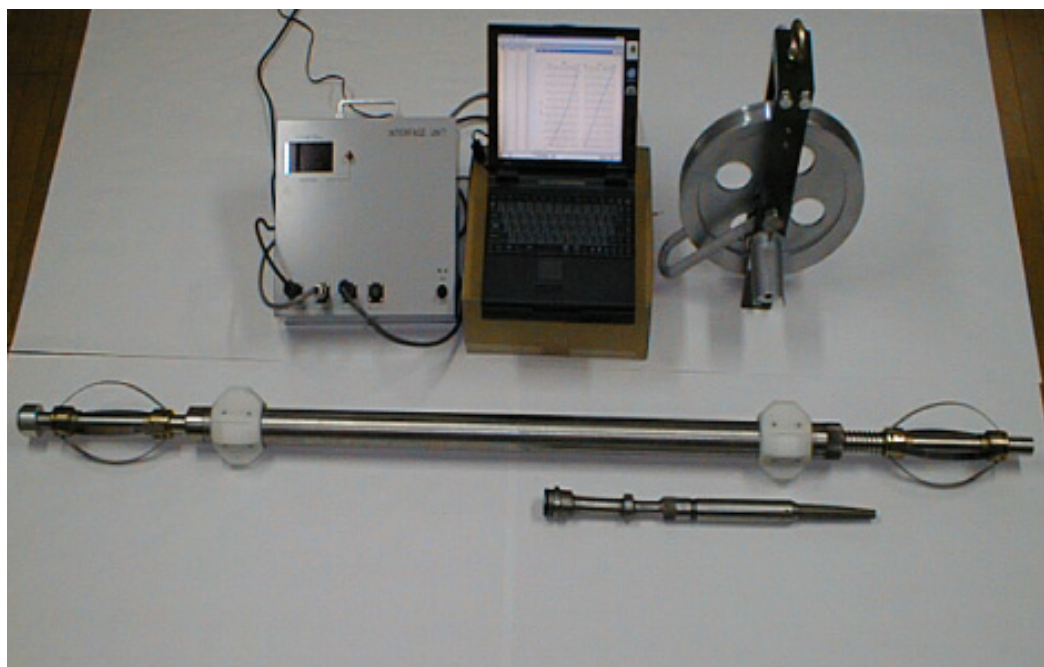


ジャイロ孔曲がり測定器

GYRO-ON LINE



MURATA

株式会社 村田製作所

URL <http://www.well-murata.co.jp>

ジャイロ孔曲がり測定器

ジャイロ孔曲がり測定器は、水平、鉛直のあらゆる方向鉄管内の曲がりを連続的に、かつ高速に計算できる画期的な装置です。

〈応用分野〉

- ◆ 先進、探査などのボーリング孔計測
- ◆ パイプルーフ抗計測
- ◆ ジェットグラウト工法の計測
- ◆ 二重管ダブルパッカー工法の計測
- ◆ 曲線推進の計測
- ◆ その他鉄ケーシング内及び磁性の強い地盤での計測

〈概要〉

近年、削孔精度が大きな問題となる大深度かつ重要な施工が増えつつあることから、品質管理の一環としての削孔精度管理が注目されている。

ジャイロ孔曲がり測定器はこの需要に応じるもので、2軸スピ
ンモータージャイロと加速度計を内蔵した計測ゾンデをケーシ
ングに沿ってトレースさせて計測し、パソコンで変位(深度、
X軸変位、Y軸変位、偏距)を計算して孔曲がりの三次元形状
を能率よく自動的に求めます。

システム仕様

ジャイロオンライン

GYRO—ON LINE

1) ジャイロ

スピンモータージャイロ

TME—4000

(三菱プレシジョン供給)

ロール角精度 ± 0.1

傾斜角精度 ± 0.1

計測精度 $1/400 \sim 1/500$

表示 X, Y, $\sqrt{X^2 + Y^2}$

計測方向 全方位

耐水度 $20\text{kg}/\text{cm}^2$

使用温度 標準 $0 \sim 60^\circ\text{C}$

耐熱 $0 \sim 250^\circ\text{C}$

2) ウインチユニット

出力 0.4kW

スピード $0 \sim 1.0\text{m}/\text{sec}$

整列巻き込み

重量 約 57kg (ケーブル 130m 含む)

3) 深度計

$1\text{rpm} = 1.00\text{m}$

$1\text{rpm} = 100\text{パルス}$

4) アーマドケーブル

7芯 破断強度 $1,000\text{kg}$

5) 計測台

インターフェース

コンピューター

プリンター

6) ジャイロスタンダード仕様

全長 2m

重量 18kg

外筒径 54ϕ

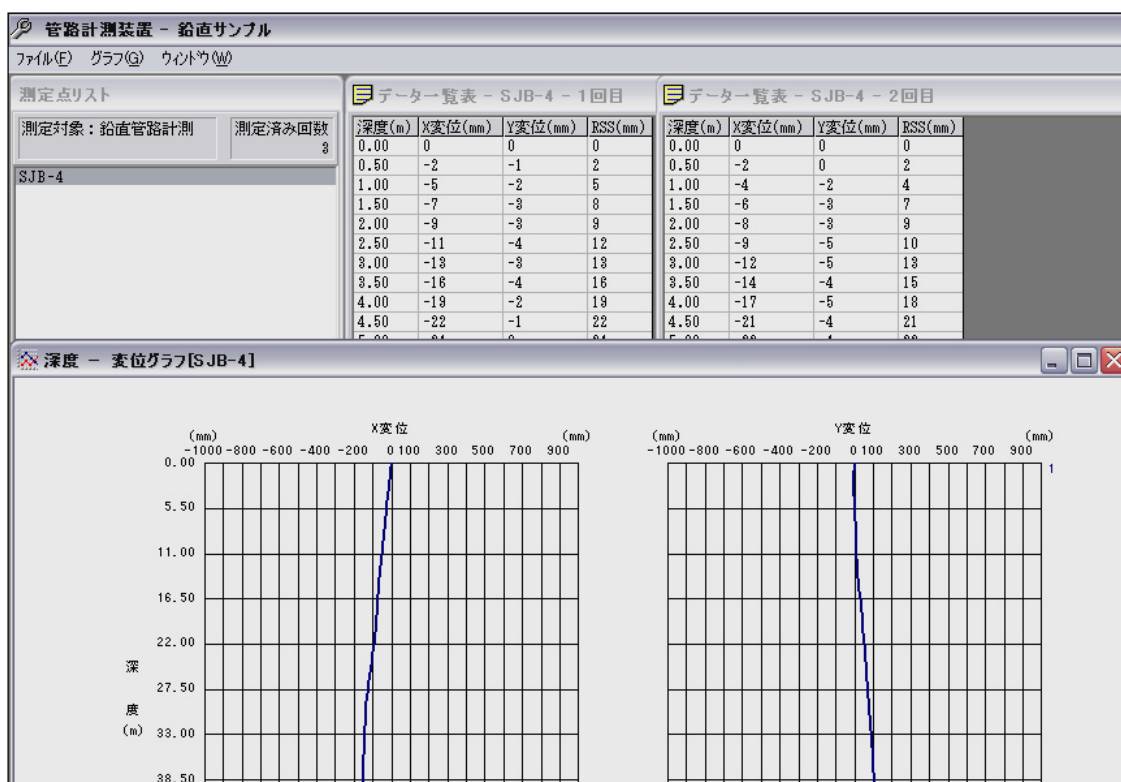
最小計測径 60ϕ 以上

※ 但し、重量・外筒径は各仕様により異なります。

ジャイロオンライン使用機材一式

- | | | |
|-------------------------|------------------|----|
| 1) ジャイロ本体 | 10) ウィンドウズ対応パソコン | 一式 |
| 2) ジャイロ用外筒 54φ | 11) PCカード | 一式 |
| 3) 同 セントライザー一式(上、下) | 12) 配線用ケーブル | 一式 |
| 4) 計測用コンテナチューブ | 13) 深度カウンター用プーリー | 一式 |
| 5) 同 セントライザー | 14) ライザー管 | |
| 6) ケーブルヘッド(ツール側)(ウインチ側) | 15) キーアダプター スリーブ | |
| 7) 150m 7芯アーマドケーブル | 16) 移動用計測BOX | 一式 |
| 8) ウインチユニット | | 一式 |
| 9) インターフェースユニット | | 一式 |

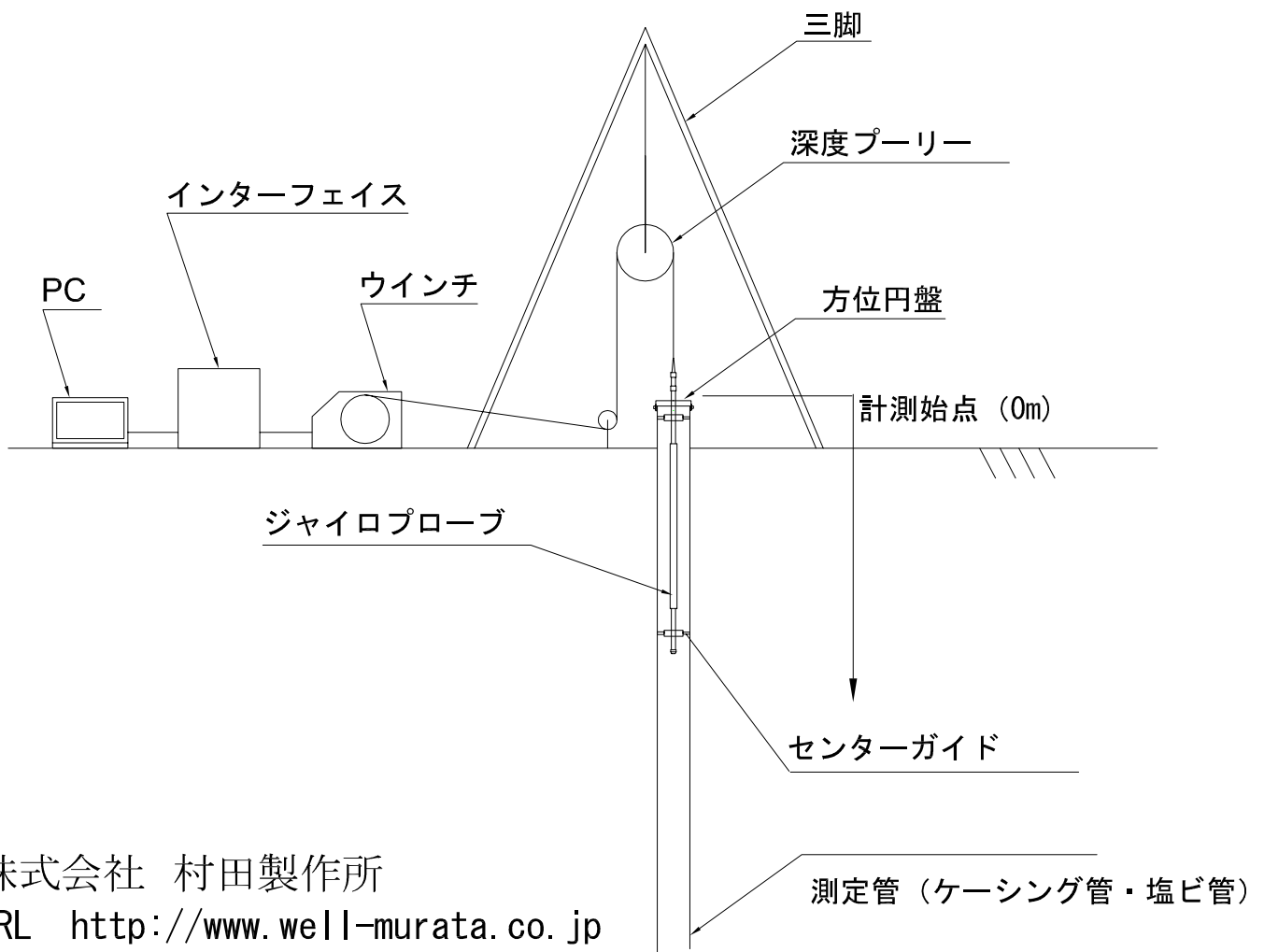
但し、現場の状況等により仕様機材が異なる場合があります



ジャイロ計測専用ソフト画面
(表データ, X軸変位, Y軸変位及びグラフ表示)

村田式ジャイロ計測(鉛直用)概要

1. 計測器本体に、測定ケーブル及び治具(ロット取付治具)を取り付ける、配線関係の結線をする。
2. インターフェースの電源を入れる(予熱、キャリブレーションを20分程度行う)
3. パソコン上での計測準備をおこなう。(現場名、計測孔名の設定をする。)
4. 計測準備がOKであれば、本体計測機器(プローブ)を、ウインチ等によりプーリー(深度計)を介して深度を確認しながら送る。
5. 計測器が所定深度に到達したら、そこで測定器のアライメント(安定・確認)を行う。(約5分)
6. 約5分間のアライメント後計測開始、パソコンの計測開始ボタンをクリックし、ウインチを使い計測器を引き上げる。
7. 計測器が孔口まできたら、巻き込みをストップしパソコン上の計測終了ボタンをクリックする。
8. 計測終了後データは自動的にパソコンに格納される。(自動演算計算)
9. 自動計算終了後データ一覧表、グラフ等で計測データを確認する。



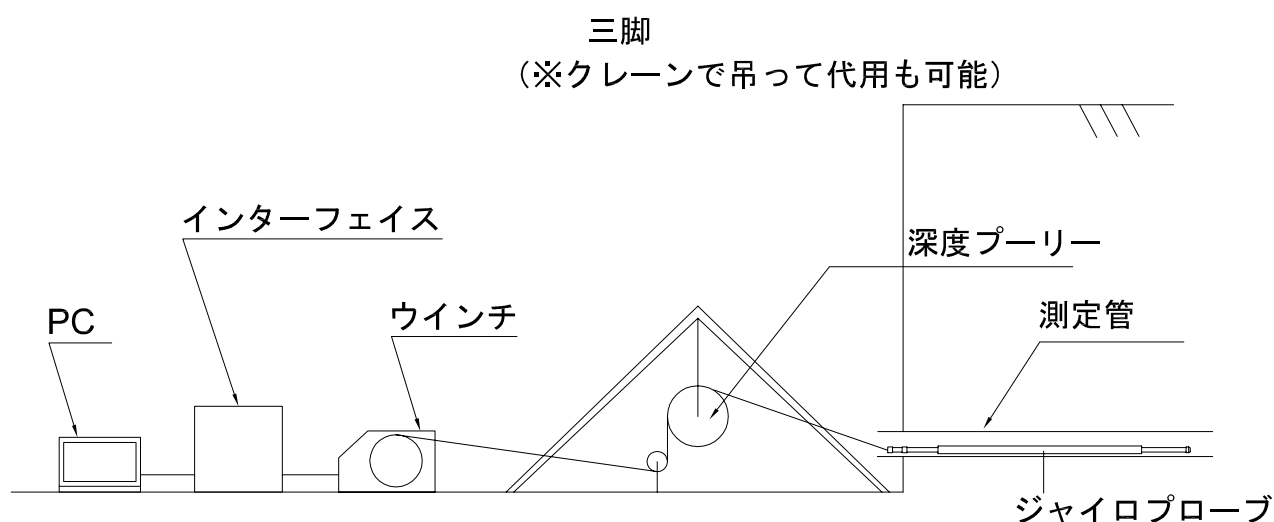
株式会社 村田製作所

URL <http://www.well-murata.co.jp>

村田式ジャイロ計測（水平用）概要

水平孔計測の一般的な計測方法を記載しています。
図の便宜上、水平孔になっていますが、斜孔での計測も可能です。

- 1.計測器本体に、測定ケーブル及び治具(ロット取付治具)を取り付ける、配線関係の結線をする。
- 2.インターフェースの電源を入れる(予熱、キャリブレーションを20分程度行う)
- 3.パソコン上での計測準備をおこなう。(現場名、計測孔名の設定をする。)
- 4.計測準備がOKであれば、本体計測機器(プローブ)を、軽量ロット又はボーリングロット等により
- 5.プーリー(深度計)を介して深度を確認しながら送る。
- 6.計測器が所定深度に到達したら、そこで測定器のアライメント(安定・確認)を行う。(約5分)
- 7.約5分間のアライメント後計測開始、パソコンの計測開始ボタンをクリックし、ウインチを使い計測器を引き上げる。
- 8.計測器が孔口まできたら、巻き込みをストップしパソコン上の計測終了ボタンをクリックする。
- 9.計測終了後データは自動的にパソコンに格納される。(自動演算計算)
- 10.自動計算終了後データ一覧表、グラフ等で計測データを確認する。



株式会社 村田製作所

URL <http://www.well-murata.co.jp>

計測原理)

管路計測装置の目的は削孔(管路)の3次元形状の計測である。

まず、プローブが孔の奥に静止しているときに第1図、第2図に示すようにマルチセンサーの検出した軸の加速度を使ってプローブの初期姿勢角(傾斜角:ピッチ角、ロール角)及び相対方位角(初期値=0にセット)が定められる。

次にプローブの走行時にはマルチセンサーで検出した3軸の角速度を水平座標系に変換、積分してピッチ角、ロール角および相対方位角の加速変化を得る。

この座標変換によりプローブにローリングを生じても常に水平面に対する角度(ピッチ角、ロール角)および水平面内の回転角(相対方位角)が得られ、これにより水平、鉛直面内の変位が確実に求められる。

この角度変化(相対方位角: $\Delta\Psi$ 、ピッチ角: $\Delta\theta$)とそれに対応するケーブル長($\Delta\tau$)とをもとに、プローブ(管路)の水平、鉛直の変位を得る。初期ピッチ角を θ_0 とすると変位は次式から求まる。距離 χ はケーブル長より得る。

$$\text{水平変位: } y = \sum_{n=1}^n \Delta\tau_n \times \Delta\Psi_n$$

$$\text{鉛直変位: } z = \sum_{n=1}^n \Delta\tau_n \times (\Delta\theta_n + \theta_0)$$

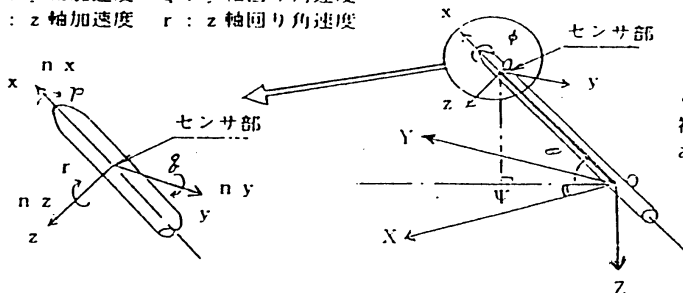
鉛直管路の場合は次式から求まる。

$$\text{水平変位: } \chi = \sum_{n=1}^n \Delta\tau_n \times (\Delta\theta_n + \theta_0)$$

$$\text{水平変位: } y = \sum_{n=1}^n \Delta\tau_n \times (\Delta\phi_n + \phi_0)$$

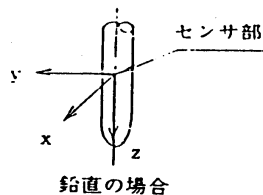
n_x : x 軸加速度 p : x 軸回り角速度
 n_y : y 軸加速度 q : y 軸回り角速度
 n_z : z 軸加速度 r : z 軸回り角速度

ϕ : x 軸回り角度 : ロール角
 θ : X-Y 面 (水平面) に対する x 軸の角度 : ピッチ角
 Ψ : z 軸回り角度 : ヨー角

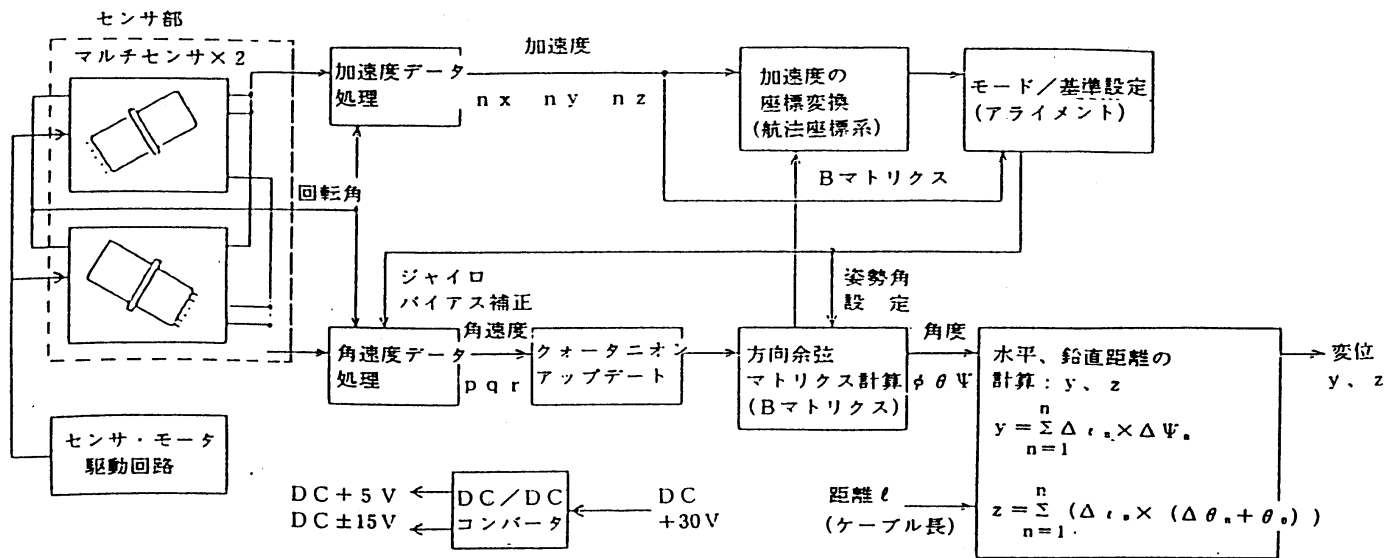


ϕ は y 軸が水平の時を 0 とし、 Ψ は初期値 (0 に設定) に対する角度である。

$x-y-z$ 座標 : プロブ設置座標 $X-Y-Z$ 座標 : アライメントモードでの設定座標系 (水平系座標)



第1図 計測の座標系



第2図 管路計測装置の機能ブロック図

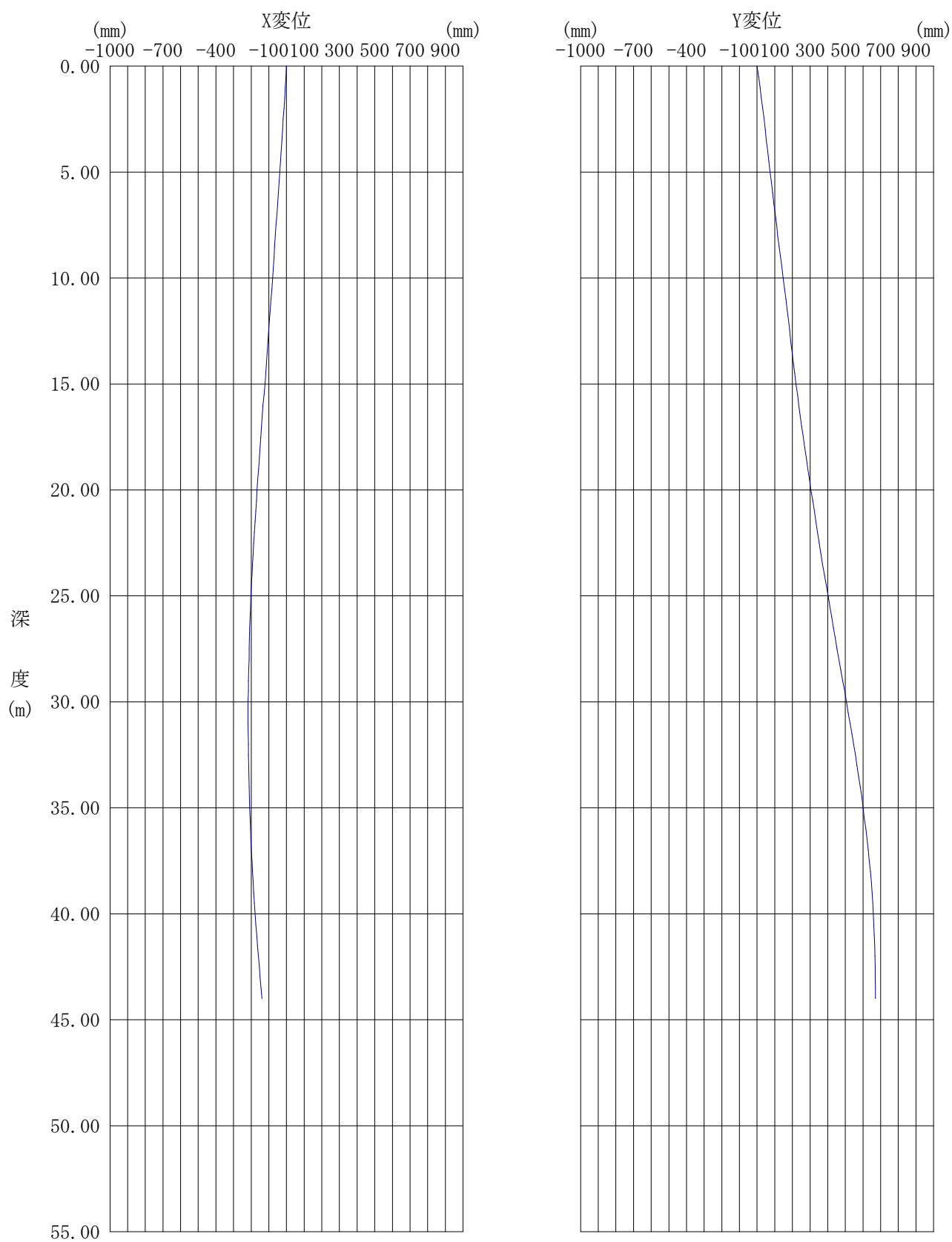
測定データ一覧表

深度 (m)	X変位 (mm)	Y変位 (mm)	RSS (mm)
0.00	0	0	0
0.50	-3	9	9
1.00	-7	17	18
1.50	-10	24	26
2.00	-14	31	34
2.50	-19	39	43
3.00	-22	46	51
3.50	-26	52	58
4.00	-30	59	66
4.50	-34	67	75
5.00	-38	74	83
5.50	-42	81	91
6.00	-46	88	99
6.50	-50	95	107
7.00	-54	103	116
7.50	-59	111	126
8.00	-63	117	133
8.50	-67	125	142
9.00	-71	132	150
9.50	-75	140	159
10.00	-79	148	168
10.50	-83	155	176
11.00	-88	163	185
11.50	-92	171	194
12.00	-97	178	203
12.50	-101	185	211
13.00	-105	191	218
13.50	-109	198	226
14.00	-113	205	234
14.50	-118	213	244
15.00	-122	220	252
15.50	-127	229	262
16.00	-133	236	271
16.50	-138	244	280
17.00	-142	252	289
17.50	-146	261	299
18.00	-150	270	309
18.50	-154	279	319
19.00	-158	287	328
19.50	-163	297	339
20.00	-167	305	348
20.50	-170	315	358
21.00	-174	324	368
21.50	-178	333	378
22.00	-182	342	387
22.50	-186	352	398
23.00	-189	361	407
23.50	-193	371	418
24.00	-196	381	428
24.50	-199	392	440
25.00	-202	402	450
25.50	-204	412	460

測定データ一覧表

深度 (m)	X変位 (mm)	Y変位 (mm)	RSS (mm)
26.00	-206	423	470
26.50	-208	433	480
27.00	-210	443	490
27.50	-212	453	500
28.00	-212	464	510
28.50	-214	474	520
29.00	-215	485	531
29.50	-216	496	541
30.00	-218	506	551
30.50	-218	516	560
31.00	-218	526	569
31.50	-217	537	579
32.00	-216	547	588
32.50	-216	557	597
33.00	-214	566	605
33.50	-213	575	613
34.00	-212	584	621
34.50	-210	593	629
35.00	-208	601	636
35.50	-206	608	642
36.00	-204	616	649
36.50	-202	623	655
37.00	-199	630	661
37.50	-196	636	666
38.00	-193	642	670
38.50	-189	647	674
39.00	-186	651	677
39.50	-182	656	681
40.00	-178	659	683
40.50	-174	661	684
41.00	-169	664	685
41.50	-164	666	686
42.00	-159	668	687
42.50	-154	669	686
43.00	-150	669	686
43.50	-145	670	686
44.00	-139	670	684

深度 - 変位グラフ[a-4']



X - Y変位グラフ[a-4']

