

## スキャナーの読取誤差

数値データの無い図面を読み取った時にどの程度の誤差が有るものなのかをやってみた。とは言っても数値が無いと比較にならないので数値のある図面を無いものとして読み取って比較してみたものである。

作図誤差（言葉が適正かどうかは分かりませんが描いた長さを実際の縮尺した長さとの差です）と読み取り誤差の合成された誤差が実測値と読取値の差として出てくる訳です。一般的には点 A と点 B の距離の誤差は  $= ((A \text{ 点の描画誤差の二乗} + A \text{ 点の読み取り誤差の二乗}) + (B \text{ 点の描画誤差の二乗} + B \text{ 点の読み取り誤差の二乗}))$  である。

作図誤差は普通の視覚者であれば 0.2mm、点の読み取り誤差も普通の視覚者であれば 0.2 mmと言われている。

とすれば点間の誤差  $= ((0.2 \times 0.20 + 0.2 \times 0.2) + (0.2 \times 0.20 + 0.2 \times 0.2)) = 0.40\text{mm}$  となる、ここに昭和 44 年に手書きで作成された地積測量図をスキャナーで読み取って比較した表がある、縮尺は 300 分の 1 である。

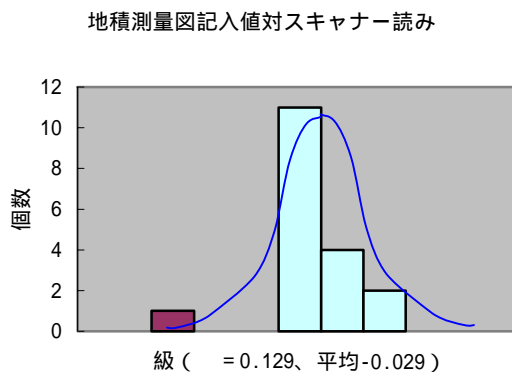
誤差は  $0.4\text{mm} \times 300$  (縮尺)  $= 0.120\text{m}$  となるはずである。

(地積測量図は法務局からコピーしてきた、表の図面値は地積測量図に記載してあった数字、読取値はスキャナーで読み取って CAD で座標値を読み取り ST で開いた数字)

読取データ

NO.		図面値	読み取り値	差
1	1	6.450	6.400	0.05
2	2	15.790	15.620	0.17
3	3	15.430	15.840	-0.41
4	4	1.250	1.140	0.11
5	5	8.900	8.980	-0.08
6	6	10.080	10.110	-0.03
7	7	8.920	8.960	-0.04
8	8	5.010	5.030	-0.02
9	9	10.160	10.200	-0.04
10	10	8.780	8.800	-0.02
11	11	20.460	20.570	-0.11
12	12	6.500	6.510	-0.01
13	13	14.950	14.840	0.11
14	14	16.600	16.590	0.01
15	15	20.460	20.460	0.00
16	16	15.140	15.230	-0.09
17	17	15.680	15.780	-0.10

分布図

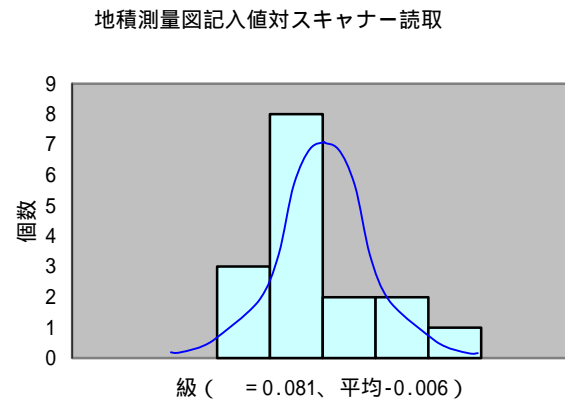


標準偏差 0.129m で 3 倍を超えている値が異常値 ( 左側 ) があるのでこのデータ ( 3 ) を除いて再計算すると次のとおり標準偏差 0.081m となり、異常値は無い。

読取データ

	図面值	読み取り値	差
1	6.450	6.4	0.050
2	15.790	15.62	0.17
4	1.250	1.14	0.110
5	8.900	8.98	-0.080
6	10.080	10.11	-0.030
7	8.920	8.96	-0.040
8	5.010	5.03	-0.020
9	10.160	10.2	-0.040
10	8.780	8.8	-0.020
11	20.460	20.57	-0.110
12	6.500	6.51	-0.010
13	14.950	14.84	0.110
14	16.600	16.59	0.010
15	20.460	20.46	0.000
16	15.140	15.23	-0.090
17	15.680	15.78	-0.100

分布図

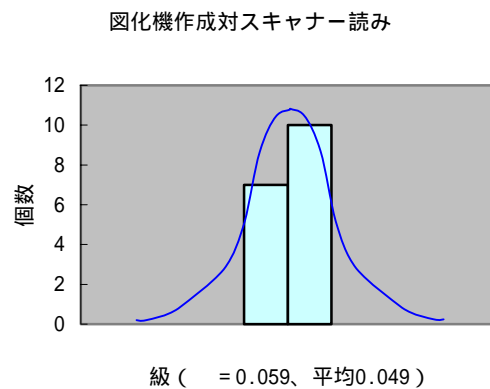


次にプリンターで出力した図面をスキャナーで読み取って比較してみた、要は図面を人が書いたか機械が書いたかの違いである。

読取データ

NO.	図面值	読み取り値	差
1	1 6.401	6.357	0.0440
2	2 15.622	15.572	0.0500
3	3 15.838	15.788	0.0500
4	4 1.139	1.131	0.0080
5	5 8.980	8.948	0.0320
6	6 10.106	10.116	-0.0100
7	7 8.964	8.915	0.0490
8	8 5.030	5.009	0.0210
9	9 10.199	10.123	0.0760
10	10 8.804	8.796	0.0080
11	11 20.574	20.515	0.0590
12	12 6.513	6.483	0.0300
13	13 14.843	14.764	0.0790
14	14 16.591	16.499	0.0920
15	15 20.456	20.390	0.0660
16	16 15.234	15.134	0.1000
17	17 15.780	15.708	0.0720

分布図



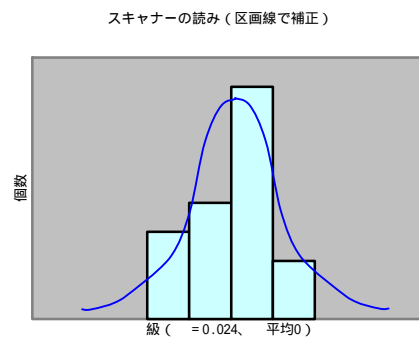
その結果、標準偏差 0.059m で人が書いた 0.081m よりは正確、バラツキも少ない。平均値が 0.049 と大きいのがこれは変換でカバーできるので問題は無い。

実際は作図能力や器機の性能でバラツキはあるが作図誤差+読取誤差を含んで 300 分の 1 で 人が書いたのは 0.081m なので図面上は  $0.081m \div 300 = 0.30mm$   
 機械が書いたので 0.059m で図面上は  $0.059m \div 300 = 0.20mm$

地籍図にある図郭線、区画線を使って作図誤差とか図面のコピーによる伸縮を補正できる場合は標準偏差 = 0.024mm となり、読取誤差だけが残ったとして  
 読取誤差は  $0.024 \div 300 = 0.10mm$

読取データ（区画線で補正済）

NO.		図面值	読み取り値	差
1	1	6.401	6.383	0.018
2	2	15.622	15.636	-0.014
3	3	15.838	15.853	-0.015
4	4	1.139	1.136	0.003
5	5	8.980	8.985	-0.005
6	6	10.106	10.158	-0.052
7	7	8.964	8.952	0.012
8	8	5.030	5.030	0.000
9	9	10.199	10.165	0.034
10	10	8.804	8.832	-0.028
11	11	20.574	20.600	-0.026
12	12	6.513	6.510	0.003
13	13	14.843	14.825	0.018
14	14	16.591	16.567	0.024
15	15	20.456	20.474	-0.018
16	16	15.234	15.196	0.038
17	17	15.780	15.773	0.007



目安として数値の入っていない図面を読み取ると

	人が書いたもの	図化機	伸縮補正
500分の1	150mm	100mm	50mm
250分の1	75mm	50mm	(この縮尺があれば) 25mm

人が書いたものの数字は「国土調査法施行令別表第5、一筆地測量及び地積測定の誤差の限度」甲2、75mm、甲3、150mmと偶然だけ一致しますね。

実際にはスキャナーの性能が上がれば、読み取りの専用ソフトがあれば読み取り誤差は少なくなります、ともかく一般的にこうだからというのではなく自分の使っているスキャナーとソフトで読み取るとこれだけの読み取り誤差があることを把握しておくことが大事ですから自身でやってみてください。