

11:45～12:12 内業(電子機械応用実習室, 計算書作成)

12:32～12:35 諸連絡

12:15 昼食、休憩、審査

13:00～13:30 講評(電子機械応用実習室、部門ごと)

表彰式、閉会式(電子機械応用実習室, 制服)

### 7 費用

(1) 大会参加費は、1校につき¥5,000とする。

(2) 出場生徒の交通費及び宿泊費等については、各校の負担とする。

## 8 競技参加資格

熊本県内高等学校の工業系学科または総合学科に在籍する生徒とし、各学校より代表1組とする。

## 9 競技規定<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人(前日打ち合わせ時まで選手変更を認める)
- (3) 競技時間 <外業>制限時間36分 <内業>制限時間27分  
外業36分以内、内業27分以内とし、これを越えると失格とする。
- (4) 使用器械器具および条件等

### 【外業】①トータルステーション(1台)

※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。ただし、1秒読み、5秒読み、10秒読みの制限はない。

### ②三脚(1脚, トータルステーション用)

### 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)

※ミニプリズム用スタンドは、脚を閉じた状態の時の全縮時の全長が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。整準台付のプリズム及び全方向対応のプリズムは不可とする。

### ④外業用ボールペン(3本)

### ⑤用箋ばさみ(1個)

### 【内業】①関数電卓(3台)

### ②筆記用具等(必要数)

注1) 【外業】①から⑤、【内業】①②以外の器械器具の使用は不可とする。

注2) 使用する器械器具等は各校で持参すること。外業用ボールペンと用箋ばさみは主催者が用意する。持参したものを使用する場合は、運営委員に申し出て点検を受けること。

注3) 関数電卓のみ使用を認める。使用において、競技役員の指示によりオールリセットを行う。また、使用は内業時のみとする。

### (5) トラバースの形状

形状は五角形、総路線長は約120mとし、五角形のトラバース2コースを「工業科実習棟中庭」の土地盤上に設置する。

## 10 競技方法

### (1) 外業

- ①外業は6チームを3グループに分けて、1グループ2チームで行う。コースと順番は前日の打合せ時に抽選を行い決定する。グループ2は、グループ1の外業終了後、グループ3はグループ2の外業終了後にスタートする。なお、待機中の練習は不可とする。
- ②競技に使用する器械器具は、競技開始前に所定の場所で運営委員の最終点検を受ける。
- ③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(A点後方)に着き、競技開始の合図を待つ。運営委員の合図をもって外業の開始とする。
- ④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プリズムを立てて観測する。

- ⑤外業は選手が次の手順で交代する。選手Ⅰが、方位角とA点における器機の据付と測角・測距、選手Ⅱが、B点とC点における器機の据付と測角・測距、選手Ⅲが、D点とE点における器機の据付と測角・測距を順に行う。選手が届け出どおりに交代しなかった場合、そのチームは失格とする。

#### 解説

選手ⅠがA点において方位角及びA点の測角・測距する。選手Ⅱが器材を持ってB点に移動する。選手ⅡがB点において据付と測角・測距をした後、選手Ⅱが器材を持ってC点に移動する。選手ⅡがC点において据付と測角・測距する。選手Ⅲが器材を持ってD点に移動する。選手ⅢがD点において据付と測角・測距をした後、選手Ⅲが器材を持ってE点に移動する。選手ⅢがE点において据付と測角・測距する。終了後3人がスタート位置へ戻り、野帳を競技役員に手渡したところで終了となる。

- ⑥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。
- ⑦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。
- ⑧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。
- ⑨測角・測距の際には、他のチームの妨げにならないように十分注意する。
- ⑩全ての観測が終わり、スタート位置にチーム全員が使用器械器具を持って集合し、競技役員に野帳を提出した時刻を外業の終了時刻とする。その際、終了確認のため野帳を提出した選手は挙手すること。

#### 外業の注意事項

- 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むこと。 【採点基準2-①】
- ②選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2-②】
- ③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スタンドにミニプリズム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スタンド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2-③】
- ④背伸びをして測定することは不可とする。 【採点基準2-④】
- ⑤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2-⑤】
- ⑥視準を含めて他チームの協議の妨げになる行為は不可とする。 【採点基準2-⑥】
- ⑦方位角測定は右回りとし、方位角測定時に測線AB、測線AEの測距は不可とする。
- ⑧測角・測距の際には、測量器機に表示された数値をその都度すみやかに野帳に記入し、測角・測距をすることなく事前に記入することは不可とする。また、記入する前に次の点を視準することは不可とする。
- ⑨データ確認のため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。
- ⑩器械器具は移動時も含め、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、移動時の器械器具の落下や転倒等があった場合は審査の対象とする。

## (2) 内業

- ① 6 チームが一斉に開始する。内業は運営委員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人が各自計算し完成させる。
- ② 関数電卓は1人1台とする。競技役員の指示によりオールリセットを行う。
- ③ 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。
- ④ 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、計算表で上方の測点に配分する。トラバースの計算の調整量は、誤差があった場合には必ずコンパス法を用いて、合緯距・合経距の計算はA点を原点として行う。
- ⑤ 計算終了後、野帳データ、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役員が計測を止める。

### 内業の注意事項

- ① 計算書の記入は、求められるすべての欄に誰がみても読み取れることができる数字で正確に記入する。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 不正行為等が発覚した場合には、審査員及び運営委員が協議の上、失格とする場合がある。

### 全般にかかわる注意事項

- ① 前日打ち合わせ会において、観測手(選手Ⅰ、選手Ⅱ、選手Ⅲ)の登録を行い、野帳に記入する。
- ② 野帳、トラバース計算書は、「全国大会実施要項－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、訂正の方法は「全国大会実施要項－記入例」に準ずる。不鮮明な場合には審査の対象となる場合がある。
- ③ 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。
- ④ 各測点の測量ピンはコノエネイル No.7 を使用する。

## 1.1 審査員及び採点基準

### (1) 審査員

熊本大学 技術部 自然科学系第一技術室 外村 隆臣 様

### (2) 審査方法

- ① 運営委員及び競技役員が外業において【採点基準2】をもとに採点を行う。
- ② 競技終了後、競技役員が各チームの外業データをパソコンに入力し出力する。
- ③ 審査員及び運営委員が【採点基準1】から【採点基準4】をもとに採点を行う。

※順位は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。同点の場合は、①閉合誤差②合計時間③測定内角和の誤差④外業時間⑤内業時間の順に順位付けを行う。

### (3) 採点基準(合計650点)

- ① 競技時間 外業100点, 内業20点/人 最大160点 【採点基準1】
- ② 外業の取組 最大150点 【採点基準2】
- ③ トラバース計算 90点/人 合計270点 【採点基準3】
- ④ 緯距誤差・経距誤差 最大70点 【採点基準4】

1.3 表彰

金賞 1組(3人) 銀賞 1組(3人) 銅賞 1組(3人)

1.4 大会運営

①運営委員長

熊本県工業高等学校長会長 熊本県立熊本工業高等学校長 柿下 耕一

②建設系測量競技部門運営委員

熊本県立玉名工業高等学校 手嶋 栄二  
 熊本県立球磨工業高等学校 高松 孝規  
 熊本県立天草工業高等学校 古賀 寿夫

③事務局及び連絡先

事務局長 熊本県立玉名工業高等学校長 末廣 克郎

事務局 熊本県立玉名工業高等学校 津上花寿巳 松下 進

〒869-0295 玉名市岱明町下前原 368 TEL 0968-73-2215 FAX 0968-73-2605

【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観測手は三脚を跨いで測定していない	各5	
		③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	
		④背伸びをせずに視準している	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視準を含めて、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	求める数値を正確に計算し、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				

- ※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。  
 ※2 計算書が全て記入されていれば、+10点（観測角、測定角度、観測距離を含む）  
 ただし、 $\Sigma L \cdot \Sigma D$ が0.000の場合は誤差の調整が必要ないので調整量の計算配点が加算される。

【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	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
0.008	0.005	0.006	0	以上は配点0		

## 1.5 競技規定<雨天時>

- (1) 課題 「八角形閉合トラバースの計算」
- (2) 競技人数 1チーム3人(前日打ち合わせ時まで選手変更を認める)
- (3) 競技時間 制限時間30分未満/人  
競技は40分以内とし、これを越えると失格とする。
- (4) 使用器械器具および条件等
  - ①関数電卓(3台)                      ②筆記用具等(必要数)
- (5) トラバースの形状  
角数は八角形とする。
- (6) 競技方法
  - ①6チームが一斉に開始する。内業は運営委員の合図によって始まり、トラバース計算書を3人が各自計算し完成させる。
  - ②関数電卓は1人1台とする。競技役員の指示によりオールリセットを行う。
  - ③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。
  - ④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、計算表で上方の測点に配分する。トラバースの計算の調整量は、誤差があった場合には必ずコンパス法を用いて、合緯距、合経距の計算は点Aを原点として行う。
  - ⑤計算終了後、野帳データ、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役員が計測を止める。

### 注意事項

- ①計算書の記入は、求められるすべての欄に誰がみても読み取れることができる数字で正確に記入する。
  - ②1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。
  - ③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。
  - ④関数電卓のみ使用を認める。使用において、競技役員の指示によりオールリセットを行う。また、使用は内業時のみとする。
  - ⑤不正行為等が発覚した場合には、審査員及び運営委員が協議の上、失格とする場合がある。
  - ⑥トラバース計算書は、「全国大会実施要項-記入例」に準じ、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、訂正の方法は「全国大会実施要項-記入例」に準ずる。不鮮明な場合には審査の対象となる場合がある。
  - ⑦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。
- (7) 審査方法
- ①競技役員が各チームの内業データをパソコンに入力し出力する。
  - ②審査員及び運営委員が【採点基準1】、【採点基準2】をもとに採点を行う。  
※順位は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。同点の場合は、①内業の合計時間 ②チーム内での最速時間の順に順位付けを行う。

(8) 採点基準 (合計450点)

①競技時間 内業20点/人 **最大60点**【採点基準1】

②トラバース計算 130点/人 **合計390点**【採点基準2】

【採点基準1】

採点項目	評価の観点	時間	配点	項目最大点
内業	与えられた課題に対し、すみやかに計算結果をまとめ上げることができるか	15分未満	20/人	合計60
		15分～16分未満	18/人	
		16分～17分未満	16/人	
		17分～18分未満	14/人	
		18分～19分未満	12/人	
		19分～20分未満	11/人	
		20分～21分未満	10/人	
		21分～22分未満	9/人	
		22分～23分未満	8/人	
		23分～24分未満	7/人	
		24分～25分未満	6/人	
		25分～26分未満	5/人	
		26分～27分未満	4/人	
		27分～28分未満	3/人	
		28分～29分未満	2/人	
		29分～30分未満	1/人	
30分 以上	0/人			

【採点基準2】

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	求める数値を正確に計算し、正確に記入しているか	観測角	/	合計130/人	
		測定角度	/		
		平均角	9		1
		調整量	9		1
		調整角	9		1
		方位角	8		1
		観測距離	/		/
		平均距離	9		1
		緯距L	9		1
		経距D	9		1
		調整量 緯距	9		1
		調整量 経距	9		1
		調整緯距	9		1
		調整経距	9		1
		合緯距	7		1
		合経距	7		1
閉合誤差	1	4			
閉合比	1	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。  
 ※2 計算書が全て記入されていれば、+10点(観測角、測定角度、観測距離を含む)  
 ただし、 $\Sigma L \cdot \Sigma D$ が0.000の場合は誤差の調整が必要ないので調整量の計算配点が加算される。