

第13回 高校生ものづくりコンテスト九州大会（宮崎大会）  
「測量部門」実施要項

1. 期 日 平成26年7月12日（土）～ 平成26年7月13日（日）

2. 会 場

（1）晴天時

宮崎県立都城工業高等学校（建設システム科実習室、グラウンド）

（2）雨天時

宮崎県立都城工業高等学校（建設システム科実習室）

3. 日 程

（1）晴天時

[1日目]

12:00～12:30 受付  
12:30～12:50 開会式  
13:00～17:00 事前説明会・コース抽選・会場下見・機械器具の点検、練習等

[2日目]

8:30～ 9:00 受付  
9:00～ 9:30 外業競技説明・準備  
9:30～10:00 外業競技（グループ1）  
10:10～10:40 外業競技（グループ2）  
10:40～11:30 内業競技説明・準備  
11:30～12:00 内業競技  
12:00～15:00 昼食・休憩（採点・審査）  
15:00～15:20 講評・審査結果発表・表彰式  
15:20～15:30 閉会式

（2）雨天時

[1日目]

13:00～13:30 受付  
13:30～13:50 開会式  
14:00～17:00 事前説明会・コース抽選・会場下見・機械器具の点検、練習等

[2日目]

8:30～ 9:00 受付  
9:00～ 9:30 内業競技説明・準備  
9:30～10:30 内業競技（測量計算書作成）  
10:30～14:00 昼食・休憩（採点・審査）  
14:00～14:20 講評・審査結果発表・表彰式  
14:20～14:30 閉会式

平成26年度 高校生ものづくりコンテスト九州大会  
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」

選手人数 1チーム 3名

※但し、登録選手のうち、何らかの事情で2名になった場合は2名の選手で測量およびトラバース計算を行う。やむを得ず1名になった場合は、失格とし、選手の新たな補充は行わない。

2. 競技時間

外業:制限時間38分(38分以上でも可。但し、外業の得点は0点とし、超過10分までとする。)

内業:制限時間25分(25分以上でも可。但し、内業の得点は0点とし、超過10分までとする。)

3. 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  
(但し、角度最小目盛りは規定しないがターゲットを自動追尾するものは認められない。)
- 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  
(ミニプリズム用三脚は、脚を閉じた状態のときの全縮時の全長が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使用できない。)
- ④ 外業用ボールペンと用箋ばさみは主催者が用意する。

内 業

- ① 関数電卓・ポケットコンピュータ . . . . . 3 台
  - ② 筆記用具等 . . . . . 必要数
- (注1) 関数電卓を主とするが、ポケットコンピュータの使用を認める。ただし、関数電卓・ポケットコンピュータの使用の際には大会の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のみとする。
- (注2) 内業計算途中のプログラミングは禁止とする。
- (注3) 上記以外の器械器具等の使用は認めない。使用予定の測量器械器具は、事前説明会時に競技委員の点検を受ける。

(2) トラバースの形状

- ① 角数は5角形とし、総測線長は150m位にする。
- ② 5角形のトラバースを5コース、土グラウンドに設置する。

### (3) 競技方法

#### 外業

- ① 外業は8チームを2グループに分けて、4チームで行う(グループ2は、グループ1の外業が終わってからスタートする。ただし、グループ2は待機中に練習は出来ない)。コースと順番は競技日前日の事前説明会の際に抽選を行い決定する。なお、この際事前説明会に選手の出席が無い場合は失格とする。
- ② 競技に使用する器械器具等は、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 外業の開始前に野帳を受領し、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スタート位置に着き、競技開始の合図を待つ。競技委員長の合図をもって測定の開始とする。
- 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。
- ⑤ 距離測定は、光波により測定する。ただし、測定回数は各測線とも4回とする。
- ⑥ 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。
- ⑦ 観測は、点A → B → C → D → E と反時計回りの順番に測定する。この測定の順番を変えてはならない。ただし、再測の場合はすべての点の測定が終わってから、必要とする点で測定してよい。
- ⑧ 終了は、すべての観測が終わり、スタート位置にチーム全員3名が使用器械器具を持って集合し、競技委員に野帳を提出した時点とする。

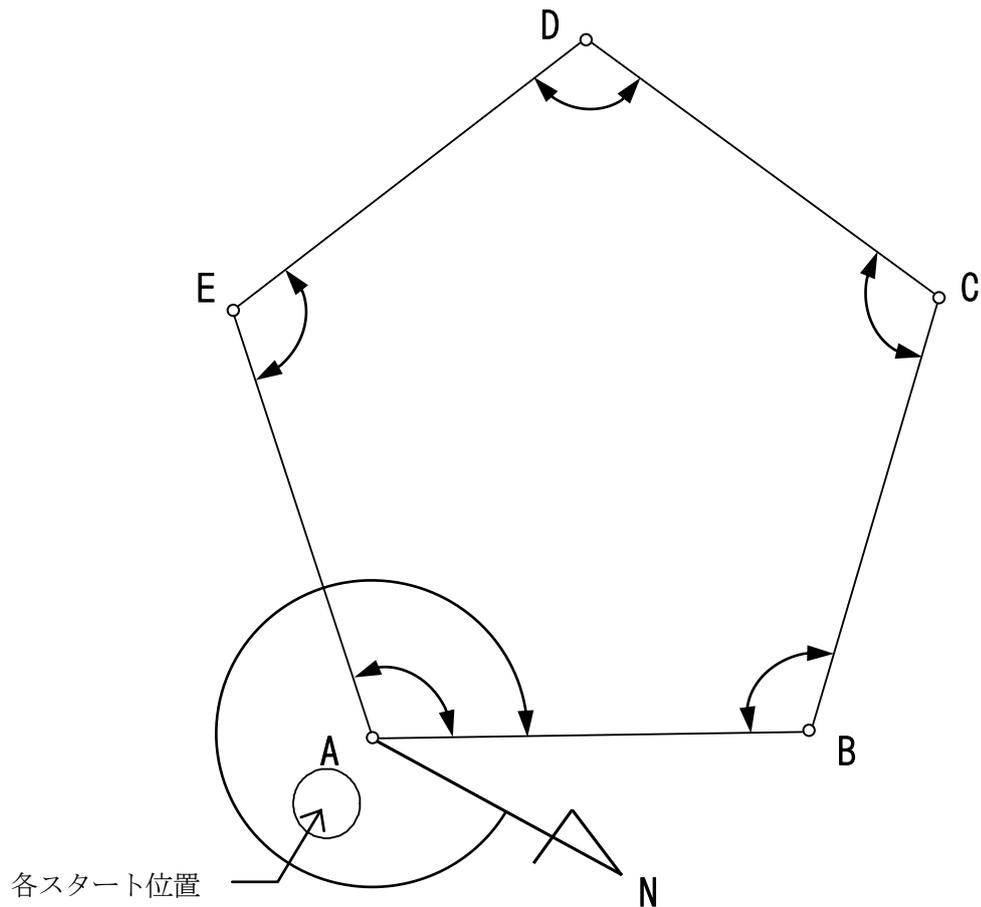
#### 内業

- ① グループ2が終了後、内業計算室へ移動する。内業については10チームが一斉スタートとする。
- ② 内業は競技委員長の開始の合図によって始まり、トラバース計算書1・2を完成させる。  
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こととする。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、計算表で上の方の測点に配分することとする。  
トラバース計算の調整量はコンパス法とし、合緯距、合経距の計算は点Aを原点として行う。
- ③ 内業の終了は、測量成果(野帳、トラバース計算書1・2)を競技委員に提出した時刻をもって終了とする。
- ④ いったん提出した測量成果は、返却しない。  
(注1) 示した図形(概略図)、即ち各測線の方向は競技方法の説明上便宜的なものであって、実際競技の際は都合により測線方向を多少変えることもある。  
(注2) ※ 野帳、トラバース計算書1・2は、参考資料(記入例)に準ずる。  
※ 計算は、記述した数値を使う。

#### (競技日程)

抽選番号	グループ	8:30~9:00	9:00~9:30	9:30~9:40	9:40~10:10	10:10~11:00	11:00~11:30
1~4	1	準備移動	外業	準備移動	待機室	準備移動	内業
5~8	2		待機室		外業		

## 概略図



### (4) 採点基準

#### ① 競技時間

外業20点, 内業20点 (「採点基準表1」参照)

#### ② 閉合誤差

30点 (「採点基準表2」参照)

#### ③ トラバース計算書1・2

30点 (「採点基準表3」参照)

※計算書に間違い, 記入漏れがあった場合には減点をする。

#### ④ 作業動作 (外業時)

他チームの三脚を蹴るなど作業の妨げとなる行為があった場合, 1回につき10点の減点とする。  
(被害を受けたチームには, リスタートの救済をする。)

移動時には走らない。競技委員の注意を再三受けるチームは, 審査員が協議の上, 失格とする場合がある。

#### ⑤ 作業態度

観測値を故意に書き換えたり, 測量器具の運搬や取扱いなどの作業態度が不良のものは, 審査員が協議のうえに失格とする場合がある。

服装・頭髪についても高校生らしいことを原則とする。

※得点がトータルして同一の場合には, 減点の有無, 精度, 測定内角和の誤差, 競技時間 (外業+内業) の順に審査し, 順位を決定する。

※場外からの教員等 (応援者も含む) の指示は禁止とする。

採点基準表 1

採点項目	評価の観点	時 間	配 点	項目合計点
外 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。	18 分以内	20	20 点
		18 分～19 分	19	
		19 分～20 分	18	
		20 分～21 分	17	
		21 分～22 分	16	
		22 分～23 分	15	
		23 分～24 分	14	
		24 分～25 分	13	
		25 分～26 分	12	
		26 分～27 分	11	
		27 分～28 分	10	
		28 分～29 分	9	
		29 分～30 分	8	
		30 分～31 分	7	
		31 分～32 分	6	
		32 分～33 分	5	
		33 分～34 分	4	
		34 分～35 分	3	
35 分～36 分	2			
36 分～37 分	1			
内 業	すみやかに規定の 成果に対し計算結 果をまとめあげる 事ができ るか。	10 分以内	20	20 点
		10 分～11 分	18	
		11 分～12 分	16	
		12 分～13 分	14	
		13 分～14 分	12	
		14 分～15 分	11	
		15 分～16 分	10	
		16 分～17 分	9	
		17 分～18 分	8	
		18 分～19 分	7	
		19 分～20 分	6	
		20 分～21 分	5	
		21 分～22 分	4	
		22 分～23 分	3	
23 分～24 分	2			
24 分～25 分	1			

例：外業の場合

作業に要した時間が「29 分 00 秒」の場合は、「28 分～29 分」の範囲となり得点は9点とする。

作業に要した時間が「29 分 01 秒」の場合は、「29 分～30 分」の範囲となり得点は8点とする。

採点基準表 2

採点項目	評価の観点	閉合誤差	配点	項目合計点
閉合誤差	まとめあげた計算結果に対する閉合誤差はどれだけあるか。	0.000 m	30 点	30 点
		0.001 m	28 点	
		0.002 m	26 点	
		0.003 m	24 点	
		0.004 m	22 点	
		0.005 m	20 点	
		0.006 m	18 点	
		0.007 m	16 点	
		0.008 m	14 点	
		0.009 m	12 点	
		0.010 m	10 点	
		0.011 m	8 点	
		0.012 m	6 点	
		0.013 m	4 点	
		0.014 m	2 点	
	上記の閉合誤差以上	0 点		

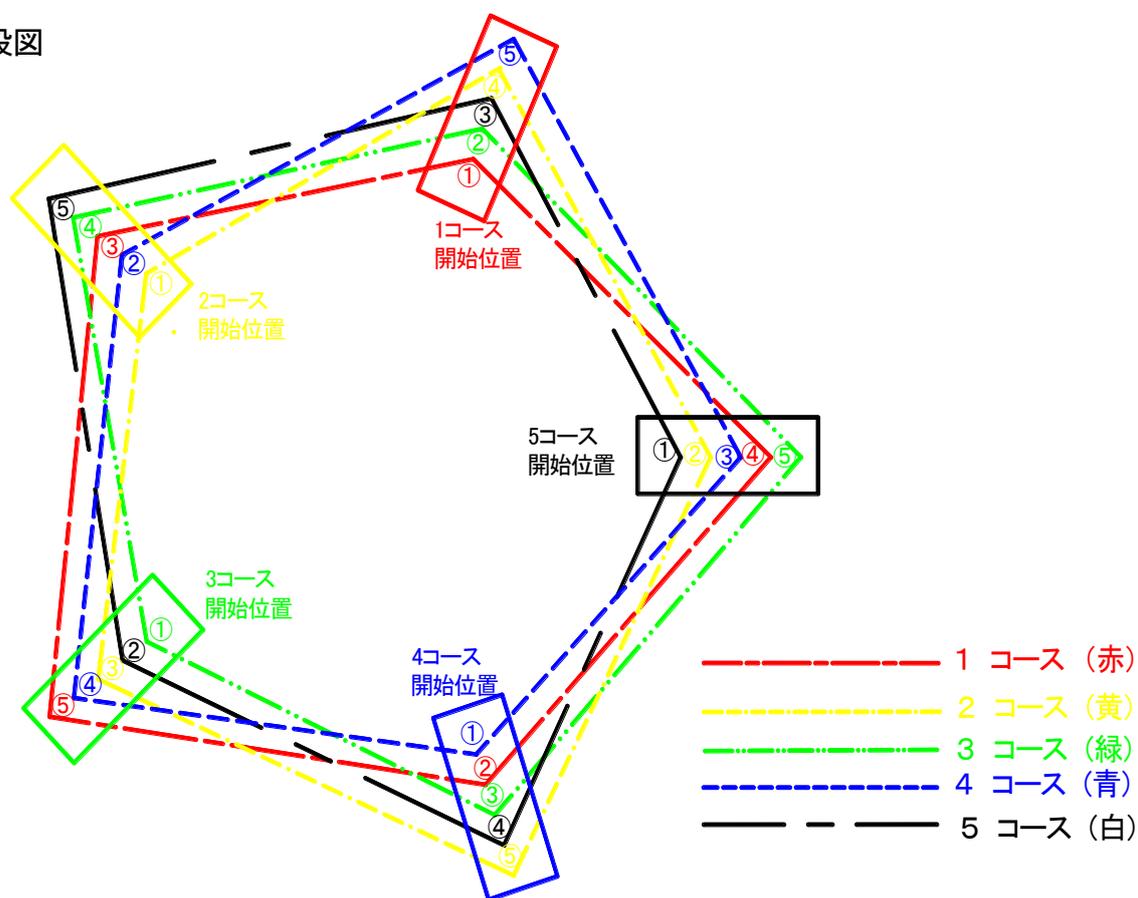
採点基準表 3

採点項目	評価の観点	採点箇所	配点	項目合計点
トラバース計算	計算書は正しく正確に記入されているか。	角の調整量	3	30 点
		測線長の総和	3	
		$\Sigma L$	2	
		$\Sigma D$	2	
		閉合誤差	2	
		閉合比	2	
		点 B の合緯距 x	2	
		点 C の合緯距 x	2	
		点 D の合緯距 x	2	
		点 E の合緯距 x	2	
		点 B の合経距 y	2	
		点 C の合経距 y	2	
		点 D の合経距 y	2	
		点 E の合経距 y	2	

## ものづくりコンテスト（測量部門）注意事項

- 1 据え付けの際は、三脚の先をじゅうぶんに踏み込む。
  - 2 観測者は、三脚の脚をまたいだ状態で測定してはならない。
  - 3 器械の移動時には、必ず三脚を閉じて持ち運ぶ。
  - 4 移動時は、走らない。
  - 5 競技中に、大きな声を出さない。
  - 6 測角、測距の際には、他のチームの妨げにならないよう十分注意をする。
  - 7 測角、測距の際には、その都度すみやかに野帳に必要なデータが記入する。
  - 8 会場下見の時に、測点、N点等の確認を必ず行う。（その際測点には触れない）
  - 9 道具等は丁寧に扱う。
  - 10 指定した場所以外には立ち入らない。
  - 11 会場内への携帯電話の持込は禁止とする。
- ※ 競技委員の注意を再三受けるチームには、審査員が協議の上、失格とする場合がある。

## 測設図



## 参考資料（測点設置方法）

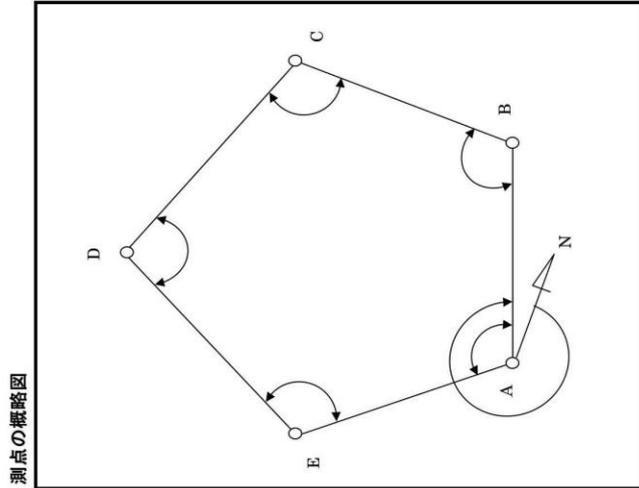
1. 全長が、150m程度の5角形を作る。
2. 5角形内の測点より、放射線状に測点①—⑤を1.5m以上の間隔で設ける。
3. 各コースの測線距離の合計が、ほぼ同一になるように設置する。
4. 各コースの開始位置から反時計方向に、①→③→⑤→②→④の順に進む。

平成26年度 高校生ものづくりコンテスト九州大会 測量部門

野帳	観測日：平成26年7月13日	天候：晴れ	コース：赤	競技委員：	競技時間：	分	秒
	学校名：〇〇工業高校	氏名：① 〇〇〇〇	② 〇〇〇〇	③ 〇〇〇	④ 〇〇〇	〇	〇

(記入例)

測角、測距の際には、その都度速やかに野帳に必要なデータを記入する。



1. 観測結果

測点	望遠鏡	視準点	観測角	観測距離 ( m )
A	正	北	0° 00' 00"	
		B	143° 15' 20"	
A	正	E	0° 00' 00"	41.100
		B	115° 42' 00"	34.012
		B	295° 42' 20"	34.014
B	反	E	180° 00' 00"	41.102
		A	0° 00' 40"	34.011
		C	107° 02' 20"	42.789
B	正	C	287° 02' 20"	42.791
		A	180° 01' 00"	34.014
C	反	B	0° 00' 00"	42.789
		D	96° 18' 20"	39.496
		D	276° 18' 20"	39.493
C	正	B	180° 00' 00"	42.790
		C	0° 01' 35"	39.494
D	反	E	121° 54' 00"	34.224
		E	301° 53' 20"	34.222
		C	180° 01' 20"	39.496
E	正	D	0° 00' 00"	34.225
		A	99° 05' 20"	41.089
E	反	A	279° 05' 20"	41.102
		D	180° 00' 00"	34.222

検印
----



(記入例)

**平成26年度 高校生ものづくりコンテスト九州大会 測量部門**

計算書2	観測日:平成 26年 7月13日	天候:晴れ	コース:赤	採点者名:①	③
学校名: 〇〇工業高校	氏名: ① 〇〇 〇〇	② 〇〇 〇〇	③ 〇〇 〇〇	④ 〇〇 〇〇	⑤ 〇〇 〇〇

競技時間: 分 秒  
得点:

調整量は「コンパス法」による。

3. 緯距・経距、トラバースの調整計算

測線	距離 (m)	方位角	緯距 L (m)	経距 D (m)	調整量 (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	34.013	143° 15' 20"	-27.255	+20.348	+0.000	+0.000	-27.255	+20.348	A	0.000	0.000
BC	42.790	70° 16' 55"	+14.437	+40.281	+0.001	r	+14.438	+40.282	B	-27.255	+20.348
CD	39.495	346° 35' 20"	+38.418	-9.160	+0.001	+0.001	+38.419	-9.159	C	-12.817	+60.630
DE	34.223	288° 27' 39"	+10.837	-32.462	+0.000	+0.001	+10.837	-32.461	D	+25.602	+51.471
EA	41.101	207° 33' 04"	-36.440	-19.011	+0.001	+0.001	-36.439	-19.010	E	+38.439	+19.010
計	191.622	—	ΣL -0.003	ΣD -0.004	+0.003	+0.004	0.000	0.000			

小数第3位に四捨五入

結果が負の場合、マイナス符号(-)を必ずつけること。  
プラス符号(+ )やプラスマイナス符号(注)は省略してもよい。

(計算スペース)

4. 閉合誤差・閉合比

閉合誤差 (計算スペース)	緯距調整量の計算 測線 DE	経距調整量の計算 測線 DE
閉合誤差 $\frac{1}{\infty}$ 閉合比 $\frac{1}{38300}$ 分母は有効数字3桁に切り捨て	測線 AB 測線 BC 測線 EA 測線 CD	測線 DE 測線 EA 測線 BC 測線 CD
閉合誤差 $\frac{0.005}{38300}$ 閉合比 $\frac{1}{38300}$	測線 DE 測線 EA 測線 BC 測線 CD	測線 DE 測線 EA 測線 BC 測線 CD

[計算書全般としての注意]  
 ・計算書の必要箇所は全て記入すること。  
 ・計算スペースは採点除外とし、未記入でも可。

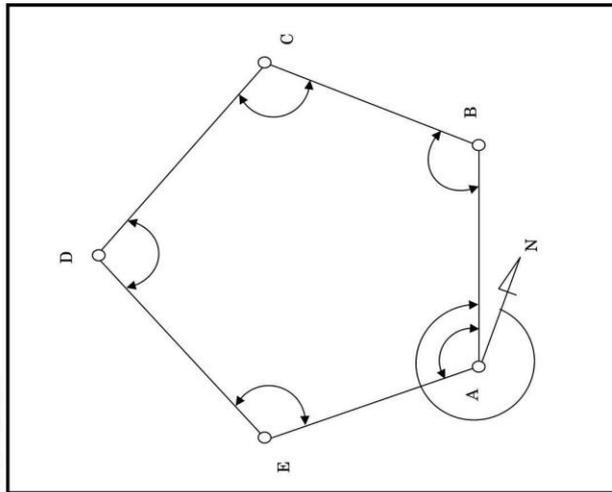
検 印

競技委員

# 平成26年度 高校生ものづくりコンテスト九州大会 測量部門

<b>野帳</b>	観測日：平成 年 月 日	天候：	コース：	競技時間：	分 秒
	学校名：			競技委員：	
				②	③

測点の概略図



1. 観測結果

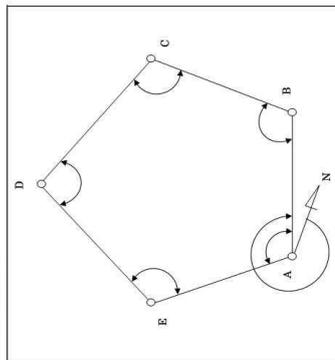
測点	望遠鏡	視準点	観測	測角	観測距離 ( m )
A	正	北			
		B			
		E			
A	正	B			
		B			
		E			
B	正	A			
		C			
		C			
B	反	A			
C	正	B			
		D			
		D			
C	反	B			
D	正	C			
		E			
		E			
D	反	C			
E	正	D			
		A			
		A			
E	反	D			

検印	
----	--

# 平成26年度 高校生ものづくりコンテスト九州大会 測量部門

計算書1	観測日: 平成 年 月 日	天候:	コース:	採点者名: ①	②	③	競技時間: 分 秒
学校名:				氏名: ①		②	
						得点:	

## 測点の概略図



## 1. 観測角度

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

## 2. 観測距離

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

(計算スペース)

競技委員

検印

# 平成20年度 高校生ものづくりコンテスト九州大会 測量部門

計算書2	観測日: 平成20年 月 日	採点者名: ①	コース: ②	競技時間: 分 秒
学校名:	予備:	氏名: ①	②	③
		得点:		

### 3. 緯距・経距、トラバースの調整計算

測線	距離 (m)	方位角	緯距 L (m)	経距 D (m)	調整量 (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									A	0.000	0.000
BC									B		
CD									C		
DE									D		
EA									E		
計		—	ΣL	ΣD							

### 4. 閉合誤差・閉合比

閉合誤差		緯距調整量の計算		経距調整量の計算	
(計算スベース)		測線 AB	測線 DE	測線 AB	測線 DE
閉合誤差(m)	閉合誤差(m)	測線 BC	測線 EA	測線 BC	測線 EA
閉合比	閉合比	測線 CD	測線 CD	測線 CD	測線 CD
(計算スベース)					

検 印	
-----	--

競技委員	
------	--