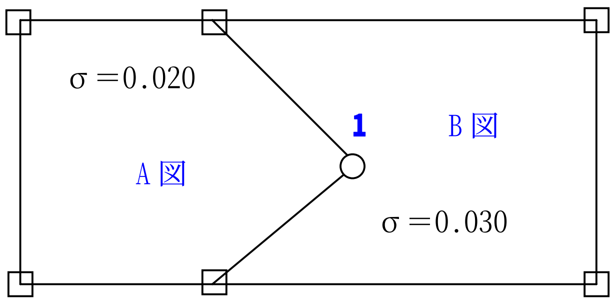
重量平均による境界復元

二枚以上の図面にまたがった境界点の復元計算方法について解説します。

重量平均

次の図はＡ図とＢ図の共通の点１　を復元する場合の計算方法について説明します。



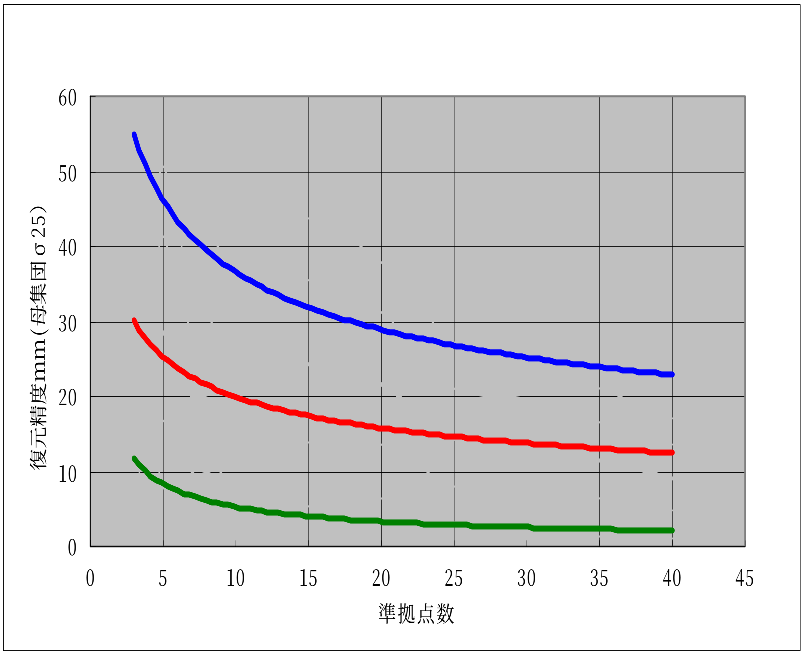
感覚としては準拠点が多いほど復元精度はよい、準拠点の重心に近いほど復元精度はよい、標準偏差が小さいほど復元精度はよいと考えられる。

点１の平均を計算する方法は

算術平均	**重量は常に１とする考え**	**正確でない**
標準偏差の二乗の逆数	**準拠点の標準偏差を使う方法**	**やや正確**
復元精度の二乗の逆数	**復元精度を使う方法**	**正確**

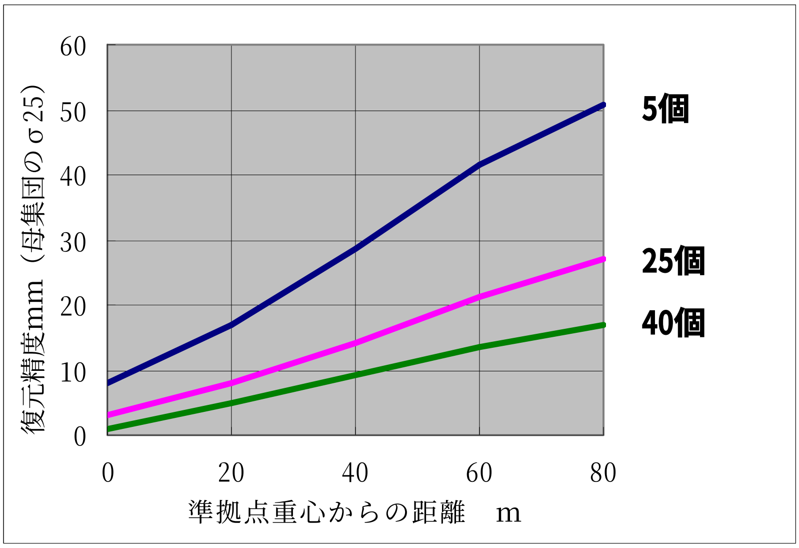
とあるが正確に計算したいのであれば復元精度を計算してその値の二乗の逆数を重量として計算すれば正確に出る、ここでは復元精度を求めて重量を計算する方法を使ってみる。

復元精度と準拠点数の関係を調べたのが次のグラフです。
（傾向を分かりやすくするため復元精度mmを標準偏差mmで割った値を縦軸にしてあります）
このグラフから準拠点数が増えれば復元精度は良くなることがわかる、準拠点重心からの位置によってつまり重心からの距離が遠いほど復元精度は落ちることがわかる。



（下から準拠点重心、40m、80mの位置での復元精度を表す）

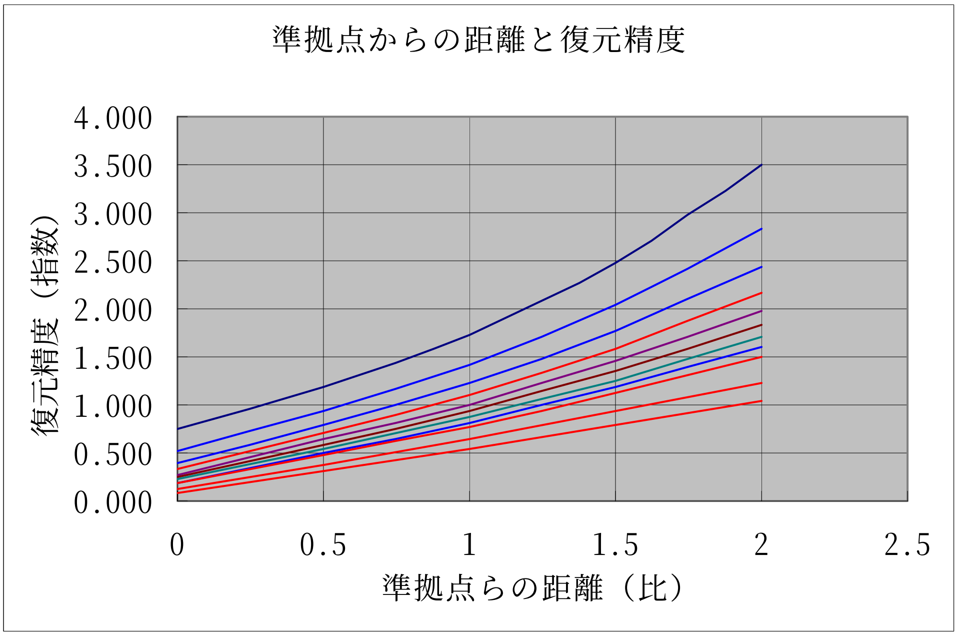
次に同じデータを横軸に準拠点重心からの距離をとってグラフにしてみると



これをもっと分かりやすくするために復元精度指数（復元精度/標準偏差）、準拠点数、重心からの距離比（重心から準拠点外枠までの距離を１とした倍数）の三次元グラフを作ってみた。

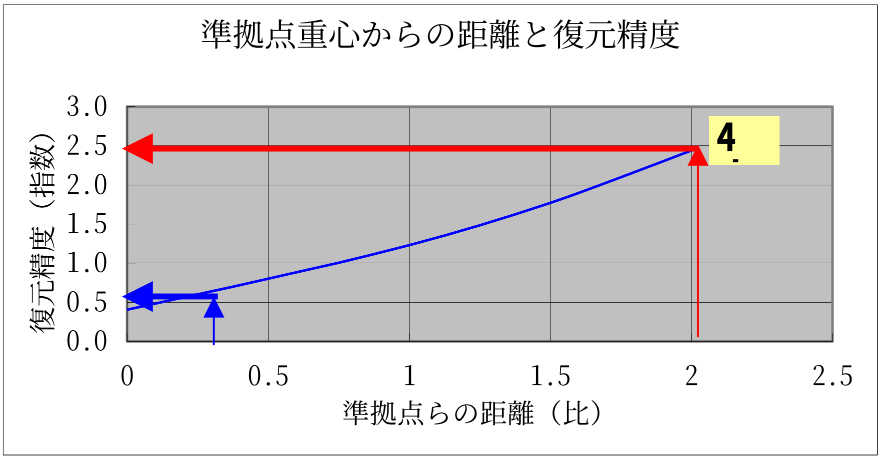
結果は一次関数ではなく二次関数のグラフが得られた、ただし準拠点の数が増えると一次関数に近づく。

三次元グラフ

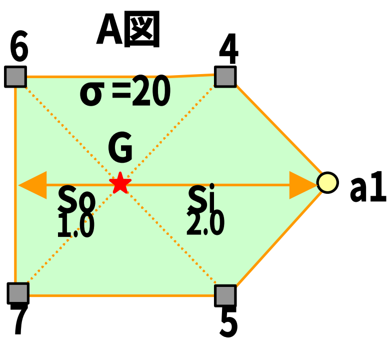


（上から 2 点、3 点、4 点、5 点、6 点、7 点、8 点、9 点、10 点、15 点、20 点）

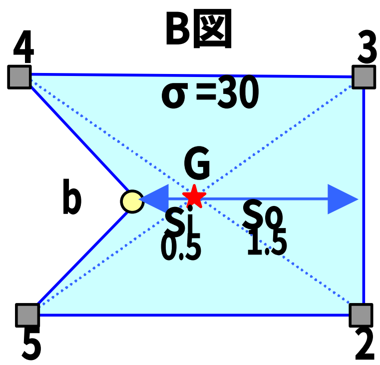
A 図、B 図とも準拠点が 4 個なので上のグラフから 4 個のグラフを抜き出して見た。



上のグラフを使って復元精度の計算手順を示す



①　距離の比＝Si/So　＝2.0/1.0＝2.0　（赤の線）で復元精度指数 2.4
復元精度＝復元精度指数×標準偏差＝2.4×20mm＝48mm
重量＝1/復元精度^2＝1/2304　＝0.0004



②　距離の比＝Si/So　＝0.5/1.5＝0.33　（青の線）で復元精度指数 0.6
復元精度＝復元精度指数×標準偏差＝0.6×30mm＝18mm
重量＝1/復元精度^2＝1/324　＝0.0031

（この計算は準拠点が均一に配点されている条件で使うこと、準拠点が図形の一部に集中している場合は注意してください）

座標の重量計算式は省略・・・・簡単なので

このデータは準拠点数が 15 点～20 点以下でデータのバラツキが大きいので正確なものではないが傾向としては充分である。

実際の例では A 図から計算した 1 の数値と B 図から計算した 1 の数値には殆んど差が出ないので単純平均でも問題はないが正確性を求めたいならこのような計算方法になる。

とりあえずこうゆうことを考えながら境界復元計算をして欲しい。