

復元の基本事例 2 KN

測量図の日本測地系座標を世界測地に変換する

難易度 A

使用プログラムは

異常値の除去はHenkanV4.0のフルコンタクトT異常値検定、座標変換はHenkanV4.0のヘルマート変換、準拠点選択はHenkanV4.0の χ^2 正規分布適合度検定。

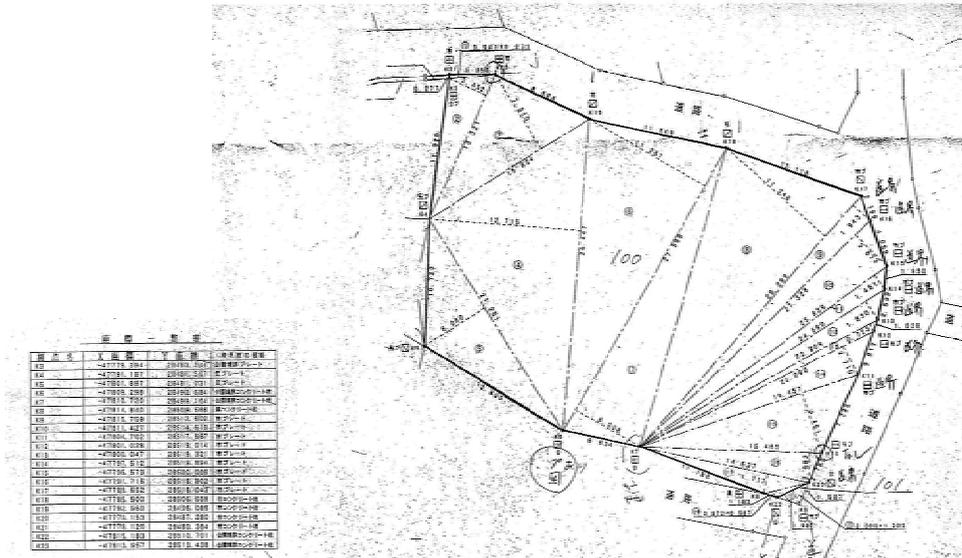
Vector V0.8 ベクトル図作成

非常に簡単な事例です。

2006/6/21, 2009/6/24, 2010/2/2

事例2(数値筆界の測量図からの変換)

平成7年頃に作成された図面、地積更正登記はなされていないが官民境界、民民境界とも確定されている図面



地積更正登記はなされていないが官民境界、民民境界とも確定されている図面は以外と多いのではないのでしょうか。

土地家屋調査士が関与していれば法的効果を高めるために地積更正登記を進める案件ですが所有者が固定資産税の増えるのを嫌ったり、土地家屋調査士以外の測量コンサルが関与した場合には地積更正登記がなされないことが多いようです。

そのためこのような図面は所有権界を確認した図面として存在するわけです、地積更正登記をすることによって所有権界兼筆界としての公法上の法的効力を持たせれば将来起こるかもしれない境界紛争を未然に防止できます。

この図面では官民境界が存在しますが基本的に官民境界確認は所有権界の確認です、ただし公職にあるものが所有権界を主張するには登記によって所有権を取得したことが基本ですから官民境界で合意できるのが所有権界 = 筆界であるはずですが、官民境界の立ち会いで対測地の主張によって道路幅を取れば所有権界 = 筆界と違った位置で官民境界を合意させる場合があるようですが法律を遵守するべき公職者がするべきことではないのです、そのような状況になったなら片側の承諾で証明しないと筆界が混乱してしまうので絶対避けるべきである。

民民境界は所有権界または占有界の確認に過ぎず、そのときの当事者間での合意であることに注意が必要です、境界確認書の「××××は所有権移転した場合は次の所有者に引き継ぐ××××」などの文章は当事者以外には法的な効力はないので注意が必要です。

事例2(目的・資料・注意事項・計算手順と確認事項)

目的

座標変換により測量図の点を世界測地系の座標値に変換すること

資料

測量図(官民境界、民民境界の確認された図面で旧測地系の座標値がある)

注意事項

点の履歴の確認
図面が作られた以降に亡失復元された点はないか、移動、傾き等がないか確認する(物証・人証)。

計算手順と確認事項

準拠点選択の対象点を対象地を中心に15～20点以上確保する。
準拠点選択をおこなう(平成7年頃の図面で旧測地系なので基本はヘルマート変換優位なはず)。
ベクトル図を作成して準拠点の配置に偏りがないかベクトル線に方向性がないか確認する。

目的は座標変換により測量図の点を世界測地系の座標値に変換することです

ここでは図面に基づいて復元したらどうなるかを解説していきます。

おおよそ、ここに書いてあることを調べてから実測します。

簡単でシンプルな事例です、入門としてはわかりやすいです。

一通り計算を順を追って説明します。

事例2(データの準備)

1. 事例データ.xls シート(事例2)からA4~H24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

このシートデータ削除 シートへ転送

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、順欄に入力した数字順に並べ替えられます。空白行は詰めて並べ替えられます。

点番と同じ番号 並べ替えと業詰め 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)						
点番	点名	図面値		点名	実測値	
		X	Y		X	Y
1	K3	-779.394	483.344	G3	-424.172	189.861
2	K4	-791.187	481.567	G4	-435.973	188.102
3	K5	-801.897	481.031	G5	-446.672	187.553
4	K6	-809.298	482.684	G6	-454.059	199.208
5	K7	-810.72	499.164	G7	-455.497	205.662
6	K8	-814.84	509.566	G8	-459.616	216.083
7	K9	-815.759	512.602	G9	-460.54	219.119
8	K10	-811.427	514.613	G10	-456.21	221.123
9	K11	-804.702	517.667	G11	-449.476	224.22
10	K12	-801.028	519.014	G12	-445.796	225.527
11	K13	-800.047	519.321	G13	-444.816	225.838
12	K14	-797.512	519.894	G14	-442.284	226.405
13	K15	-795.573	520.098	G15	-440.338	226.601
14	K16	-791.716	518.802	G16	-436.483	225.308
15	K17	-789.652	518.043	G17	-434.416	224.495
16	K18	-785.5	506.659	G18	-430.285	213.178
17	K19	-782.96	495.085	G19	-427.74	201.594
18	K20	-779.153	487.28	G20	-423.918	193.772
19	K21	-779.12	483.384	G21	-423.877	189.874
20	K22	-815.183	510.701	G22	-460.024	217.21
21	K23	-813.957	513.438	G23	-458.742	219.952

並べ替え前データ(ここに測量ソフトから貼り付ける)							
A	点名	図面値		B	点名	実測値	
		X	Y			X	Y
1	K3	-779.394	483.344	1	G3	-424.172	189.861
2	K4	-791.187	481.567	2	G4	-435.973	188.102
3	K5	-801.897	481.031	3	G5	-446.672	187.553
4	K6	-809.298	482.684	4	G6	-454.059	199.208
5	K7	-810.720	499.164	5	G7	-455.497	205.662
6	K8	-814.840	509.566	6	G8	-459.616	216.083
7	K9	-815.759	512.602	7	G9	-460.540	219.119
8	K10	-811.427	514.613	8	G10	-456.210	221.123
9	K11	-804.702	517.667	9	G11	-449.476	224.200
10	K12	-801.028	519.014	10	G12	-445.796	225.527
11	K13	-800.047	519.321	11	G13	-444.816	225.838
12	K14	-797.512	519.894	12	G14	-442.284	226.405
13	K15	-795.573	520.098	13	G15	-440.338	226.601
14	K16	-791.716	518.802	14	G16	-436.483	225.308
15	K17	-789.652	518.043	15	G17	-434.416	224.495
16	K18	-785.500	506.659	16	G18	-430.285	213.178
17	K19	-782.960	495.085	17	G19	-427.740	201.594
18	K20	-779.153	487.280	18	G20	-423.918	193.772
19	K21	-779.120	483.384	19	G21	-423.877	189.874
20	K22	-815.183	510.701	20	G22	-460.024	217.210
21	K23	-813.957	513.438	21	G23	-458.742	219.952

順欄をからにしてから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2 (AIC概算チェック)

AIC概算チェックをシート「helmert」「affine」で実行します。

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」

点数	AIC概算値	
	Hel	Aff
21	129	130
20	115	116
19	98	101
18	90	93
17	83	86
16	76	79
15	69	72
14	63	65
13	56	57
12	51	52
11	46	49
10	41	45
9	37	39
8	32	32
7	26	27
6	23	24
5	19	22
4	15	18

「affine」

点数	AIC概算値	
	Aff	Hel
21	130	129
20	116	115
19	101	98
18	93	90
17	86	83
16	80	77
15	72	69
14	65	63
13	57	56
12	49	52
11	43	48
10	39	44
9	34	42
8	31	39
7	27	36
6	23	33
5	18	30
4	13	25

対象点の70%以上が準拠点となること

対象点が21点であるから14点以上ではヘルマートが優位が確認される。

これはこの図面がヘルマートが優位な図面かアフィンが優位な図面かの目安をつけます。

ヘルマートが優位であればXYの座標軸が直交に近く、図面の歪みが少ない図面であると判断できます。

逆にアフィンが優位であればXYの座標軸が直交していなく図面の歪みがある図面であると判断でき、この図面をヘルマート変換では復元できないことになります。

また交点計算(近くの点の数点を使って交点計算で求める方法)では非常に危険な復元になります。

そのためにこのAICの判断をその都度行うことが必要です。

事例2(準拠点選択)

2henkan

事例データ

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

「2(カイジジョウ)検定」を実行

ヘルマート変換 & 2検定準拠点選択

事件名										
係数a	1.000087	伸縮率	1.000087	平均二乗誤差	0.014					
係数b	0.000118	指定伸縮率	1.0000	AIC	86					
移動量x	355.236	回転角	0° 0' 24"	標準偏差	0.010					
移動量y	-293.625	指定数	19	尖度	0.11					
21	指定数までリセット	19	準拠点をアフィンAICへ	空欄の実測値戻す	H					
点番	点名	X	Y	準拠点	点名	X	Y			
1	K3	-779.394	483.344	G3		-424.172	189.863			
2	K4	-791.187	481.567	G4		-435.973	188.102			
3	K5	-801.897	481.031	G5		-446.672	187.553			
4	K6	-809.298	492.684	G6		-454.059	199.206			
5	K7	-810.720	499.164	G7		-455.497	205.662			
6	K8	-814.840	509.566	G8		-459.616	216.083			
7	K9	-815.759	512.602	G9		-460.540	219.119			
8	K10	-811.427	514.613	G10		-456.210	221.123			
9	K11	-804.702	517.667	G11		-449.476	224.200			
10	K12	-801.028	519.014	G12		-445.796	225.527			
11	K13	-800.047	519.321	G13		-444.816	225.838			
12	K14	-797.512	519.894	G14		-442.284	226.405			
13	K15	-795.573	520.098	G15		-440.338	226.601			
14	K16	-791.716	518.802	G16		-436.483	225.308			
15	K17	-789.652	518.043	G17		-434.416	224.495			
16	K18	-785.500	506.659	G18		-430.285	213.175			
17	K19	-782.960	495.085	G19		-427.740	201.594			
18	K20	-779.153	487.280	G20		-423.918	193.772			
19	K21	-779.120	483.384	G21		-423.877	189.874			
20	K22	-815.183	510.701	G22		-460.024	217.210			
21	K23	-813.957	513.438	G23		-458.742	219.952			
22										

始めにAICの概算チェックをヘルマートとアフィンでしめすとヘルマート優位になっていますから図に歪みはないといえます。

点が10点以上あるので 2適合度検定で準拠点選択を行いますと21点中19点が準拠点となります、準拠点をアフィンに送ってアフィンのAICを確認してヘルマートが優位であることを再確認します。

原則は準拠点の数は対象点の3分の2以上あること、旧測地系で多角点の設置が正確になされていればヘルマートが優位なはずなのでこの点に注目して確認します。

ヘルマートとアフィンの違いは基礎で話しましたが基本的には座標軸が直交しているかしていないかということです。

伸縮率は図面值、実測値とも補正がなされているはずなので1.000000に限りなく近いことが必要です、この例では1.000087で問題はないでしょう。

この事例はヘルマート変換優位なので現地の境界標と図面の間に歪がないということになります。

事例2(ベクトル図)1

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		

vecter 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

vecter 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700 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)

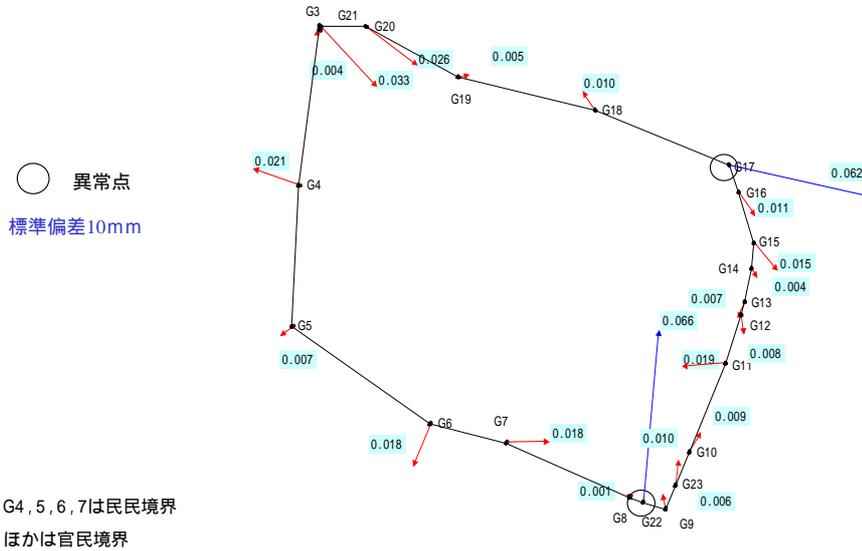
この結果からベクトル図を作成してみます。

「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2(ベクトル図)2

2vector
2henkan

ベクトル図で準拠点において方向と距離に偏りが無いこと、準拠点が偏って分布していないかを確認します(異常点を除いて)。



計算結果からベクトル図を作って確認します、異常点として除いたG17、G22(実測を戻すこと)についても一緒に作成します。

ポイントは異常点を除いた点でベクトル線に方向性が無いか、準拠点の配点に偏りが無いか確認します、ここでは問題となるような傾向は見られません。

元々このような図面では精度区分はありませんのでどの程度の位置誤差が出たら境界標を修正するかという問題があります、基本的にはG4, 5, 6, 7は民境界でほかは官境界(前の測量図を参照)の場合官境界の位置の修正には役所の基準を使うことになるし民境界に関しては依頼者、隣地の指示に従うことになります。

しかし依頼者も基準を持ち合わせているわけではありませんのでその場合は準拠点選択後の標準偏差の3.7倍、37mmを公差として点17、点22を修正すればこの図面の持っている精度を下げずに済みます。

事例2(判定)

2henkan

準拠点の割合、AICを確認する(異常点を除いて)。

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
19 :21	90	ヘルマート	0.010	98		OK
	1.000087	アフィン	0.010	101		

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

位置誤差としては地図の精度区分が不明なので準拠点選択後の標準偏差の3.7倍の37mm以下としG17とG22を修正・数理論

制限値
0.037

NO	実測点			図面値OR変換値			X	Y	ベクトル	点名
	点名	X	Y	点名	X	Y				
1	G3	-424.172	189.861	HK3	-424.169	189.853	-0.003	0.008	0.009	G3
2	G4	-435.973	188.102	HK4	-435.963	188.077	-0.010	0.025	0.027	G4
3	G5	-446.672	187.553	HK5	-446.674	187.542	0.002	0.011	0.011	G5
4	G6	-454.059	199.208	HK6	-454.074	199.197	0.015	0.011	0.019	G6
5	G7	-455.497	205.662	HK7	-455.496	205.678	-0.001	-0.016	0.016	G7
6	G8	-459.616	216.083	HK8	-459.615	216.081	-0.001	0.002	0.002	G8
7	G9	-460.540	219.118	HK9	-460.533	219.118	-0.007	0.001	0.007	G9
8	G10	-456.210	221.123	HK10	-456.201	221.128	-0.009	-0.005	0.011	G10
9	G11	-449.476	224.200	HK11	-449.475	224.182	-0.001	0.018	0.018	G11
10	G12	-445.796	225.527	HK12	-445.800	225.529	0.004	-0.002	0.005	G12
1	G13	-444.816	225.838	HK13	-444.819	225.836	0.003	0.002	0.004	G13
2	G14	-442.284	226.405	HK14	-442.284	226.408	0.000	-0.003	0.003	G14
3	G15	-440.338	226.601	HK15	-440.345	226.612	0.007	-0.011	0.013	G15
4	G16	-436.483	225.308	HK16	-436.488	225.316	0.005	-0.008	0.009	G16
5	G17	-434.416	224.495	HK17	-434.423	224.556	0.007	-0.061	0.062	G17
6	G18	-430.285	213.178	HK18	-430.272	213.171	-0.013	0.007	0.014	G18
7	G19	-427.740	201.594	HK19	-427.734	201.595	-0.006	-0.001	0.007	G19
8	G20	-423.918	193.772	HK20	-423.927	193.789	0.009	-0.017	0.020	G20
9	G21	-423.877	189.874	HK21	-423.895	189.893	0.018	-0.019	0.026	G21
20	G22	-460.024	217.210	HK22	-459.958	217.217	-0.066	-0.007	0.067	G22
1	G23	-458.742	219.952	HK23	-458.731	219.954	-0.011	-0.002	0.011	G23

必要に応じて境界標に対して修正するか放置するかの判断をします。

基本的には所有者か管理人の指示を受けて境界標を修正していきますが境界標が動いていないのであれば図面を直すこともあります。

この場合は以前の図面の測量精度が低いことの証明が必要で、現在の測量にも測量誤差がありますのである一定以下のものを修正することに意味がありません。

また準拠点選択後の標準偏差の3.7倍を超える点を放置することは確率論からは考えられません。

図面も実測も相応の測量精度があれば判定を実行して制限値を入力し、制限を越えている点が赤に反転していますのでその点を修正します。