

# 三斜⇒画地調整プログラム操作説明書

原作者 山田榮治

編集者 小野孝治

2013/10/01 San\_kakuchiV1.3 Excel 2007・2010 のバージョンで動作します。

エクセルのセキュリティー設定をしてから使用して下さい。

説明は 2000 三斜図⇒座標化プログラムの中にあります。

## 1 特徴と制限

【座標化機能】このプログラム(エクセル2007～2010仕様)はスキャナーによって読み取った座標値又は交点計算、按分計算等で計算した座標値と三斜図の辺長及び底辺、高さを入力し、自由網計算(基準点測量厳密網計算の起点を固定しない方式)により最適な座標値を計算します。

【画地調整機能】 確定した座標値に対して辺長を指定することによって辺長に重みを与えた座標値が計算できます。

スキャナー読み取り座標値の場合、スキャナーと座標読み取りの為の CAD が別途必要です。

データの制限数は 2007zahyoka で座標 40 点、辺長 55 辺、三角形 50 個です。

## 2 データの入力方法

「zahyoka.xlsm」を起動すると「三斜図→座標化プログラム」のロゴが 5 秒間表示されたあとにシート座標データが開きます。

水色のセルに必要なデータ、座標情報として座標の標準偏差、点名(点名は半角数字)・X座標・Y座標、固定点の種別(通常は1)を入力します。

固定点には通常“1”を入力します(1 の場合は入力してもしなくてもかまいません)、座標値が確定している場合(何らかの資料により座標値が既知の場合)は固定点に“0”を入力します、この場合固定点に指定された座標値は入力したデータと同じになります(基準点測定の与点と同じ考え方)。

ここで入力する座標値は基準点測量厳密平均計算に於ける近似値と同じ扱いになります、したがって近似値の精度が高いほど計算結果は真の値に近づきますのでスキャナー読み取り値、按分計算値、交点計算値を比較して精度の高い値を使用して下さい。

辺長情報として辺長の標準偏差、始点名、終点名、点間距離を入力します。底辺と高さだけの図面では底辺も辺長として入力します。

2種類の異なる標準偏差(重量)を入力する場合、標準偏差の大きい(重量の軽い)データの標準偏差は R3 のセルに入力し、小さい標準偏差(重量が大きい)データは O8～O62 のセルに入力します(大きい標準偏差＝小さい標準偏差×10 に設定してください)。

面積情報として底辺、高さの標準偏差、底辺点名、底辺点名、頂点点名、底辺、高さの距離を入力します。

「座標の標準偏差」「辺長標準偏差」「底辺、高さの標準偏差」の各標準偏差は一回目の計算では 2-1, 2-2, 2-3 を参考に設定して下さい、2 回目以降の標準偏差は計算値が使われます。ここで使われる各標準偏差はデータそのものの標準偏差ではなく計算重量を与える為の数値です。

一度入力したデータは標準偏差を変更、データの組み合わせの変更等を行い繰り返し使いますので **初期値保存** で保存しておきます、初期値を復帰させる場合は **データ削除** 実行の後に **初期値復帰** を実行します(水色のセルが対象です)。

**データ削除** ですべてのシートのデータが削除されます、標準偏差の値はこのコマンドでは削除されませんので標準偏差に変更があれば訂正します。

データ入力後 **一回目計算** で各シートにデータが転送され一回目の計算が実行されます。

セル K3 に伸縮率が表示されますが伸縮率が 0.999～1.001 から外れると「赤字」で表示されます、この場合 2-5 などを参考にしてはスキャナーの読み取りを再度行う必要があります。これはスキャナーの縮尺と記載の距離の差が大きいことを意味し、本来の図形との縮尺を計算しているものではありません。

PC の能力によって計算に多少の時間が掛かりますので「一回目の計算」コマンド実行後は「1 回目の計算終了、偏差の異常値を確認の上、修正可能であれば修正してから「2 回目計算」を実行してください、「2回目計算」は収斂するまで計算を繰り返します。」2回目計算 コマンド実行後は「完了しました。」 の表示が出るまでお待ちください。

Excel 2000 では 初期値復帰に 60 秒前後、一回目計算に 2 分前後、実標準偏差で再計算に 2 分前後×再計算の回数だけ時間がかかります、PC の能力によって掛かる時間は変わりますが原因は Excel 2000 の仕様によるようです。

三斜図→座標化プログラム																												
三角形整合性へ			外部四点補正へ			データ削除		一回目計算		二回目計算		CHECK		初期値保存		初期値復帰		面積データ削除		面積データ復帰								
座標					伸縮率					辺長					面積													
状態	読み取りの標準偏差				0.0624				伸縮率				1.000702				辺長の標準偏差				0.0468							
完了	実標準偏差/平均値				0.0373				-0.005				計算結果				実標準偏差/平均値				0.0468				-0.006			
No.	点名	X	Y	固定点	偏差△x	偏差△y	点名	X	Y	辺長の標準偏差	点名	辺面表示	辺長の偏差	底辺	点名	頂点	底辺	高さ	底辺と高さの偏差									
1	1	51.630	38.190	0	0.000	0.000	1	51.630	38.190		1	2	16.500	-0.182	1	7	6	34.250	3.270	0.013								
2	2	45.720	53.400	0	0.000	0.000	2	45.720	53.400		3	4	3.700	0.018	1	6	2	34.300	15.400	-0.178								
3	3	16.770	54.090	1	0.007	0.013	3	16.777	54.103		4	5	3.600	-0.033	6	2	5	32.400	7.650	-0.004								
4	4	18.870	50.970	1	-0.026	0.042	4	18.844	51.012		5	6	10.000	-0.035	2	5	4	27.100	3.550	0.000								
5	5	19.260	47.460	1	0.005	0.010	5	19.265	47.470		6	7	3.300	-0.016	2	3	4	28.950	3.050	-0.018								
6	6	17.490	37.830	1	-0.101	-0.147	6	17.389	37.683		11	12	34.600	0.001	15	12	11	35.250	7.600	0.024								
7	7	17.640	34.410	1	0.001	-0.001	7	17.641	34.409		12	13	13.600	0.003	12	14	15	36.550	6.950	-0.012								
8	11	53.120	18.374	1	-0.013	-0.012	11	53.107	18.362		13	14	34.250	-0.004	12	14	13	36.550	12.750	-0.011								
9	12	18.514	19.960	1	0.028	-0.017	12	18.542	19.943		14	15	7.200	0.020	16	17	22	28.950	6.600	0.016								
10	13	18.342	33.523	1	-0.018	0.021	13	18.324	33.544		15	11	7.800	-0.040	18	22	17	30.200	7.100	0.024								
11	14	52.558	33.318	1	0.010	-0.011	14	52.568	33.307		17	18	7.600	-0.037	19	22	18	31.350	5.500	0.037								
12	15	53.264	26.101	1	-0.006	0.019	15	53.258	26.120		18	19	5.800	-0.040	19	21	22	33.800	10.600	0.043								
13	16	48.385	50.433	1	-0.003	0.067	16	48.382	50.500		19	20	7.500	-0.005	20	21	19	35.300	7.150	0.000								
14	17	19.675	54.461	1	0.029	-0.006	17	19.704	54.455		21	22	11.500	-0.018														
15	18	18.242	61.858	1	0.024	0.022	18	18.266	61.880		22	16	6.700	0.016														
16	19	18.564	67.656	1	0.012	-0.024	19	18.576	67.632																			
17	20	17.848	75.082	1	-0.004	0.009	20	17.844	75.091																			
18	21	52.431	67.929	1	-0.038	-0.066	21	52.393	67.863																			
19	22	48.130	57.212	1	-0.021	-0.001	22	48.109	57.211																			

計算結果、偏差△x、△y、辺長の偏差、底辺と高さの偏差に異常がないことを確認して「2回目計算」を実行すると標準偏差が計算された標準偏差に書き換えられ再計算が行われ「計算結果」に表示されます。2回目計算は座標値が収斂するまで繰り返されます。セルA4が「1回目」の場合は2回目計算が未だされていないことを示し、「完了」の場合は2回目計算がすでになされていることを示します。

【重要】二回目の結果で、理論上の標準偏差(水色セル)と実標準偏差(オレンジセル)の値を座標、辺長、面積ごとに比較して大きく違う場合は初期値に入力した標準偏差に誤りがあります。このような場合は標準偏差を変えて再度計算しなおす必要があります。

2-1 座標の標準偏差(1 回目の計算重量としての標準偏差の値です) この表の値を参考にして下さい。

座標標準偏差(重量)の目安

図面種類 \ 縮尺	250 (300)	500 (600)
平板測量図からスキャン	0.15	0.2
座標値プロット図からスキャン	0.1	0.15
CAD図面からスキャン	0.05	0.1
三斜 or 辺長から計算	0.05	0.05

PDF からスキャンした場合は 0.30~0.50 程度を目安にして下さい。

2-2 辺長、底辺+高さの標準偏差(1回目の計算重量としての標準偏差の値です)  
この表の値を参考にして下さい。

辺長、底辺+高さの標準偏差(重量)の目安

最小単位	末尾の処理	標準偏差
mm	切り捨て	0.001
cm	切り捨て	0.01
10cm、5cm	切り捨て	0.05

※三角形の整合性が無い場合は底辺+高さの標準偏差は1ランク下げる。

2-3 平板測量図面で辺長、底辺が実測値を使用している場合の標準偏差(1回目の計算重量としての標準偏差の値です)

面積の標準偏差を求めるデータとしてシート「三角形整合性」で底辺、斜辺①、斜辺②、高さを元に三角形の整合性で確認します。

① 三角形の整合性がある場合は2-2表の値を参考に決めて下さい。

② 三角形の整合性が無い場合はシート「三角形整合性」計算されている「標準偏差」を参考にするか、表2-2の一ランク低い標準偏差を使用して下さい。

2-4 辺長を優先して計算したい場合(特殊な方法です)

辺長を図面值と同一にするためには、面積データを除いて計算します、この場合は「面積データ削除」を実行すれば削除できます、削除後データを戻すには「面積データ復帰」で復帰されます。

面積データを除いて計算した場合計算値に歪みが出ますので注意してください。

2-5 底辺と高さのみ図面の読み取り座標値と標準偏差

① 丈量図の中には底辺と高さのみ図面しか入手できないことがあります、この場合は丈量図の原図コピーを手に入れて、原図に正確な四角形の図郭を描いて(500分の1で200mm\*200mmなら一辺が100mになる)、図郭、境界点をスキャナーで読み込んで図郭を使ってシート「外部四点補正」で正確な座標値を起こします。

② 入手した図面の縮尺が不明な場合 その1

図面記載の底辺距離からスケールで読み取っておおよその縮尺を計算します、この縮尺で①と同じ要領で座標値を起こします。

図面記載の底辺合計/座標値の ST 計算値合計=伸縮率 を計算して、座標をヘルマート表の図面值、実測値に貼付、指定伸縮率に計算した伸縮率を入力すれば「読み取り座標値」が得られます。

③ 入手した図面の縮尺が不明な場合 その2

図面記載の底辺からスケールで読み取っておおよその縮尺を計算します、この縮尺で①と同じ要領で座標値を起こし、ヘルマート表の図面值に付けます。

確定的で距離の長い2点を特定し2点の任意座標を起こし、ヘルマート表の実測値に貼付けて伸縮フリーで計算すれば「読み取り座標値」が得られます。

完全な縮尺の座標値は得られませんが限りなく本来の縮尺に近い座標値を得ることで計算の基

となる **読み取り座標値** を得ることを目的にしています。

座標の標準偏差は 2-1 と同じ要領で設定します。

### 3 計算の結果(下図)

計算結果として座標の計算座標値(オレンジのセル)とその偏差 $\Delta x$ 、偏差 $\Delta y$ が表示されるので偏差 $\Delta x$ 、偏差 $\Delta y$ に異常がないか確認します。異常値と推定される個所は赤字表示されます(有意水準 5%の t 検定で判断しています)、原因はプロット誤差又はスキャナーの読み取り誤差が大きいためになりますので確認して修正できれば修正しできればそのままにします(削除しないこと)。

辺長の計算結果として偏差が計算されるので、異常がないか確認する、異常値と推定される個所は赤字表示されます(有意水準 5%の t 検定で判断しています)。

面積では底辺+高さの合計の偏差が計算されますので、異常がないか確認します、異常値と推定される個所は赤字表示されます(有意水準 5%の t 検定で判断しています)。

異常値と推定される原因は辺長、底辺+高さとも誤記入入力可能性があります、平板図面では誤読定の可能性が高いですから原因を探して修正する。修正が不可能なら放置することになります。

削除の後に空白行ができてても次の計算実行で空白行が詰まりますのでそのまま計算を実行してください。

三斜図→座標化プログラム																								
三角形整合性へ		外部四点補正へ		データ削除		一回目計算		二回目計算		初期値保存		初期値復帰		面積データ削除		面積データ復帰		行データを消す場合は「ドラック」して「delete」キーで消すこと。データの貼付は「形式を選択して貼り付け」「値」「OK」でしてください。						
座標				伸縮率				OHEEK				辺長				面積								
状態	読み取りの標準偏差	実標準偏差/平均値		偏差 $\Delta x$	偏差 $\Delta y$	点名	X	Y	計算結果	実標準偏差/平均値	辺長の標準偏差	辺長の標準偏差B	点名	始点	終点	図面表示辺長	辺長の偏差	実標準偏差/平均値	底辺・高さの標準偏差	底辺	高さ	底辺と高さの偏差		
1	1	51.630	38.190	-0.024	0.198	1	51.608	38.388		0.000	0.0100	0.0096	0.001	1	2	16.000	0.032	0.1179	-0.012	6	34.250	3.270	0.062	
2	2	45.720	53.400	0.119	-0.052	2	45.839	53.348		0.000	0.0100	0.0096	0.001	3	4	3.700	0.001	0.1179	-0.012	1	6	34.300	15.400	-0.376
3	3	16.770	54.090	0.129	0.026	3	16.899	54.116		0.000	0.0100	0.0096	0.001	4	5	3.600	-0.005	0.1179	-0.012	2	5	32.400	7.650	-0.044
4	4	18.870	50.970	0.051	0.046	4	18.921	51.016		0.000	0.0100	0.0096	0.001	5	6	10.000	0.009	0.1179	-0.012	3	4	27.100	3.550	0.058
5	5	19.260	47.460	0.056	-0.017	5	19.316	47.443		0.000	0.0100	0.0096	0.001	6	7	3.300	0.005	0.1179	-0.012	4	28.950	3.050	-0.008	
6	6	17.490	37.830	-0.289	-0.170	6	17.201	37.660		0.000	0.0100	0.0096	0.001	7	8	34.600	-0.001	0.1179	-0.012	5	11	35.250	7.800	0.076
7	7	17.640	34.410	-0.042	-0.031	7	17.598	34.379		0.000	0.0100	0.0096	0.001	8	9	13.600	0.001	0.1179	-0.012	6	12	36.550	6.950	-0.035
8	8	53.120	18.374	-0.012	-0.030	8	53.108	18.344		0.000	0.0100	0.0096	0.001	9	10	34.250	0.000	0.1179	-0.012	7	13	36.550	12.750	-0.012
9	9	18.514	19.960	0.032	-0.014	9	18.546	19.946		0.000	0.0100	0.0096	0.001	10	11	7.200	0.003	0.1179	-0.012	8	14	28.950	6.600	-0.033
10	10	18.342	33.523	-0.028	0.022	10	18.314	33.545		0.000	0.0100	0.0096	0.001	11	12	7.800	-0.007	0.1179	-0.012	9	15	30.200	7.100	0.028
11	11	52.558	33.318	0.005	-0.013	11	52.563	33.305		0.000	0.0100	0.0096	0.001	12	13	7.600	-0.003	0.1179	-0.012	10	16	31.350	5.500	0.073
12	12	53.264	26.101	0.002	0.035	12	53.266	26.136		0.000	0.0100	0.0096	0.001	13	14	5.800	-0.007	0.1179	-0.012	11	17	33.800	10.600	0.058
13	13	48.385	50.433	0.058	0.061	13	48.443	50.494		0.000	0.0100	0.0096	0.001	14	15	7.500	0.000	0.1179	-0.012	12	18	35.300	7.150	0.003
14	14	19.675	54.461	0.085	-0.031	14	19.760	54.430		0.000	0.0100	0.0096	0.001	15	16	11.500	-0.005	0.1179	-0.012	13	19			
15	15	18.242	61.858	0.024	0.021	15	18.266	61.879		0.000	0.0100	0.0096	0.001	16	17	6.700	0.004	0.1179	-0.012	14	20			
16	16	18.564	67.656	0.007	0.009	16	18.557	67.665		0.000	0.0100	0.0096	0.001	17	18			0.1179	-0.012	15	21			
17	17	17.848	75.082	-0.024	0.047	17	17.824	75.129		0.000	0.0100	0.0096	0.001	18	19			0.1179	-0.012	16	22			
18	18	52.431	67.929	-0.067	-0.082	18	52.364	67.847		0.000	0.0100	0.0096	0.001	19	20			0.1179	-0.012	17	23			
19	19	48.130	57.212	-0.069	-0.024	19	48.061	57.188		0.000	0.0100	0.0096	0.001	20	21			0.1179	-0.012	18	24			

### 4 固定点を使って座標化する方法

2 点以上の固定点(その図面が作成された時に基となっていた点の座標値が既知である点又はこれに相当する点)の座標値が既知であることが必要です。

参考手順

- ① スキャナー読み取り値、按分計算値、交点計算値等で任意の座標値を作成します・・・通常計算と同じ。
- ② 固定点を準拠点としてヘルマート変換(伸縮率フリー)を行います。
- ③ 固定点の座標値は準拠点として入力した値をそのまま使います(変換した値は使わない)、その他の点は変換した値を使います。
- ④ ③で求めた座標値を座標データとして入力します。

- ⑤ 固定点欄に既知の点は“0”を入力、そのほかの点には“1”を入力します。
- ⑥ この後、辺長、面積にデータを入力して通常の手順で計算します。

この結果、固定点に誤差が無い計算結果が得られます、基準点測定の厳密計算と同じ与点に位置誤差がないと言う条件での計算になります。

(この方法によって現地の座標値が得られます、そのまま復元に使用すると最小二乗法座標変換より精度が落ちますので注意して下さい。)

## 5 注意事項

座標、辺長、面積 へ入力した点名に共通性がないとエラーになります、下図のように座標値が計算されません。

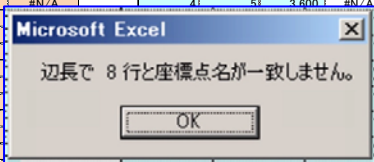
また、点名に半角全角の使い分けがされていないことエラーの原因になりますので点名を数値に統一しエラーを防止する必要があります。また辺長や面積に使われている点名が座標にない場合などでもエラーになります。

座標を削除した場合、辺長面積のデータに削除した点名が使われていると計算がエラーになります。

**CHEEK** コマンド実行で辺長点名、面積点名に有って座標点名に無い点名を検索出来ます。

三斜図→座標化プログラムで計算した結果は二円交点計算結果と比較した場合、座標値か

回数	読み取りの標準偏差 0.2000				伸縮率 #N/A				CHEEK				辺長の標準偏差 0.0100				底辺・高さの標準偏差 0.0500			
0	実標準偏差/平均値				計算結果				実標準偏差/平均値				実標準偏差/平均値							
No.	点名	X	Y	偏差 ΔX	偏差 ΔY	X	Y	点名	辺長	図面表示	辺長の偏差	底辺	頂点	底辺	高さ	底辺と高さの偏差				
1	1	51.630	38.190	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	30	2	16.500	#N/A	1	7	6	34.250	3.270	#N/A			
2	2	45.720	53.400	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	3	4	3.700	#N/A	1	6	2	34.300	15.400	#N/A			
3	3	16.770	54.090	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	4	5	3.600	#N/A	6	2	5	32.400	7.650	#N/A			
4	4	18.870	50.970	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					2	5	4	27.100	3.550	#N/A			
5	5	19.260	47.460	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					2	3	4	28.950	3.050	#N/A			
6	6	17.490	37.830	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					15	12	11	35.250	7.600	#N/A			
7	7	17.640	34.410	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					12	14	15	36.550	6.950	#N/A			
8	8	53.120	18.374	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					12	14	13	36.550	12.750	#N/A			
9	9	18.514	19.960	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					16	17	22	28.950	6.600	#N/A			
10	10	18.342	33.523	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					18	22	17	30.200	7.100	#N/A			
11	11	52.558	33.318	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					19	22	18	31.350	5.500	#N/A			
12	12	53.284	26.101	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					19	21	22	33.800	10.600	#N/A			
13	13	48.385	50.433	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A					20	21	19	35.300	7.150	#N/A			
14	14	19.675	54.461	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A													
15	15	19.242	61.856	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A													
16	16	18.564	67.656	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A													
17	17	17.848	75.082	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A													
18	18	52.431	67.929	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A													
19	19	48.130	57.212	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A													
								19	20	7.500	#N/A									
								21	22	11.500	#N/A									
								22	16	6.700	#N/A									
								2	3	28.950	#N/A									
								7	1	34.250	#N/A									
								16	17	28.950	#N/A									
								20	21	35.300	#N/A									



ら三斜図が作成されている場合 1.5~2 倍の精度が平板図で辺長が実測値、底辺+高さが図上読みと比較した場合 1.5~3 倍の精度が出ます(モデル解析)。

## 6 三角形整合性の確認

平板測量が疑われる三斜図ではシート三角形整合性で三角形の整合性を確認してから辺長と底辺+高さの標準偏差を決定してください。

シート三角形整合性で底辺、斜辺①、斜辺②、図面高さを入力の後図面値の最小単位を入力して、**判定** を実行すれば差の制限を越えたデータが赤字で表示され **標準偏差** が計算されます。この値を参考にして底辺+高さの標準偏差を決めて下さい。

### 三角形整合性の確認

		topに戻る	データ削除	判定	最小単位 0.001	整合性のな い偏差	整合性のあ る偏差	標準偏差
△番号	底辺	斜辺①	斜辺②	図高さ h	計算値 h	差		0.0666
1	11.9	7.9	5.2	2.5	2.67	-0.1672	-0.167	0.028
2	11.9	8.9	6.2	4.5	4.53	-0.0264	-0.026	0.001
3	14.7	6.2	14.7	6	6.06	-0.0606	-0.061	0.004
4	14.7	11	6.4	4.4	4.42	-0.0211	-0.021	0.000
5	17.1	6.4	13.6	4.7	4.70	-0.0041	-0.004	0.000
6	17.1	15.1	6.1	5.3	5.33	-0.0276	-0.028	0.001
7	15.4	6.1	13.3	5.2	5.21	-0.0147	-0.015	0.000
8	15.4	14	6.2	5.6	5.64	-0.0357	-0.036	0.001
9	11.3	6.2	8	4.2	4.24	-0.0448	-0.045	0.002
10	11.3	9.7	6	5.2	5.15	0.0507	0.051	0.003
11	9.9	6	6.8	4.1	4.04	0.0565	0.056	0.003
12	9.9	6.2	7.1	4.5	4.42	0.0777	0.078	0.006

## 7 縮尺の補正

様々なファイルから画像を CAD に貼り付けて座標値を読み取ったとき必ずしも図面の縮尺に画像が一致していない場合があります。

図郭線又はトンボが図面にある場合はその点も読み込んで外部四点補正を行えば図面の縮尺に補正できます。

図面に図郭又はトンボが無い場合はその図面に正確な四角形を描いてスキャンして四角形を図郭とみて読み取り外部四点補正を行えば図面の縮尺に補正できます。

図面の読取値は図面北東角を 1 番として 時計回りに 2,3,4 番の順で入力してください。1 番のトンボ値または図郭値を入力し ピッチ入力すると 2,3,4 番の値が確定し同時に変換値が表示されます。

ピッチは図郭線の大きさ(mm)×縮尺です。データ削除 で水色セルのデータが削除されます。図面にある伸縮、歪みも同時に補正されます。

### 外部四点補正

		戻る	データ削除	ピッチ		100	100
		図面読取り値		図郭orトンボの値			
象限	点名	X	Y	点名	X	Y	
1	①	129.944	60.973	①	100.000	100.000	
2	2	15.726	76.122	2	0.000	100.000	
3	3	0.648	-38.158	3	0.000	0.000	
4	4	114.752	-53.261	4	100.000	0.000	
番号	点名	X	Y	点名	変換値 X	変換値 Y	
1	101	42.839	-14.258	101	33.612	25.362	
2	102	44.283	-19.540	102	35.458	20.984	
3	103	19.709	-29.887	103	15.473	9.285	
4	105	77.157	-19.533	105	63.772	24.729	
5	106	91.773	-30.062	106	77.562	17.338	
6	107	77.170	24.251	107	58.778	62.395	
7	108	43.072	24.257	108	29.440	58.512	
8	7	44.081	-14.260	7	34.682	25.502	
9	11	77.177	-19.137	11	63.744	25.072	



## 8 免責事項

本プログラム(Book)及びそれに付随する著作権は開発者に属します。

本プログラム(Book)の使用により生じた損害には責任を負いません。

全てのPC環境に対して動作保証をするものではありません。

本プログラム(Book)に不具合が見つかりましたら編集者までご連絡下さい、メールアドレスは本プログラム(Book)をダウンロードしたHPにあります。

本プログラム(Book)を個人以外で利用する場合は編集者に連絡し許可を得て下さい。

各シートの水色セル以外はセルに式を埋め込む方法をとっている関係でシート保護していますので保護は解除しないようお願いいたします。

本プログラム(Book)はエクセルの指定したバージョンで動作するフリーウェアです。

## 9 新履歴

2012/09/10 2003ZahyoukaV1.0 は 2012/09/20 廃止しました。

2012/09/20 2000Zahyouka Excel2000 から 2010 のバージョンで動作 点数 36 初版リリース

2012/09/10 2007Zahyouka Excel2007 から 2010 のバージョンで動作 点数 40 初版リリース

2012/11/01 2003 と 2007 のバージョンを統一 (V1.2) 辺長データが無いときに計算エラーになる不具合を解消、座標化計算精度の向上を図った。

2012/02/01 標準偏差(重量)を簡素化しました。辺長の標準偏差(重量)を二通り設定できるように改良しました。2 回目計算を座標値が収斂するまで繰り返す方式に変更しました。辺長実標準偏差の計算範囲を変更しました。座標が既知の場合その点を固定できるようにしました。

別紙にエクセルのセキュリティー設定、山田栄治先生の説明書 が有ります。