

## 復元の基本事例16 KN

廻り間が正確な平板地積測量図からの復元

難易度 B

プログラムは

異常点除去はHenkanV4.2のフルコンタクト t 異常値検定、変換はHenkanV4.2のHoko計算処理、ヘルマート変換、ベクトル図はVector V0.8 使用しました。

座標値作成に回帰直線kaikiV1.1 を使いました。

事例としてはチョットひねった部類に入ります。

全体の精度も良く位置誤差にも問題がみられないので座標変換によって復元した場合に高い精度が維持できます。

このような古い? 図面を解析できないと所有者間にトラブルの種をまくこととなりますので事例1とともに参考になるのではないのでしょうか。

図解法の図面や平板の図面は解析していて面白い、座標値のある図面同士はダイミク的な動きがないのでおもしろみに欠ける。

本例のような図面の場合、旧来の交点計算、面積按分では復元できませんので計算する人によっては全く違った結果になります。

2009/10/02再編集結果の変更なし

2010/02/08プログラムの操作を織り込んだ。

## 事例16(目的・資料)

### 目的

廻り間表示の正確な平板地積測量図の分筆境界の復元(民民のみ)

精度の高い平板地積測量図からの復元

この地積測量図は数年にわたって4回の分筆を同じ調査士が行なっているようである。

平板で測量しているようである。

この事例のポイントは地積測量図に座標値化と測点の履歴調査の二点でこれは座標変換でなくても必要なことです。

### 資料

法務局地積測量図

測点の実測座標と測点の履歴調査

座標(実測&地積測量図座標化値)

この例は明らかに平板で作成された地積測量図です。

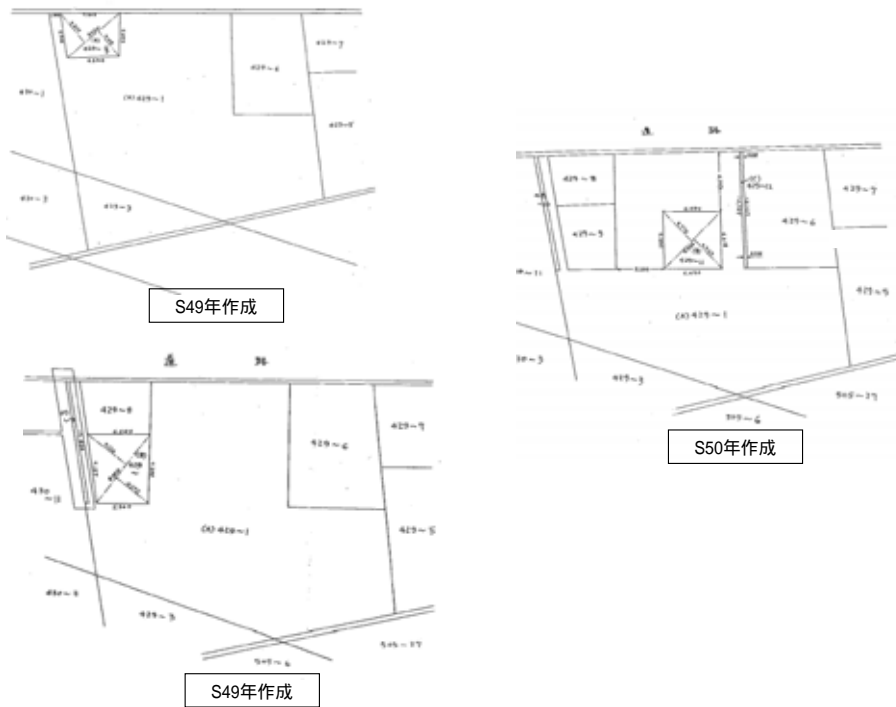
後で解ることですが廻り間といひまして土地の周囲の寸法と三角形に底辺と高さが図面に書いてありますがそのうちの土地の周囲の寸法が正確な図面です。

当時の状況は所有者から聞き取ればわかりますがこれは建物等の障害によって三角形の底辺は実測していないと考えられます。

元が更地の場合は現地で底辺も実測している可能性が高いのでこのことは地積測量図に書かれた三角形の整合性を計算すれば確認出来ます。

ここで重要なのが資料の二番目の測点の履歴調査です、以外とこの事が落ちている資料が多いので注意が必要です。

事例16(地積測量図 1)



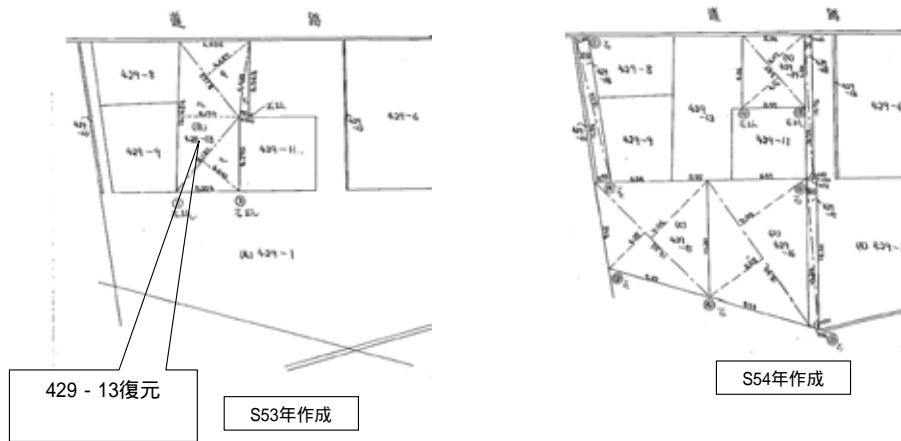
地積測量図が5枚あります、図面から同一の調査士が分筆しているのが図面です。

このような図面ではこの土地家屋調査士が測量方法を平板からトランシットとテープ測量に変えた様子がなければ地積測量図に一連の傾向があります。

ですから地積測量図の座標値化が上手いけば意外と復元精度が高い可能性があります。

5回の分筆が5年にわたってなされている例です。

事例16(地積測量図 2)



この地積測量図からも平板でそのまま測量している可能性が伺われます。  
目的は429 - 13の土地の境界復元です。

## 事例16(地積測量図の座標化 1)

最小二乗法による境界復元とは直接関係がないが

地積測量図の三角形の整合性を確認する。

地積測量図が作成された年代順に座標値を起こしていく(2円及びその他の交点計算)

平板測量やテープ測量の場合廻り件(土地の周囲の長さ)を確認しているので正確な場合が多い。

土地が更地の場合底辺も測っている可能性があるのを確認する(聞き込み、登記簿の地目、建物新築何月日等)。

面積は原則、高さを調整しているはず(面積が小さくできるようにしている)で底辺まで調整する人は少ない。

昭和54年の地積測量図はcm止めでmmを捨てて書いてある可能性が高いので計算誤差を小さくするため5mm加えて計算する。

地積測量図から座標を起こす注意点を挙げてみた。

地域、その方の経験によって他にもありますのでそれも加味します。

三角形の整合性の低い地積測量図ではこのような経験則が重要になってきます。

## 事例16(地積測量図の座標化 2)

地積測量図、三角形の整合性を確認する。

プラスなら底辺を減らしている マイナスであれば高さを減らしている				図底辺 L	計算値 L	差
番号	図高さ h	計算値 h	差	図底辺 L	計算値 L	差
1	4.835	4.893	-0.06			
2	4.108	4.124	-0.02			
3	5.126	5.135	-0.01			
4	4.272	4.276	-0.00			
5	4.579	4.544	0.04	8.906	8.880	-0.03
6	4.543	4.530	0.01	8.906	8.834	-0.07
7	4.687	4.703	-0.02			
8	5.177	5.171	0.01			
9	4.062	4.040	0.02	8.180	8.135	-0.04
10	0.976	0.954	0.02	6.425	6.422	-0.00
11	4.070	4.098	-0.03			
12	4.140	4.107	0.03	8.470	8.406	-0.06
13	4.280	4.248	0.03	14.360	14.321	-0.04
14						
15	5.580	5.562	0.02	15.600	15.574	-0.03
16						

差に一定の傾向がない、数値が大きい

この図面の場合は底辺と高さは使わないほうがよい。

地積測量図に書かれている三角形の整合性を確認します、これは三斜で書かれた地積測量図では必ず確認してください。

明らかに三角形の底辺と高さの間に整合性がないことがわかります。

このような図面から座標を起す場合は底辺と高さは使ってはならないこととなりますので土地の周り間を使って座標位置を起します。

こういうことは図面を確認する上での基本ですからどのような復元手法を使うにせよ必ず確認することです。

## 事例16(座標化図)

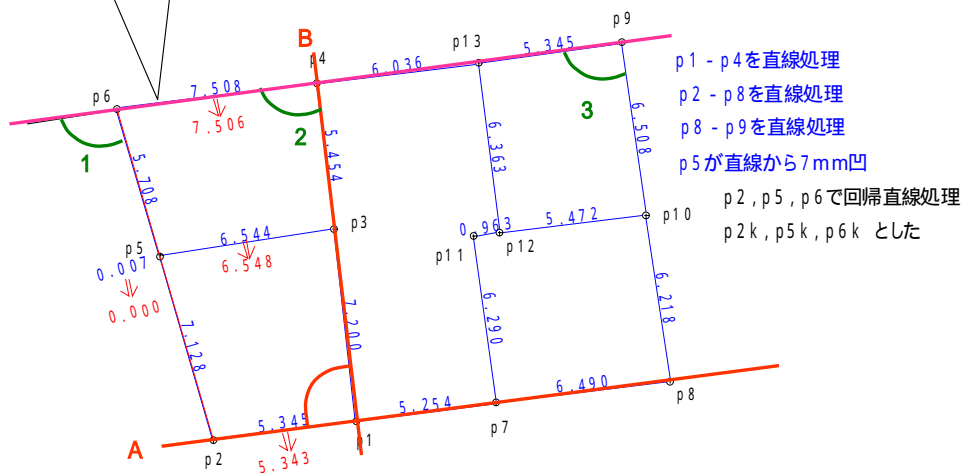
16回帰

官民境界(原始筆界)の確認がなされていないので地積測量図上の点を復元する。

Aの線上の3点とBの線上3点から回帰直線を求め角度  $\theta$  を求める。

地積測量図も廻り間で計算していく。

方向杭の取付角  $\alpha_1 \sim \alpha_3$  を計算しておく(方向計算に使う)。



地積測量図の値から座標値を計算していく場合、図形を正確に出すには角度をどうやって求めるかにかかっている。

この場合直線とされるAとBの2辺上に3点の不動点があったことが幸いしてこの交差角  $\theta$  を基に  $p1 \sim p13$ まで順次計算していけばよいです。

このへんは算数の領域なので細かい説明はしません。

北側の道路との官民境界確定はされていないのでここでは地積測量図からの復元点を出しておき後で官民境界確定の交点計算で道路と民民の境界を計算します。

この復元は分筆によって形成された創設的筆界の復元です。

## 事例16(点の履歴の調査)

(準拠点が少ないと安易に選んだ点に影響を受けるので履歴調査は重要です)

測点の履歴調査から復元時の注意事項を考える。

依頼地だけに注目しては駄目、全体の精度を確保すること、全体を復元するつもりで計算していく。

北側の道路の官民境界確認はなされていない。

点名	x	y	測点 & 境界標 種類	境界標の現状			図面作 成時に 既存で あった	図面作 成時に 埋設した	図面作成 後に復元 された	立会人等からの聞き取りの内容、気をついた点
				境界標の傾 きの量と方向	堅定性	動いた形跡				
2	96.067	100.640	十字コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	旧地境界分筆のため、元々存在した可能性あり、以下同様
1	90.955	101.213	マル凹コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	
21	83.792	102.032	マル凹コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	
51	84.221	105.319	十字コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	
A9	84.461	107.259	十字コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	
39	83.104	96.721	十字コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	
38	89.946	94.721	鍍金農標	あり	なし	Lor不明			おそらく	
1512	95.259	93.164	査定図コン杭復元、直下あり?		不明		不明	不明	不明	
23	97.923	111.849	十字コン杭	あり	なし	Lor不明	不明	不明	不明	
24	91.460	112.783	十字コン杭	あり	なし	Lor不明				429-11建替え時に便宜埋設か
25	85.301	113.534	十字コン杭	あり	なし	Lor不明				429-11建替え時に便宜埋設か
54	84.535	107.453	十字コン杭	あり	なし	Lor不明				429-11建替え時に便宜埋設か
37	85.289	113.686	紙	あり	なし	Lor不明			おそらく	
36	85.355	114.282	紙	あり	なし	Lor不明			おそらく	
35	85.396	114.580	紙	あり	なし	Lor不明			おそらく	

基本的には不動点を探し出しその点を準拠点として座標変換することになります、そのためには既存の境界標の履歴を可能な限り調べることが重要です。

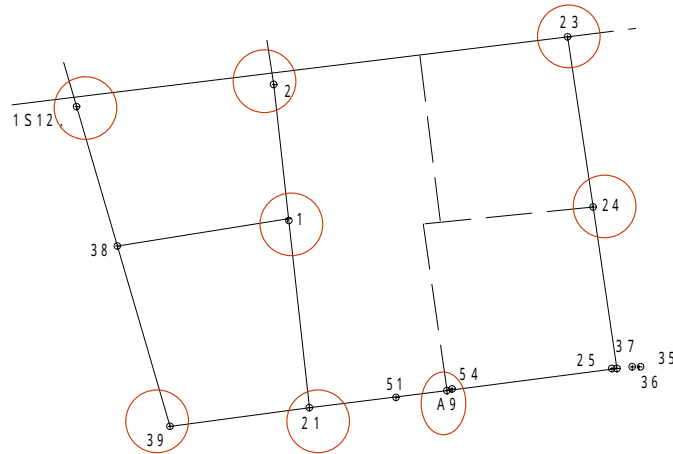
そのためには表のような履歴表を作っておけば分かりやすい。

調査した者と計算する者が同じとは限らないのでこの面からも必要になってくる。



### 事例16(注意事項)

点2は境界標が古く明らかに道路から後退しているので方向杭として考える。  
38, 37は準拠点から除く(金属標、鉄は当時ないでしょう)、ただし復元が正確になされていれば準拠点に入れて良いので入れた場合と抜いた場合で比較してみる)。  
24は準拠点選択時配慮する(精度を確認して判断する)  
25, 54は準拠点選択から除く(25は37と、54はA9と重複する)  
IS12は方向杭として使える可能性があるので計算結果から判断する。



データは表の通りです。

そして計算の注意事項をあげてみた、図面とデータを見ながら地積測量図から座標を作っていけば気がつく内容ばかりです。

注意は点2と点1S12.の扱い、方向杭処理をする必要が有ることです。

後は若干手順が違ってても大きな差は出ません。

事例やら発表会で図の提示はあっても計算の基となる図面值、座標値を提示する例は殆ど見かけません。

それでは計算の正当性を検証することはできません、どんなすばらしい考えでも数値が示されないと空論になってしまう可能性があります。

計算できる最小限のデータを提示することは「これで計算してみてください、他に方法があったら教えてください」というメッセージです。

これを基に計算してみてください。

## 事例16(データの準備)

16henkan

事例データ

1. 事例データ.xls シート(事例16)からA4～H19をドラックしてコピーする。
2. henkanV4.5のdata、K11セルに貼り付ける
3. A順とB順の番号がセットになっていることを確認して「並べ替えと行詰め」「シート転送」を実行

データの整理							データの並べ替えと行詰めをおこないます。右の表にデータを貼り付け、順番に入力した数字順に並べ替えます。空白行は詰めて並べ替えられます。							
このシートデータ削除				シートへ転送			点番と同じ番号	並べ替えと集詰め	A順と同じ番号	順(A列、B列)をクリックすると番号が自動で入力されます。				
並べ替え後データ(このデータが指定シートに転送)							並べ替え前データ(ここに測量ソフトから貼り付ける)							
図面値				実測値			図面値				実測値			
点番	点名	X	Y	点名	X	Y	A	点名	X	Y	B	点名	X	Y
1	p1	83.789	102.031	21	83.792	102.032	1	p1	83.789	102.031	3	1	90.955	101.213
2	p2	83.106	96.73	39	83.104	96.721	2	p2	83.106	96.730	4	2	96.067	100.640
3	p3	90.943	101.219	1	90.955	101.213	3	p3	90.943	101.219	6	1S12	95.259	93.164
4	p4	96.362	100.603	7	96.067	100.64	4	p4	96.362	100.603	5	38	89.946	84.721
5	p5	89.953	94.75	38	89.946	94.721	5	p5	89.953	94.750	2	39	83.104	96.721
6	p6	95.433	93.153	1S12	95.259	93.164	6	p6	95.433	93.153	1	21	83.792	102.032
7	p7	84.46	107.242	A9	84.461	107.259	7	p7	84.460	107.242		51	84.221	105.319
8	p8	85.29	113.679	37	85.289	113.686	8	p8	85.290	113.679	7	A9	84.461	107.259
9	p9	97.889	111.881	23	97.923	111.849	9	p9	97.889	111.881	9	23	97.923	111.849
10	p10	91.446	112.801	24	91.46	112.783	10	p10	91.446	112.801	10	24	91.460	112.783
11	p11	90.695	106.41				11	p11	90.695	106.410	25	25	85.301	113.534
12	p12	90.807	107.366				12	p12	90.807	107.366		35	85.396	114.580
13	p13	97.123	106.591				13	p13	97.123	106.591		36	85.355	114.282
14											8	37	85.289	113.686
15												51	84.221	105.319
16												54	84.535	107.453
17														

順欄をからにしてからクリックするとクリックした順番に番号が入ります。  
シート転送後に計算するデータが転送されhelmertシートが開きます。

## 事例16(計算の手順と確認事項)

対象点が10点と少ないのでフルコンタクトへで準拠点選択をおこなう。  
(このとき点24の影響を調べこの点を含むか否かを判断する)  
AIC概算チェックでアフィンかヘルマートの優位性をみる。  
ベクトル図を作成して点1S12.と2の復元方向を確認し、方向計算処理をするかどうかを決める。  
Hokoで方向杭のデータを入力し方向計算処理をおこなう。  
計算手順 を参照  
ベクトル図を書いて確認する。  
点37,38の影響を確認する。  
復元精度を確認してみる(必要に応じて)。  
(AICの差が1でヘルマートとアフィンのどちらが優位か判断できないので両方計算して、結果で判断する)

対象点が10点と少ないのでフルコンタクトへでFullで準拠点選択をおこなう。  
(このとき点24の影響を調べこの点を含むか否かを判断する)  
AIC概算チェックでアフィンかヘルマートの優位性をみる。  
ベクトル図を作成して点1S12.と2の復元方向を確認し、方向計算処理をするかどうかを決める。  
Hokoで方向杭のデータを入力し方向計算処理をおこなう。  
計算手順 を参照  
ベクトル図を書いて確認する。  
点37,38の影響を確認する。  
復元精度を確認してみる(必要に応じて)。  
(AICの差が1でヘルマートとアフィンのどちらが優位か判断できないので両方計算して、結果で判断する)

## 事例16(AIC概算チェック)

16henkan

AIC概算チェックをシート「helmert」「affine」で実行

AIC概算値チェック	T異常値検定	方向杭計算へ
検定(手動確認)	信頼限界(手動確認)	復元精度確認
適合度検定	信頼限界	判定

「helmert」

AIC概算値		
点数	Hel	Aff
10	94	178
9	75	175
8	48	46
7	42	41
6	34	37
5	29	30
4	22	21

「affine」

AIC概算値		
点数	Aff	Hel
10	96	94
9	78	75
8	46	48
7	40	43
6	35	37
5	24	33
4	20	29

対象点の70%以上が準拠点となること

対象点が10点であるから7点以上ではヘルマートが優位かアフィンが優位か判断に迷うデータです。

(最終的には両方で計算してみてヘルマート優位と判断されます、この後の説明は紙面の都合でヘルマートで解説しアフィンの解説は省略しました)

始めにAICも概算値をhelmertとafinnのシートで確認します。

準拠点は対象点の7割以上で選択されることが最低の条件です、この場合10点の対象点がありますので7点以上のところでヘルマートとアフィンでどちらが優位かを見ます。

このデータの場合はヘルマートが優位かアフィンが優位か判断に迷うデータです。

最終的には両方で計算してみてヘルマート優位と判断されます、この後の説明は紙面の都合でヘルマートで解説しアフィンの解説は省略しました。

# 事例16(準拠点選択)1

16henkan

「T異常値検定」実行

AIC概算値チェック	T異常値検定	方向杭計算へ
検定(手動確認)	信来限界(手動確認)	復元精度確認
適合度検定	信頼限界	判定

「T異常値検定判定」実行

処理後「異常値削除」実行

フルコンタクト実行&T異常値検定判定
異常値削除

## ヘルマート変換 & 検定準拠点選択

事件名											
係数a	1.000908	伸縮率	1.000909	平均二乗誤差	0.015						
係数b	0.001472	指定伸縮率	<input type="checkbox"/> 1.000 <input checked="" type="checkbox"/> furee	AIC	48						
移動量x	-0.228	回転角	0° 5' 3"	標準偏差	0.011						
移動量y	0.026	指定数		尖度	1.39						
13	指定数までリセット	準拠点をアフィンAICへ	空欄の実測値戻す	H	点名セット	8					
変換される座標値(図面値)				変換の基となる座標値(実測値)				変換された座標値			
点番	点名	X	Y	準拠点	点名	X	Y	点名	X	Y	
1	p1	83.789	102.031	21		83.792	102.032	Hp1	83.787	102.026	
2	p2	83.106	96.730	39		83.104	96.721	Hp2	83.096	96.722	
3	p3	90.943	101.219	1		90.955	101.213	Hp3	90.946	101.203	
4	p4	96.362	100.603	2		96.067	100.640	Hp4	96.369	100.579	
5	p5	89.953	94.750	30		89.840	94.721	Hp5	89.946	94.730	
6	p6	95.433	93.153	1S12.		95.259	93.164	Hp6	95.429	93.123	
7	p7	84.460	107.242	A9		84.461	107.259	Hp7	84.466	107.241	
8	p8	85.290	113.679	37		85.289	113.686	Hp8	85.307	113.683	
9	p9	97.889	111.881	23		97.923	111.849	Hp9	97.914	111.865	
10	p10	91.446	112.801	24		91.460	112.783	Hp10	91.467	112.795	
11	p11	90.695	106.410					Hp11	90.706	106.399	
12	p12	90.807	107.366					Hp12	90.819	107.356	
13	p13	97.123	106.591					Hp13	97.140	106.571	
14											

対象点が10点と10点以下なのでt検定を実行して準拠点選択を行います。  
 実測点名の2と1S12. が異常と判断されました、この2点は方向計算を必要とする点です。

## 事例16(準拠点選択)2

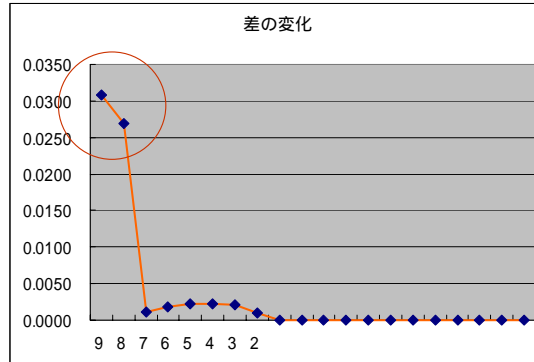
16henkan

フルコンタクトへでFullで準拠点選択をおこなう。

↑異常値検定で異常値の有無を調べる。

### 準拠点選択結果(ヘル&アフィンとも同じ)

異常値	残点数	除番号	標準偏差	差	初回判定
	10		0.068		
×	9	2	0.037	0.031	
×	8	1S12	0.011	0.027	×
	7	23	0.009	0.001	
	6	24	0.008	0.002	
	5	38	0.005	0.002	
	4	37	0.003	0.002	
	3	A9	0.001	0.002	
	2	39	0.000	0.001	



差の変化から点2、点1S12. が異常値と判断します。

点2と1S12. は方向の境界標だとすれば8点の組み合わせでAICの差が1でどちらが優位とは判断でない微妙なデータである。

とりあえずアフィン優位と考える、この後点2と1S12. が方向杭となったとき再度確認する。

点24の影響についてヘル&アフィンとも点24を加えても除いても標準偏差に殆ど差が無いのでこのまま加えて計算していく。

アフィンで24をくわえると標準偏差が7mm、除くと8mmと全く問題はない。

## 事例16(ベクトル図)1

[16vector](#)

Henkan の helmert シートからHファイル名をコピー 消してある実測値を戻しておく

Hファイル名	準拠点をアフィンAICへ	空欄の実測値戻す
3henkanV4.3a		

vector ベクトルシートのHファイル名へ貼り付ける

H ファイル名 3henkanV4.3a ファイル名は仮称です

vector 操作パネル

データ取得タグ helmert を実行

計算 を実行

用紙と縮尺タグ 用紙設定でA3用紙を選択、縮尺で設定縮尺を〇〇〇 入力

作図 を実行 でベクトル図が出来る。

点名、ベクトル値はテキストBOXになってるので移動、削除が出来る

ベクトル線は点の種類に応じて線の設定(エクセルの図形描画)を変えると見やすい。

表示設定ダグ 各種の設定をする

(設定変えたら作図を再実行)

この結果からベクトル図を作成してみます。

「空欄の実測値を戻す」でt検定で削除された点を戻しておきます。

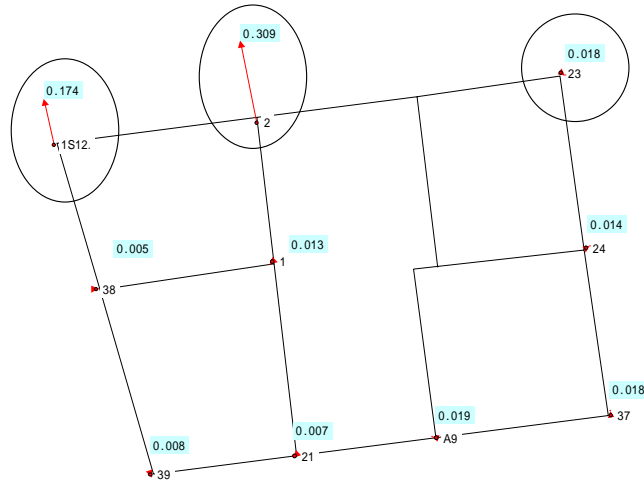
## 事例16(ベクトル図)2

[16henkan](#)

[16vector](#)

ベクトル図を作成して点1S12.と2の復元方向を確認し、方向計算処理をするかどうかを決める。

ベクトルの方向が道路に向かっていればOK、ヘルマート変換結果でベクトル図を作る 1S12.、2、と23も含め方向杭の計算処理をする。



[点の履歴調査へ戻る](#)

点2と点1S12.のベクトル図を作成してその方向をみると道路方向に向かっている、つまり道路線から下げて境界標が埋設されていることが解る。

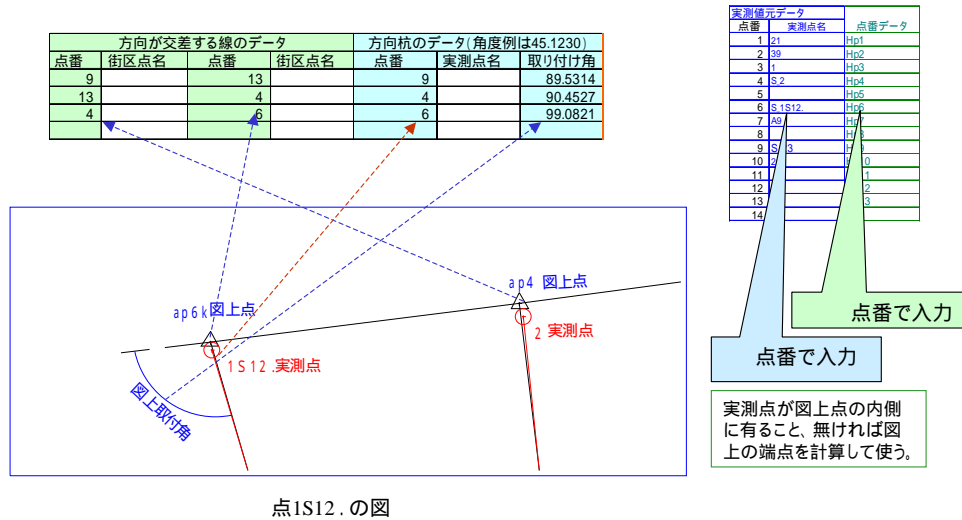
道路に沿ったもう1点の23も加えて方向処理計算をすれば良い結果が期待出来ます。



## 事例16(方向杭処理計算)1

16方向henkan

Hokoで方向杭のデータを入力し方向計算処理をおこなう。



Hokoでデータ入力例を説明しています。

の関係を間違わないように入力してください、右側にある表から点名でなく点番を入力していきます(点名ですと全角半角の使い分けで読めないことがあるためです)。

図上の取付角は事前に計算していきます、取付角は求める点(方向杭)の右側を計算します(プログラムの仕様です)。

一度入力したデータは「方向データ旧削除・新保存」で保存しておいてください。

## 事例16(方向杭処理計算)2

### 計算手順

「方向杭計算へ」を実行

AIC概算値チェック	t異常値検定	方向杭計算へ
検定(手動確認)	信頼限界(手動確認)	復元精度確認
適合度検定	信頼限界	判定

方向が交差する線のデータ				方向杭のデータ(角度例は45.1230)			方向杭と街区線の交点計算結果			
点番	街区点名	点番	街区点名	点番	実測点名	取り付け角	点番	計算点名	X	Y
9	Hp9	13	Hp13	9	23	89.5314	9	S 23	97.914	111.850
13	Hp13	4	Hp4	4	2	90.4527	4	S 2	96.369	100.597
4	Hp4	6	Hp6	6	1S12.	99.0821	6	S 1S12.	95.423	93.116

取れん回数	標準偏差
1回目	0.0098
2回目	0.0096
3回目	

方向杭活用の前後では大きな改善が見られない、これは他の不動点の精度がたかいから・・・

取れん

準拠点から点2と点1S12.を外す(37, 38は外してある)

(t異常値検定で異常値があってもデータは削除しないで準拠点欄のみ消してください、方向杭は方向処理計算をしないときは異常でも方向計算処理後に正常な準拠点となることがあるためです)

helimertで方向計算へデータを転送

hokoで方向データを入力する、念のため方向データを保存しておく

hokoでヘルマートデータ取得を実行

helimertでフルコンタクトt異常値検定を実行(s\_2とs\_1S12.は追加する)・・・異常値はない

hokoでhelmeert繰り返し計算実行

helimertでフルコンタクトt異常値検定を実行・・・異常値はない

準拠点から点2と点1S12.を外す(37, 38は外してある)

(t異常値検定で異常値があってもデータは削除しないで準拠点欄のみ消してください、方向杭は方向処理計算をしないときは異常でも方向計算処理後に正常な準拠点となることがあるためです)

helimertで方向計算へデータを転送

hokoで方向データを入力する、念のため方向データを保存しておく

hokoでヘルマートデータ取得を実行

helimertでフルコンタクトt異常値検定を実行(s\_2とs\_1S12.は追加する)・・・異常値はない

hokoでhelmeert繰り返し計算実行

helimertでフルコンタクトt異常値検定を実行・・・異常値はない

### 事例16 (計算の結果)

16方向henkan

16方向vector

準拠点:対象点	準拠点%&伸縮hel	変換方法	標準偏差	AIC	優位	コメント
8 :8	100	ヘルマート	0.010	46		OK
	1.000470	アフィン	0.009	49		

37,38を抜いて計算

#### ヘルマート変換 & 検定準拠点選択

事件名										
係数a		1.000468		伸縮率		1.000470		平均二乗誤差		0.014
係数b		0.001589		指定伸縮率		<input type="checkbox"/> 1000 <input checked="" type="checkbox"/> truee		AIC		46
移動量x		-0.200		回転角		0° 5' 28"		標準偏差		0.010
移動量y		0.084		指定数				尖度		1.40
13		指定数までリセット		準拠点をアフィンAICへ		H		点名セット		8
点番	変換される座標値(図面値)			準拠点	変換の基となる座標値(実測値)			変換された座標値		
	点名	X	Y		点名	X	Y	点名	X	Y
1	p1	83.789	102.031	21	83.792	102.032	Hp1	83.790	102.030	
2	p2	83.106	96.730	39	83.104	96.721	Hp2	83.099	96.727	
3	p3	90.943	101.219	1	90.955	101.213	Hp3	90.946	101.206	
4	p4	96.362	100.603	S_2	96.369	100.597	Hp4	96.367	100.581	
5	p5	89.953	94.750	38	89.946	94.721	Hp5	89.946	94.736	
6	p6	95.433	93.153	S_1S12	95.423	93.116	Hp6	95.426	93.129	
7	p7	84.460	107.242	A9	84.461	107.259	Hp7	84.470	107.242	
8	p8	85.290	113.679	37	85.289	113.686	Hp8	85.311	113.681	
9	p9	97.889	111.861	S_23	97.914	111.850	Hp9	97.915	111.862	
10	p10	91.446	112.801	24	91.460	112.783	Hp10	91.468	112.793	
11	p11	90.695	106.410				Hp11	90.706	106.400	
12	p12	90.807	107.366				Hp12	90.820	107.356	
13	p13	97.123	106.591				Hp13	97.138	106.571	

これだけ精度が高いのは地積測量図から座標値を起こすのに成功しているから。

ここではヘルマートの手順を書きますがアフィンも方法は同じです、その上でAICを確認してヘルマート変換結果を採用します。

これをアフィンでも行って確認します、結果はAICで確認してヘルマート優位とみます。

伸縮率が1.000470 とやや大きいのが気になるが10mで4.7mmとすればそれほどでもないか。

## 事例16(結果ベクトル図)

[16方向vector](#)

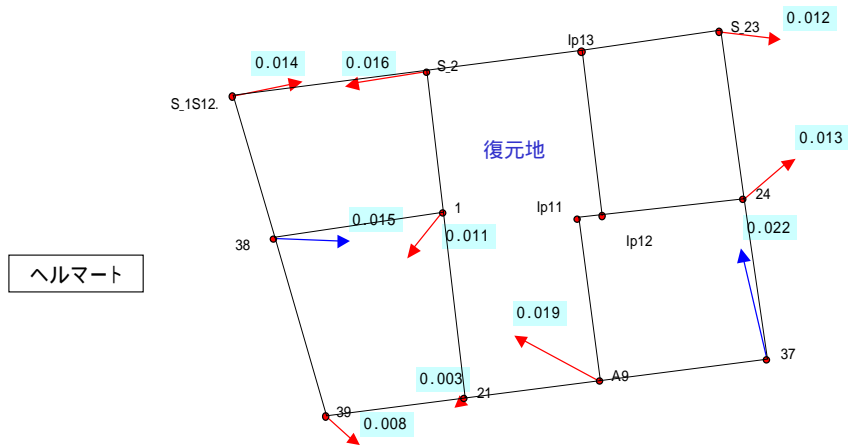
ベクトル図を書いて確認する。

(1S12、2、23で実測点からのベクトルを描くときはvector 操作パネルデータ取得タグ「Hel方向なし」を実行)

点37,38の影響を確認する・・・多少ベクトル値が大きいかも。

結果 全点が準拠点ということで問題は無い、通常平板での標準偏差は30～50mmあれば充分なのでヘルマートで10mmは充分な値である。

結果 問題はないがここでは37,38を除いたまま計算した。



AICが優位なヘルマート変換の結果を使います。

標準偏差も10mmと平板測量にしてはかなり精度が高い。

微妙な判断を要求されるもとは地積測量図から座標を起こすときに回帰直線で交叉角を求めたのが結果的に図面对現地の形に一致しようである。

当時の手法として周り間を正確に計ってあったことによると考えられる。

正確に復元できる要因は変換テクニックとは必ずしも一致しないところで決まることがあることです。

資料から情報を読み取ることの重要性が伺える事例で、その意味ではおもしろいデータです。

## 事例16(判断)

16方向henkan

### 判断

通常の土地は管理者(所有者)が基準を持ち合わせていないので準拠点選択後の標準偏差の3.7倍を目安とすれば図面對現地の精度は維持される(10mm×3.7=37mm)。

### 処置

土地の管理者(所有者)と相談(地域によって要求される精度が違う)。

3.7倍以内をOKとすれば修正点はない、境界標のないhp11, hp12, hp13に境界標を設置すれば終了となる。

点番	変換される座標値(図面値)			準拠点	変換の基となる座標値(実測値)			変換された座標値		
	点名	X	Y		点名	X	Y	点名	X	Y
1	p1	83.789	102.031	21	83.792	102.032	hp1	83.790	102.030	
2	p2	83.106	96.730	39	83.104	96.721	hp2	83.099	96.727	
3	p3	90.943	101.219	1	90.955	101.213	hp3	90.946	101.206	
4	p4	96.362	100.603	S_2	96.369	100.597	hp4	96.367	100.581	
5	p5	89.953	94.750	38	89.946	94.721	hp5	89.946	94.736	
6	p6	95.433	93.153	S_1S12	95.423	93.116	hp6	95.426	93.129	
7	p7	84.460	107.242	A9	84.461	107.259	hp7	84.470	107.242	
8	p8	85.290	113.679	37	85.289	113.686	hp8	85.311	113.681	
9	p9	97.889	111.881	S_23	97.914	111.850	hp9	97.913	111.862	
10	p10	91.446	112.801	24	91.460	112.783	hp10	91.468	112.793	
11	p11	90.695	106.410				hp11	90.706	106.400	
12	p12	90.807	107.366				hp12	90.820	107.356	
13	p13	97.123	106.591				hp13	97.138	106.571	

hp1, hp3, hp4, hp7,  
hp11, hp12, hp13が復  
元された点

判断と境界標の処理は依頼者と相談することになります。

hp1, hp3, hp4, hp7には既存の境界標がありますので隣地との確認、調整が必要です、亡失点hp11, hp12, hp13の境界標を設置する場合にも隣地との確認が必要です。

成果を地積測量図で残すには地積更正登記になります、その時は道路との官民境界確認も必要です。

このような筆界確認がされてもなかなか登記に反映されないのは今の登記制度の問題なんでしょう。