

誤差楕円を実測図に追加

境界(筆界)の位置誤差(二変量の誤差)

「HenkanV6」にある Daen シートの「誤差楕円 CAD データ」に使用説明です
「HenkanV6」は Excel2010～2024 のバージョンで動作します

通常 誤差と言えは変数が一つです 土地の境界の座標値は X Y の二つの数値の二変量です (数学では縦軸を Y 横軸を X で位置を特定しますが測量では縦軸が X で横軸が Y です この説明書で二変量といえは土地の境界座標を言います)

ここでは土地の境界に特化した説明になります 過去に測量した図面に対して同じ位置を測量した現在の実測図との比較解析になります
一変量の場合は標準偏差と分布中心値の二つとなります
土地の境界位置は二変量です 様々な指標が計算されます 二変量標準偏差 x 軸の標準偏差 y 軸の標準偏差 誤差分布中心の x・y の値 相関係数 などありその指標が簡単に 簡単にとは土地家屋調査士、測量士が得意な測量図上で表すとどうなるのかということでしょうか

今回 Henkan プログラムを改良するにあたってその方法を紹介します 必要な指標は HenkanV6 で公開されます

Helmert affine muhen の各シートから **二変量分布確認 (daen)** コマンドを実行すると下表の「誤差楕円 CAD データ」を取得することができます
オレンジのセルが図作成に必要なデータです Helmert affine データの場合は分布中心 X Y 縁円の半径は“0”になります
楕円角は CAD に合わせて° ' " の表示で表しています

誤差楕円CADデータ

楕円長軸	楕円短軸	二変量標準偏差	
0.0054	0.0048	0.0051	
分布中心X	分布中心Y	楕円角	相関係数
0.0098	0.0140	103.9521	-0.13
縁円の半径		103° 57' 8"	
0.0170		103° 57' 03"	

円角 を使って測量図上に誤差を展開します

CAD ソフト上の境界図をそのまま使って誤差楕円を作り特定方向の誤差を求めていきます（私の場合はブルートレンドを使用しています 難しい機能ではないので CAD ソフトであればこの機能はついているはずです）

例 1 境界（筆界）の位置誤差図 A を開いて添付の図を参考にして次の手順で作成してください 誤差の中心 X Y が 0, 0 の場合です

誤差楕円CADデータ

楕円長軸	楕円短軸	二変量標準偏差	
1.1758	0.7388	0.9573	
分布中心X	分布中心Y	楕円角	相関係数
0.000	0.000	124.2121	-0.43
		124° 12' 44"	

手順 1. 楕円作成から目的の点の位置をクリック

手順 2. 楕円データを入力（図では見やすくするために 10 倍の数値を使っています 適宜の倍数で行ってください）

X 軸半径 (x) = 楕円長軸

Y 軸半径 (y) = 楕円短軸

軸回転角 (A) = 楕円角 (長軸の北を 0 度にしたときの誤差楕円の回転角)

手順 3. BOX の OK で目的の点に誤差楕円が作成されます

手順 4. 点から伸びている線と楕円の交点までの距離を読み取る 読み取った値は倍数ぶん戻します

この距離が線の方角に向かった誤差になります

図を道路図とすれば道路の路線長の誤差と道路幅員の誤差を読みとる

この図では路線長と幅員で誤差が異なることが解ります

【X 軸半径 Y 軸半径の数値は図面の縮尺に応じて見やすい数値にします 10 倍とか 100 倍等にして入力します 読み取った値はその倍数分の 1 にして判断します】

境界の位置誤差図 A から

点 C から点 A への 1 σ 誤差は 1.071m となります に表から二変量標準偏差は 0.957 ですが実際は 1.071m と判断します

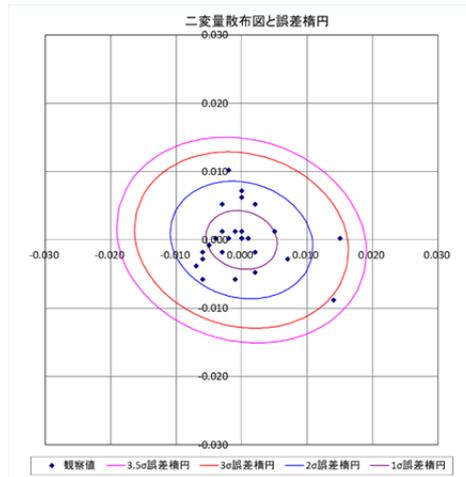
点 C から点 B への 1 σ 誤差は 0.923m となります に表から二変量標準偏差は 0.957 ですが実際は 0.923m と判断します

この図で求めた二変量標準偏差は 0.923m で二変量 1 σ の確率は 39.3% である特定方向への誤差は一変量に相当すると考えて 0.923m の値の確率は 68.3% と解釈することになるのではないかと（文献が無いので “たぶん” としか言えま

せん)

点の位置について誤差であり 境界線の誤差ではないのです

例2 境界（筆界）の位置誤差図 B を開いて添付の図を参考にして次の手順で作成してください 誤差の中心 X Yが 0, 0でない場合です
入力図は添付図を参照ください



誤差楕円CADデータ

楕円長軸	楕円短軸	二変量標準偏差	
0.0054	0.0048	0.0051	
分布中心X	分布中心Y	楕円角	相関係数
0.0098	0.0140	103.9521	-0.13
縁円の半径		103° 57' 8"	
0.0170			

手順1. 円作成から目的の点の位置をクリック 縁円の半径で円を描きます (図では見やすくするために 500 倍の数値を使っています 適宜の倍数で行ってください)

手順2. BOXのOKで目的の点に円が作成されます

手順3. 円と目的方向線の好転をクリックし 楕円データを入力します

X軸半径 (x) = 楕円長軸 手順1と同じ倍数で入力

Y軸半径 (y) = 楕円短軸 手順1と同じ倍数で入力

軸回転角 (A) = 楕円角 (長軸の北を0度にしたときの誤差楕円の回転角)

手順4. BOXのOKで目的の点に誤差楕円が作成されます

手順5. 点Bから点Aに伸びている線と楕円の交点までの距離を読み取る

この距離が線の方角に向かった誤差になります

手順6. 点Cで手順1～手順3を繰り返し 点Cから点Dに伸びている線と楕円の交点までの距離を読み取る この距離が線の方角への誤差になります

点 B から点 A への 1σ 誤差は 0.0221m となります。に表から二変量標準偏差は 0.0051 ですが実際は 0.0221m と判断します。これは標準偏差の 4.3 倍になります。

点 C から点 D への 1σ 誤差は 0.0224m となります。に表から二変量標準偏差は 0.0051 ですが実際は 0.0224m と判断します。これは標準偏差の 4.4 倍になります。

位置誤差図 B のデータは相関係数が -0.13（相関係数 0 は円、1 は線です）と円に近いので差はないように感じます。

このように図にして見ればある点から知りたい点への誤差量がわかりやすいかと思えます。

確率の考え方は前期 A 図のとおりです。

そうすれば境界（筆界）確認をする際の何かしらのヒントになることが期待できます。

例えば、道路の測量で路線長が問題なのか道路幅が問題なのかでもって処理する内容が違ってくるでしょう。

後記

これを思い立った時は“面白い”と思ったのですが実際に使うことは無いでしょう。境界を扱う 登記官 土地家屋調査士 裁判官 弁護士にこのレベルまでを期待するのは無理だと思うからです。

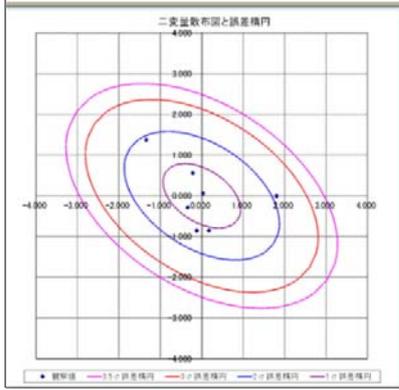
測量士が道路台帳整備とかに応用できる可能性はあると思う。

境界（筆界）復元が出来るように頑張って学習してください。

20250217 作成

A 境界(筆界)の位置誤差 誤差の中心が0の場合

daenシートから

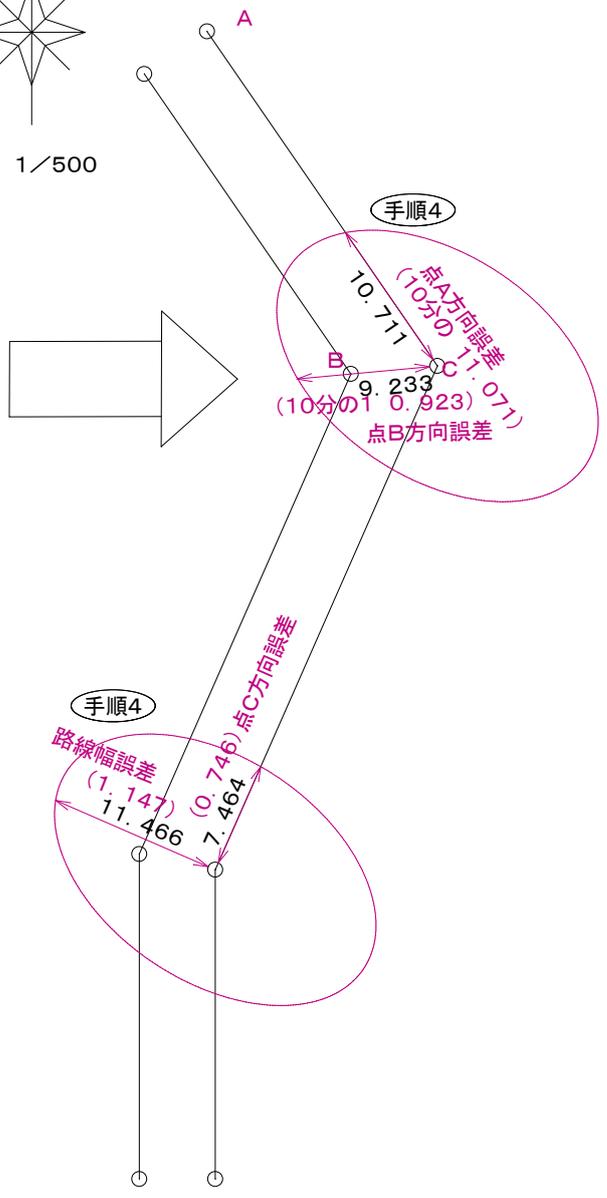
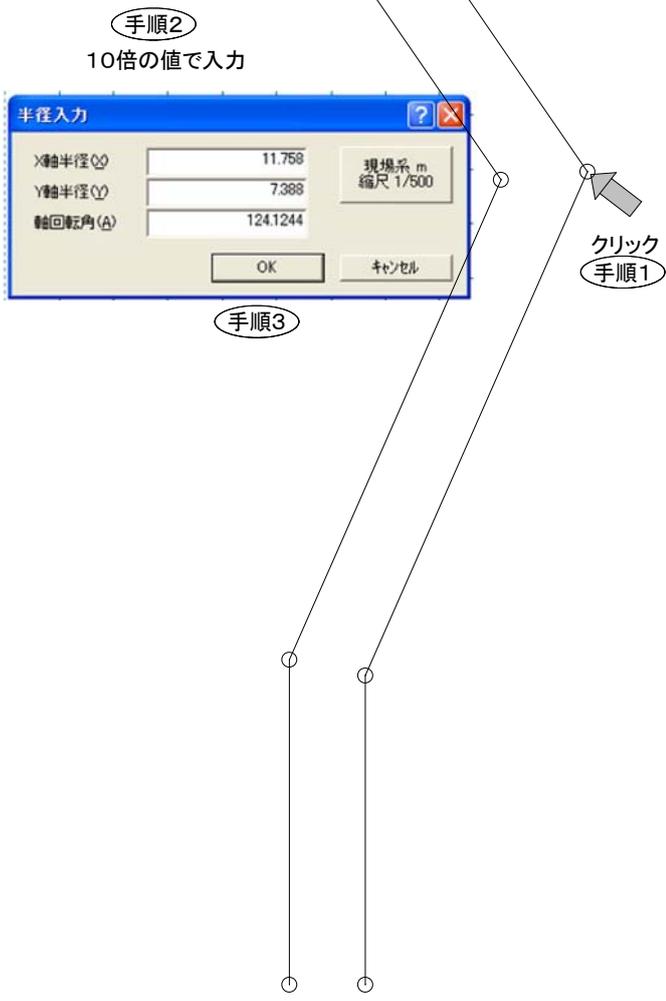


daenシートから

誤差楕円CADデータ

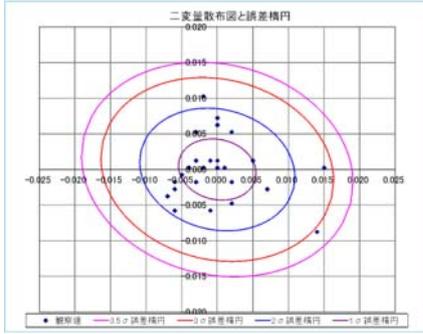
楕円長軸	楕円短軸	二変量標準偏差	相関係数
1.1758	0.7388	0.9573	
分布中心Y	分布中心X	楕円角	
0.000	0.000	124.2121	
			124° 12' 44"

使用例



B 境界(筆界)の位置誤差 誤差の中心が0でない場合

daenシートから



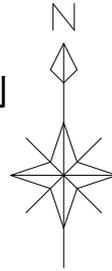
daenシートから

誤差楕円CADデータ

楕円長軸	楕円短軸	二変量標準偏差	相関係数
0.0054	0.0048	0.0051	
分布中心X	分布中心Y	楕円角	
0.0098	0.0140	103.9521	
楕円の半径		103° 57' 8"	
0.0170			

縮尺に合わせて、楕円長軸 楕円短軸 楕円の半径をここでは500倍
2. 70 2. 40 8. 50

使用例



縮尺 1/500

500倍の値で入力

半径入力

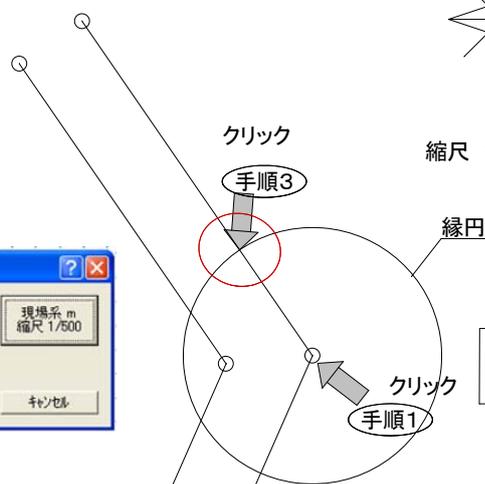
X軸半径(X) 現場系 m
縮尺 1/500

Y軸半径(Y)

軸回転角(A)

OK キャンセル

手順4



500倍の値で入力

半径入力

距離(L) 現場系 m
縮尺 1/500

OK キャンセル

手順2

