

**超 かんたん！**

**土地家屋調査士のための厳密網平均ツール**

**『MonkeyNet』**

**操作マニュアル**

V3.13

**Team MonkeyNet**

## 目 次

1. MonkeyNet の世界へようこそ	
MonkeyNetにおける制限等	3
(1) 使用環境	3
(2) 使用条件	3
(3) プログラムの検証	3
2. 観測編	
(1) 観測図	4
(2) 測点名入力	4
(3) 器械高・目標高の測定	5
(4) 温度・気圧の測定	5
(5) TSの設定	5
データフォーマット	5
観測設定	5
3. MonkeyNet操作編	
(1) 環境設定	6
ジオイドデータファイル	7
(2) 作業登録	7
(3) 測点等入力	9
既知点成果入力	9
SIMAファイルからの入力	10
新設点データ入力	10
路線入力	10
点検路線入力	11
作業規程の準則	11
点検路線について	11
自動路線組み替え機能	12
(4) 観測データ（観測手簿の作成）	14
観測手簿作成についての仕様	14
APAファイル入力	14
HVSの編集	15
測点編集	18
測点の不採用	18
手簿の閲覧	19
(5) 記簿作成まで	19
高低角補正計算	20
高低計算	20
平均縮尺係数・平均ジオイド高の計算	21
距離補正計算	21
計算結果の丸め	21

観測記簿作成	21
一括計算	22
(6) 点検計算	22
方向角の計算	22
点検計算	22
(7) 厳密網平均計算	23
水平網平均計算	23
単位重量の標準偏差	24
高低網平均計算	25
(8) 自由網平均計算	25
(9) 成果表作成	26
標識設定	26
成果表様式	27
備考欄	27
(10) 精度管理表	27
(11) 作図	28
(12) 表紙の作成	30
(13) 印刷	30
全ページ印刷	30
個別帳票印刷	31
PDFへの出力	32
(14) データの保存	32
新規保存	32
上書き保存	32
APAファイル保存	32
SIMAファイル出力	33
(15) 保存したデータの読み込み	33
(16) MonkeyNetの終了	33
ブックの保存	33
(17) APA形式ファイル	33
メモ帳	34
データ構造	34
異常データの修正	37

## 1. MonkeyNet の世界へようこそ。

MonkeyNetは基準点測量における平均計算が簡単にできることを目的に開発されたものです。基準点測量における点検路線と平均計算に必要な観測値さえ理解できれば、後はマウスをクリックするだけで計算が終了し、必要な帳票を作成します。

点検路線と平均計算に必要な観測値については後で述べることとして、まず本ツールを使用する上での制限等を説明します。

### MonkeyNetにおける制限等

#### (1) 使用環境

プラットフォーム

Windows7, Windows Vista, Windows Xp, Windows 2000 (これ以外は不可)

使用するMicrosoft Excelのバージョン

Excel2003, Excel2007, Excel2010, Excel2013 (これ以外は不可)

ディスプレイ

1024×768 dot以上 (推奨1680×1050 dot 以上のワイド画面)

#### (2) 使用条件

コンピュータ 1 台につき 1 ライセンス (有償)。

観測データ入力 APA形式ファイルからの入力 (手入力またはシリアルポートからの入力は不可)

既知点数 8 点以内 (方向角取付点を含む)

新点数 20 点以内 (節点を含む。自由網平均の場合は既知点を含み、Excel2003では18点まで)

路線数 12 路線以内

点検路線数 8 路線以内

測量方法 結合多角方式 (定型網、任意網)、単路線方式

平均方法 厳密網平均、自由網平均

対回観測方法 1 対回観測、2 対回観測 (0.5対回および3対回以上は不可)

距離測定方法 1 視準 2 読定

観測方向数 1 測点において4方向まで

点検測量点数 4 点まで

偏心観測 未対応

複数網 複数網平均は不可

単位多角形 1 個の単位多角形に既知点は1点

※トータルステーション (TS) からのデータ取り込みをRS232Cポートから行っている場合は、TSからの出力をAPA形式 (標準フォーマット) に設定し、市販のCADソフトに取り込んだ後APA形式ファイルで出力することができます。手簿からの入力は、別ツールApaEditorでAPAファイル作成可能。

#### (3) プログラムの検証

MonkeyNetは、国土地理院の「世界測地系に基づく測量計算プログラムの例題と結果」の「XY及び高低網平均計算・偏心点無 (観測方程式)」 (<http://psgsv.gsi.go.jp/koukyou/download/reidai/index.htm>) にて検証を行い、結果が一致していることを確認しています。

従いまして、プログラム検定は受けていません。

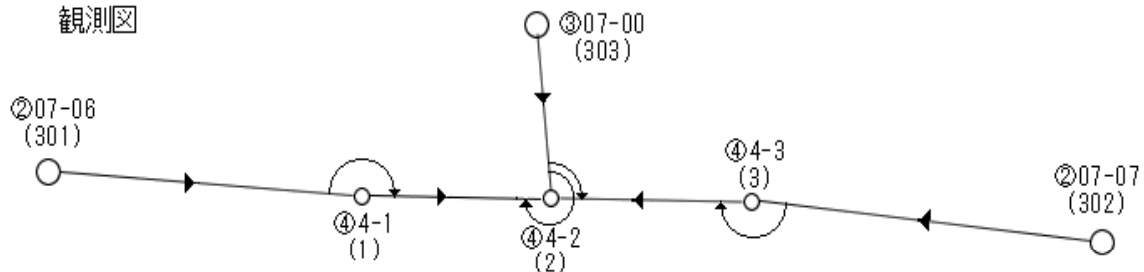
作業規程の準則第43条第5項に「平均計算に使用するプログラムは、計算結果が正しいものと確認されたものを使用するものとする」とあり、公共測量においてもプログラム検定を要しないことになっています。

## 2. 観測編

MonkeyNetを使用していただくために、以下の事項に注意して観測を行ってください。

### (1) 観測図

観測に際しては必ず観測図を作成し現場に携行してください。観測図は、各測点の位置、測点名、各測点における水平角の観測方向、距離の測定方向等を記載した図面です。



例題の結合Y型網の観測図（観測例題集の結合Y型網フォルダにあります）で説明しますと、②07-06(301)、②07-07(302)、③07-00(303)と表示されている点が既知点、④4-1(1)、④4-2(2)、④4-3(3)と表示されている点が新点です。

各点を結ぶ線を視通線といい、線上に記載されている矢印が距離を測定する方向を表しています。観測図の測点07-06と測点4-1を例にとると、平均計算で使用する距離の測定値は、測点07-06から測点4-1への値を使用するという意味です。従って、逆方向の測点4-1から測点07-06への距離を測定しても平均計算には使用しません。

各測点の円弧矢印は、矢印の始点が水平角を観測する際の零方向を表し、矢印の終点にあたる視通線方向への水平角を観測するという意味です。観測図の測点4-2では、測点07-00を零方向として測点4-3および4-1への水平角を観測します。

基準点測量においては、**距離を測定した辺は必ず両方向から鉛直角を観測すること**になっています。さらに**鉛直角観測時には必ず高度定数差を点検すること**になっています。

観測図の測点07-06、07-07、07-00では、それぞれ測点4-1、4-2、4-3への距離だけを測定するように見えますが、同時に鉛直角も観測しなければなりません。その際、高度定数差を点検するために適当な目標を選び鉛直角を観測します。例えば避雷針の先端、ビルの屋上の角などです。通常の調査士業務においては、鉛直角は距離を測定した方向しか観測しないので忘れずに観測してください。

### (2) 測点名入力

各測点において観測をする際、視準点名をTSに入力しますが、MonkeyNetには自動的に測点名を変換する便利な機能があります。

観測図で既知点名の位置に(301)、(302)、(303)、新点の位置に(1)、(2)、(3)という数字が記載されていますが、これらは平均計算時に使用する各測点のコードで電算番号Noと呼ばれています。

各測点に電算Noを付ける際の慣例として、既知点は301から、新点は1から、節点は501から付番することになっています。また各電算Noは北に位置する測点から南に向かって順に付番することになっています。

ところで、みなさんは観測する際に測点名を間違えて入力したことはないでしょうか。例えば「No10」という測点名の場合、キーの英字、数字を切り替えて入力しなければなら

ないので非常に面倒で、誤入力が生じやすいものです。

そこで、MonkeyNetは測点名に替えてこの電算Noを入力すると、手簿作成時に自動的に測点名に変換する機能を持っています。例えば、測点4-2において測点名として2を入力し、視準点名として303, 3, 1を入力します。その後、観測データをMonkeyNetに読み込んで手簿を作成すると、入力した電算Noはそれぞれ測点名、4-2, 07-00, 4-3, 4-1に変換して出力します。

### (3) 器械高・目標高の測定

通常の調査士業務において多くの人は器械高・目標高の測定を行っていないのではないのでしょうか。基準点測量においては必須の作業ですので忘れずに測定し、TSに入力してください。入力した器械高・目標高は必ず観測図または野帳に書き込んでおきましょう。

器械高・目標高は同一でなくても構いませんが、複数のTSを使用して共同作業を行う場合は、必ず同一にするようにしましょう。

### (4) 温度・気圧の測定

温度の測定は必須の作業です。

気圧は3～4基準点測量では、測定を省略し標準大気圧(1013hPa)を入力してもよいことになっています。いずれもTSに入力します。

### (5) TSの設定

#### データフォーマット

TSに保存されたデータのフォーマットはいろいろなものがありますが、MonkeyNetではいわゆるAPAフォーマット(日本測量機器工業会が設定したフォーマット)だけを使用します。従って各社のフォーマットを使用しているTSについては設定を変更する必要があります。TSの操作マニュアルに従って変更してください。

#### 観測設定

観測データをTSに保存する際に、観測の対回数やパターンを設定することができます。MonkeyNetで使用するパターンは以下の通りです。

a. 対回数は1対回または2対回。

基準点測量では2対回しか認められていませんが(2級基準点測量を除く)、調測第45条の「基礎測量のための多角測量」は1対回の観測が認められていますので、それを考慮し1対回の観測にも対応していますが、14条作業規程の「補助基準点の測量」では2対回観測となっているので極力1対回観測は避けましょう。

鉛直角については、水平角観測が2対回の観測の場合でも1対回の観測となります。

b. それぞれの対回について

(1) 水平角、鉛直角と距離については後視・前視ともに測定するパターン

① 1対回の場合で、距離測定1セット(正観測で2読定)

② 2対回の場合は、距離測定2セット(正反でそれぞれ2読定)

③ 1対回の場合で、距離測定2セット(正反でそれぞれ2読定)

これらのパターンをHVSとします。(H:水平角 V:鉛直角 S:距離)

(2) 水平角、鉛直角と距離については前視だけ測定するパターン

このパターンもHVSとします。距離の測定は上記①②③と同じ。

- (3) 後視・前視とも水平角と鉛直角だけを観測するパターン  
このパターンをHVとします。
- (4) 鉛直角と距離だけ観測するパターン  
このパターンをVSとします。
- (5) 鉛直角だけ観測するパターン  
このパターンをVとします。

例題の測点07-06においては距離測定と鉛直角観測が必要ですが、水平角は必要がないので1対回で距離を2セット測定するパターン(1)-㉓(または(2)-㉓)があれば便利です。しかし、2対回観測を行ってもMonkeyNetで不要なデータを削除することができますので、(1)-㉓に替えて(1)-㉔または(2)-㉔のパターンで観測しても問題はありません。

(3), (4), (5)のパターンは古いTSでは設定できないものがありますが、このパターンが設定可能であれば、ミラーを1基だけ使用することによって、あらゆる網における平均計算が可能です。これについては後述します。

例題では測点07-06から測点4-1への距離を測定していますので、必要な観測データは鉛直角と距離です。この場合は(4)のパターンになります。また逆に測点4-1から測点07-06への距離を測定した場合は、測点07-06において必要な観測データは測点4-1への鉛直角だけです。この場合は(5)のパターンになります。

(4), (5)のパターンの観測はつい忘れがちになりますので気をつけましょう。偏心観測(MonkeyNetでは未対応)において偏心距離の測定の際に忘れがちです。また、GPS測量における偏心観測の場合もそうです。

MonkeyNetの操作についての説明は例題を元に進めます。

例題 結合Y型網 全測点2対回観測 方向取付なし

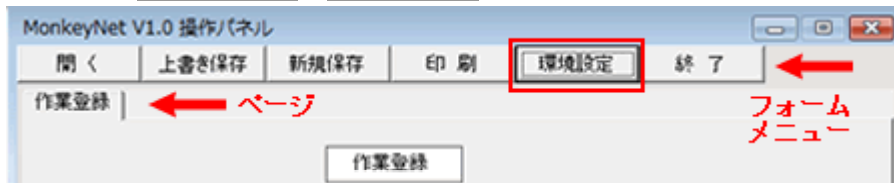
計算例題集 (<http://www.new-aries.com/monkeynet/members/down/reidai.zip>) を保存後解凍し、「結合Y型網」フォルダ内のデータを使用します。

### 3. MonkeyNet操作編

#### (1) 環境設定

ID登録が済むと次のフォーム(一部省略)が表示されます。

最上段の  や  などがフォームメニューです。



その下の段の  などがページです(この段階では  だけが表示されています)。

まず、フォームメニューの  をクリックします。

環境設定は、プログラム管理者等のデータをファイルに保存するために行います。

フォームの下段にテキストボックスが表示されますので各項目を入力します。

#### ①プログラム管理者

網平均計算書の鑑部分に表示されます。「熊 本 太 郎」のように1文字開けて入力しておくとお見栄えがよいでしょう。

#### ②ジオイドファイルパス

ジオイドデータファイルがある場合は、テキストボックスの右の **参照** をクリックして、ジオイドデータファイルがあるフォルダを選択して、「gsigeo2011\_ver1.asc」のファイルを選択してください。

#### ジオイドデータファイル

1級基準点測量、2級基準点測量においては投影補正には楕円体高を使用するため、このジオイドデータファイルを使用する必要があります。しかし、3級基準点測量、4級基準点測量においては、標高で投影補正をすることができることになっているので、その場合はジオイドデータファイルは不要です。

ジオイドデータは国土地理院のサイトからダウンロードできます (<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/geoid/>)。ファイル名は「gsigeo2011\_ver1.asc」です

#### ③データフォルダパス

MonkeyNetで作成したデータを保存するフォルダや、観測データを保存するフォルダを予め指定しておくことができます。テキストボックスの右の **参照** からフォルダを選択してください。

#### ④デフォルト座標系

通常使用する座標系を設定しておきます。テキストボックスの右の ▼ をクリックして選択してください。

#### ⑤事務所・名称

事務所および名称入力してください。帳票の表紙に表示することができます。

公嘱事件等に対応するため2種類設定できるようにしています。

#### ⑥フォント

画面表示および出力帳票のフォントをMSゴシックまたはMS明朝に設定できます。

各項目の入力が終了したらを **保存** をクリックしてください。テキストボックスが消えます。変更が必要な場合は再度 **環境設定** をクリックして変更してください。

設定された内容は、MonkeyNet.xlsを置いたフォルダにMonkeynet.iniというファイルで保存されます。MonkeyNet.xlsを別のフォルダに移動したときは、このMonkeyNet.iniも一緒に移動してください。

### (2) 作業登録

平均計算を行うには、まず作業の登録を行います。各項目を入力してください。



作業登録

①	作業名	<input type="text"/>
②	地区名	<input type="text"/>
③	座標系	第2系 ▼
④	測量種類	4 ▼ <input checked="" type="radio"/> 登記基準点測量 <input type="radio"/> 基準点測量 <input type="checkbox"/> 等級を記載しない
⑤	測量方法	<input checked="" type="radio"/> 結合多角方式 <input type="radio"/> 単路線方式 <input type="checkbox"/> 方向取付有
⑥	平均方法	<input checked="" type="radio"/> 厳密網平均 <input type="radio"/> 自由網平均 <input type="checkbox"/> 高低網平均を行わない
⑦	既知点数	3 ▼ (取付方向を含む)
⑧	新点数	4 ▼ (節点を除く)
⑨	節点数	0 ▼
⑩	路線数	3 ▼
⑪	交点数	1 ▼
	点検路線数	2 <sup>⑫</sup>
	点検測量点数	0 <sup>⑬</sup>
⑭	投影補正	<input type="checkbox"/> 楕円体高 <input checked="" type="radio"/> 標高
⑮	計算日	2014/09/18

西国 1    データチェック

①作業名

作業名を入力します。

②地区名

作業地区名を入力します。

③座標系

環境設定で登録した座標系が表示されます。

変更するときは、右の▼をクリックして作業地区の座標系を選択します。

④測量種類

登記基準点の等級を選択

します。さらに、登記基準点測量・基準点測量の別を選択します。基準点測量として計算する場合もあると思われるので選択できるようにしました。計算内容に違いがある訳ではありません。帳票に出力する語句の相違だけです。

補助基準点等で等級がない場合  等級を記載しない にチェックを入れて下さい。

⑤測量方法

結合多角方式・単路線方式のいずれかを選択します。結合多角方式で方向角の取付観測を行う場合は、 方向取付有 にチェックを入れてください。

⑥平均方法

厳密網平均か自由網平均を選択します。標高が不要の場合  高低網平均を行わない にチェックを入れると高低網平均計算を行いません。成果表の標高欄は空白になります。

⑦既知点数

使用する既知点の数を入力してください。方向角の取付観測を行う場合は、取付点も含まれます。右の▼をクリックして選択してください。以下同様です。

⑧新点数

新設点の数を入力します。**節点は別個入力**しますのでここでは点数に含まないでください。自由網平均の場合は、既知点も新点としてカウントし、Excel2003では機能上既知点数+新点数+節点数の合計が26点以内にしなければなりません。

⑨節点数

節点数を入力します。

⑩路線数

路線数を入力します。

⑪交点数

交点数を入力します。

⑫点検路線数

路線数と交点数により自動的に計算し入力されます(路線数-交点数)。

⑬点検測量点数

点検測量を行う点数ですが、手簿作成時に自動的に入力されます。

#### ⑭ 投影補正

3～4級基準点測量の場合、投影補正を楕円体高で行うか標高で行うかを選択します。楕円体高で行う場合は、ジオイドデータファイルが必要です。ジオイドデータファイルがない場合は、投影補正の項目を **標高** にします。例題はジオイドファイルがない場合のものであります。

#### ① 計算日

出力帳票の計算日は計算当日の日付が自動的に入るようになっていましたが、適宜変更できるようにしました。

既知点数から交点数までの項目は重要な内容ですので間違いのないように入力してください。

例題に従って説明を進めますので、「作業名」「地区名」以外は画面1の通りに入力して **データ入力** をクリックし、 **次へ** をクリックしてください。ジオイドデータファイルがない場合は、投影補正は標高を選択してください。

MonkeyNetは次に実行する作業を黒色のコマンドボタンで表示しています。

### (3) 測点等入力

#### 既知点成果入力

既知点の成果、新点名、路線を構成する測点、点検路線を構成する路線を入力します。既知点成果表および観測図を見ながら誤りのないように入力してください。

#### ① 等級

作業登録で既知点数を入力すると、自動的に電算Noが入力されます。

既知点									取付方向
等級	No	名称	X座標	Y座標	標高	ジオイド高	縮尺係数		
1	③ ▼	301 07-06	-4046.636	10897.253	497.367	33.142	0.999901		<input type="checkbox"/>
2	③ ▼	302 07-07	-4112.359	11342.834	497.074	33.144	0.999902		<input type="checkbox"/>
3	③ ▼	303 07-00	-4017.790	11123.104	495.870	33.143	0.999902		<input type="checkbox"/>
4	③ ▼							画面2	<input type="checkbox"/>

まず、等級のコンボボックスの右にある▼をクリックして等級を選択します。I～IVがそれぞれ1～4等三角点、①～④がそれぞれ1～4級基準点を表します。基準点と登記基準点の区別はありません。

#### ② 名称

既知点の名称を入力します。他の点の電算Noを使用することはできません。画面2のように入力してください（以下同じ）。

#### ③ X座標・Y座標・標高

既知点の座標と標高を入力します。

#### ④ ジオイド高

投影補正を楕円体高で行う場合は、ジオイド高が必要になります。ジオイドデータファイルがある場合は、X Y座標および標高を入力後、下段にある **縮尺係数計算** をクリックすると自動的に計算します。ない場合は、成果表のジオイド高を入力してください。**ジオイド高が分からないときは0を入力してください。**

### ⑤縮尺係数

縮尺係数を入力します。 ジオイド高と同様に「縮尺係数計算」をクリックすると自動的に計算します。

### ⑥取付方向

既知点の中で方向角を取り付ける点にチェックを入れます。その際、方向を取り付ける既知点が他の路線に含まれる場合はチェックを入れないでください。**方向角を取り付けるためだけに使用する既知点にチェック**を入れてください。後で平均ジオイド高や平均縮尺係数を計算する際に方向角の取付だけに使用する既知点を除くためです。

#### SIMAファイルからの入力

既知点の成果をSIMAファイルから入力することができます。下段の「SIMA入力」をクリックして読み込むSIMAファイルを選択します。SIMAファイルが読み込まれ既知点選択フォームが表示されます(結合Y型網フォルダの結合Y型.simを選択してください。環境設定でデータフォルダを結合Y型網フォルダに設定しておくとう便利です)。

使用する既知点を選択し「OK」をクリックします。その際、リストボックスに表示されている順に読み込まれますので注意してください。例えば07-00を301に設定する場合は、まず07-00だけを選択し「OK」をクリックします。フォームが閉じて301の欄に07-00のデータが入力されます。次に、コマンドボタン「SIMA入力」の下の「既知点選択」をクリックします。再度既知点選択のフォームが表示されますので、07-06と07-07を選択し「OK」をクリックしてください。「全て選択」で全点を選択できます。その場合、リストに並んでいる順に、301から入力されます。

例題では表示されている点をそのまま順次選択して「OK」をクリックしてください。Noと名称が一致していることを確認し「縮尺係数計算」をクリックしてください。

#### 新設点データ入力

次に新設点の名称と交点を入力します。

予め(1)からの名称が付けられますが、変更するときは名称の欄を修正してください。

その際、例えば301などのように他の点の電算Noを使用することはできません。

名称の末尾が数値で連続した名称を付ける場合は、新設点1の名称を入力した後、右下の「連番名称入力」をクリックすると自動的に連続した名称が入力されます(画面4のように入力してください)。交点はチェックボックスにチェックを入れてください。

#### 路線入力

路線を構成する測点Noを順に入力します。

その際、測点Noを301-1-2のように「-(ハイフン)」で繋がります。路線は、既知点から交点、交点から他の交点、既知点から既知点(単路線)です。

**始点が既知点で終点が交点の路線は既知点から入力してください**(画面5のように入力してください。観測図に路線番号を入力して作業を進めてください)。

#### 点検路線入力

点検路線	路線番号を - で繋ぐ (閉合路)
1	2-3
2	3-1
3	画面6

点検路線を構成する**路線番号**を「-(ハイフン)」で繋ぎます。測点Noを入力するのではないことに注意してください(画面6のように入力してください)。観測図に点検路線番号を記入して作業を進めてください)。

めてください)。

#### 作業規程の準則

点検路線の選定については、国土交通省の定める作業規程の準則第42条に以下のように定められています。

すべての単位多角形及び次の条件により選定されたすべての点検路線について、水平位置及び標高の閉合差を計算し、観測値の良否を判定するものとする。

- (1) 点検路線は、既知点と既知点を結合させるものとする。
- (2) 点検路線は、なるべく短いものとする。
- (3) すべての既知点は、1つ以上の点検路線で結合させるものとする。
- (4) すべての単位多角形は、路線の1つ以上を点検路線と重複させるものとする。

(作業規程の準則 : <http://psgsv.gsi.go.jp/koukyou/jyunsoku/pdf/jyunsoku.pdf>)

データの入力が終わったら**データチェック**をクリックしてください。ここでは、入力されたデータに矛盾がないかをチェックします。また次で説明する路線の入れ替えが必要かどうかなどもチェックします。必要なときは自動的に入れ替えます。

#### 点検路線について

MonkeyNetでは、以下の点に注意して点検路線を入力してください。

- (1) 方向取付観測がある結合路線(既知点と既知点を結ぶ路線)は番号1とします(複数ある場合は、既知点間の距離が長い方)。
- (2) 方向取付観測がない結合路線は取付観測がある路線より後ろに入力します。
- (3) 既知点を含まない閉合路線(単位多角形)は結合路線の後ろに入力します。
- (4) 方向取付観測のない点検路線の最初の路線は、それ以前の点検路線に含まれていなければなりません(最初の路線は除く)。

MonkeyNetでは、最初の点検路線(点検路線番号1)を**基準点検路線**と呼び重要な意味を持ちます。

後で説明しますが、点検計算はまず基準点検路線の座標計算を行います。これにより基準点検路線における各路線(辺)の方向角が計算されます。

次に、方向取付観測がない場合は基準点検路線に含まれる路線を最初の路線として2番目の点検路線を計算します。2番目の点検路線における始点の方向角は、基準点検路線で求めた路線(辺)の方向角を使用します。このようにして順次点検計算を行います。

言葉では解りにくいので図で説明します。

## 方向取付観測がある場合

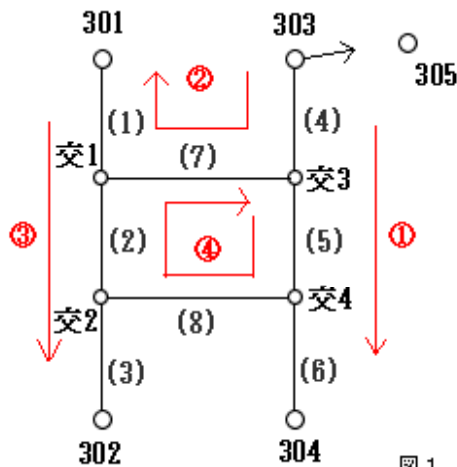


図1

図1において、301～305を既知点、交1～交4を交点、(1)～(8)を路線、①～④を点検路線とします。303において方向取付観測があるので、303を始点とする点検路線を基準点検路線とします。

基準点検路線はいくつか選定することができますが、作業規程の準則の条件に合う路線を選定します。ここでは①(4)～(5)～(6)を点検路線番号1(基準点検路線)とします。

次に入力する点検路線は、点検路線①に含まれる路線を最初の路線としなければなりません。

つまり、路線(4)または路線(6)を最初の路線とすることになります。

路線(4)を選択すると、②(4)～(7)～(1)という点検路線になります。3番目の点検路線は、路線①または②に含まれる路線を先頭の路線にすることになりますので、路線(6)または路線(1)のいずれかになります。ここでは路線(1)を選んでみます。そうすると③(1)～(2)～(3)という路線になります。

残りは閉合路線ですが、路線(8)以外はそれ以前の点検路線に含まれていますので、それらの路線を最初の路線とします。ここでは④(5)～(8)～(2)～(7)とします。

この例の他に、①(4)～(5)～(6)、②(4)～(5)～(8)～(3)、③(3)～(2)～(1)、④(5)～(8)～(2)～(7)という点検路線も考えられますが、作業規程の準則の条件を満足する路線の中から順を決めることになります。

## 方向取付観測がない場合

方向取付観測がない場合は、作業規程の準則の条件を満足する点検路線を選択し、MonkeyNet仕様の入力順の条件に従って順を決めることになります。

さて、図2のように点検路線を選定した場合、MonkeyNetの仕様に合っているでしょうか。

点検路線②の最初の路線(4)は、基準点検路線に含まれていません。従って順を入れ替える必要があります。つまり②(1)～(7)～(4)にしなければなりません。

また、閉合路線は結合路線の後に入力しなければなりませんので、③と④の順を入れ替えなければなりません。

### 自動路線組み替え機能

さて、以上のような点検路線の選定方法を読んで「なんて面倒なんだっ!」と思われた人もおられるでしょう。ご安心ください、MonkeyNetには仕様に合うように点検路線を組み替える機能があります。

### 最遠点検路線判定機能

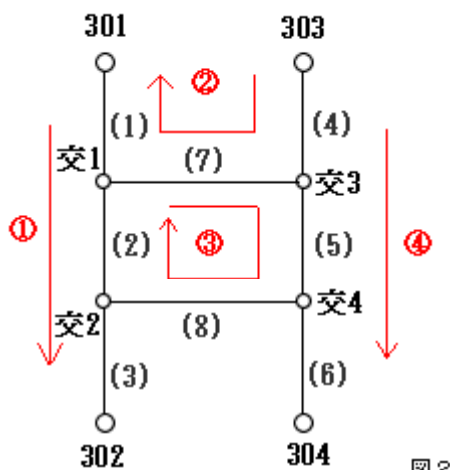
「最遠」という言葉は辞書にないようですので造語です。意味は既知点間が最も離れている点検路線という意味です。最長点検路線と一致するとは限りません。

## 最遠点検路線判定機能

「最遠」という言葉は辞書にないようですので造語です。意味は既知点間が最も離れている点検路線という意味です。最長点検路線と一致するとは限りません。

前述したように、基準点検路線によって他の点検路線の計算順が決定されます。従って基準点検路線として既知点間が短い点検路線を選択すると、その点検路線の誤差が他の点検路線に影響を与えます。そこで方向取付観測がない場合は、入力された点検路線（結合）の中から最も既知点間が離れている点検路線を基準点検路線として選定する機能です。

**測点等入力** ページで**データチェック**をクリックすると、「最遠点検路線○を点検路線1に変更しますか」というメッセージが表示されます。基準点検路線を変更してもよい場合は**はい(Y)**を選んでください。方向取付観測を行わない場合は**はい(Y)**を選ぶことをお勧めします。



## 点検路線順入れ替え機能

例えば図1の例で、点検路線を①(4)～(5)～(6)、②(1)～(2)～(3)、③(4)～(7)～(1)、④(5)～(8)～(2)～(7)とした場合、点検路線②には①に含まれる路線がありませんので、点検路線③と順を入れ替えます。つまり、①(4)～(5)～(6)、②(4)～(7)～(1)、③(1)～(2)～(3)、④(5)～(8)～(2)～(7)となります。

## 路線組み替え機能

例えば図2の例で、点検路線を①(1)～(2)～(3)、②(4)～(7)～(1)、③(8)～(2)～(7)～(5)、④(4)～(5)～(6)と入力すると、点検路線番号②の先頭の路線は基準点検路線に含まれていませんが、最後の(1)の路線は含まれているので、路線順を入れ替えて②(1)～(7)～(4)とします。また、点検路線③は閉合路線ですので、④と順を入れ替えます。④の先頭路線(4)は、すでに②で計算されていますのでそのまま変更はありません。さらに③の先頭路線(8)はそれ以前の点検路線で計算されていませんが、その他の路線はすでに計算されています。そこで③の路線順を入れ替え③(2)～(7)～(5)～(8)とします。

最終的に点検路線は、①(1)～(2)～(3)、②(1)～(7)～(4)、③(4)～(5)～(6)、④(2)～(7)～(5)～(8)となります。

この**測点等入力**ページでは、まだ観測データが入力されていない段階なので、単に路線図形から矛盾がないかのチェックを行います。次の**観測データ**のページのデータチェックは、方向角の取付の有無を判断し、例えば図1において基準点検路線を①(6)～(5)～(4)とした場合、路線(4)で方向角取付観測があるので路線順を入れ替えて①(4)～(5)～(6)とします。

このように、MonkeyNetは入力された点検路線の順あるいは向きに不都合があっても自動的に修正する機能を備えています。

ただ、点検路線順を入れ替えたり路線を組み替えたりすると、何度も確認のメッセ

ージが出る場合がありますので、最初から矛盾のないように入力することをお勧めします。 点検路線 路線番号を - で禁ず  点検路線を組み替えない の「点検路線を組み替えない」にチェックを入れるとこれらの機能が抑制されます。

**方向角の取付がない場合は、最遠路線の選択以外は自動的に行われます。**

データチェックが終わったら、**次へ**をクリックします。

#### (4) 観測データ (観測手簿の作成)

##### 観測手簿作成についての仕様

MonkeyNetにおける観測データの入力は、APAフォーマット(標準フォーマット)データファイルからのみとなっています。従って観測時にTSの設定でデータフォーマットをAPAフォーマットにしてください。ファイルを読み込んで手簿を作成する際、以下のような仕様になっています。

- (1) ファイルに同一名称の測点がある場合、後の測点は点検測量測点として処理しません。
- (2) 観測時に入力した測点名または視準点名が **測点等入力** ページで入力した電算Noは測点名と一致しない場合は警告を発します。
- (3) 観測時に再測が発生した場合、TSの「再測」モードで再測したときは再測データを表示しません。新規に観測した場合は同じファイルに同一測点があることになり、後のデータは点検測量として取り扱います。その際は、前のデータを **不採用** として削除することになります(後述)。
- (4) 正規の取り扱いでは、取得したデータは全て手簿に記載し、計算に使用しないデータは斜線を引いて「不採用」と記載しますが、MonkeyNetでは不要なデータは手簿に記載しません。

##### APAファイル入力

例題のY型網で話を進めます。この網は方向角の取付がありません。

例題では各測点において全ての方向の距離を測定していますが、平均計算で使用する距離は既知点から交点に向かって測定した距離です。複数の交点がある場合は、常に交点に向かって距離を測定することをお勧めします。

測点07-06、07-07、07-00において計算に必要な観測データは交点方向の測点への高低角と距離です。**観測パターンはVS**です。

測点4-1、4-3においてはそれぞれ、07-06、07-07を零方向として測点4-2への水平角および距離、両方向への高低角です。**観測パターンはHVS**です。

測点4-2においては測点07-00を零方向として、測点4-3、4-1への水平角および高低角です。距離は他の点から測定済みですので、この測点における距離は測定しても採用しません。**観測パターンはHV**です。

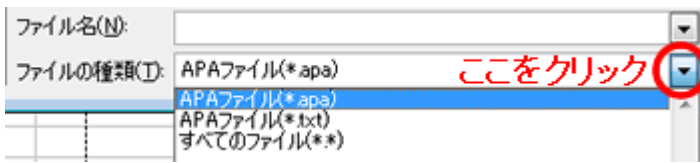


それではデータを読み込んでみましょう。

**観測データ** ページの下段にある **新規** をクリックしてください。

「ファイルを開く」ダイアログボックスが表示されますので、目的のAPAファイルを選択してください。このとき、環境設定でデータフォルダを設定し

ておくとそのフォルダが開きます。「結合Y型.apa」ファイルを選択してください。観測データファイルの拡張子が.apaでない場合は、下図の▼をクリックし、APAファイル(\*.txt)または全てのファイル(\*.\*)を選択し、ファイルを表示させてください。

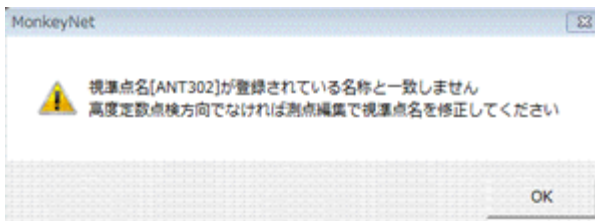


通常は1現場に1個のファイルを作成しますが、点検測量を別ファイルで保存したときなどは追加をクリックしてそのファイルを読み込みます（この説明では点検測量のデータはここではまだ読み込みません）。

なお、追加でファイルを読み込めるのは、新規でファイルを読み込んだ直後か、新規で読み込んだファイルの全測点の手簿を作成した後です。1測点でも手簿を作成すると、全測点の手簿を作成し終わるまで追加がロックされ読み込むことはできません。

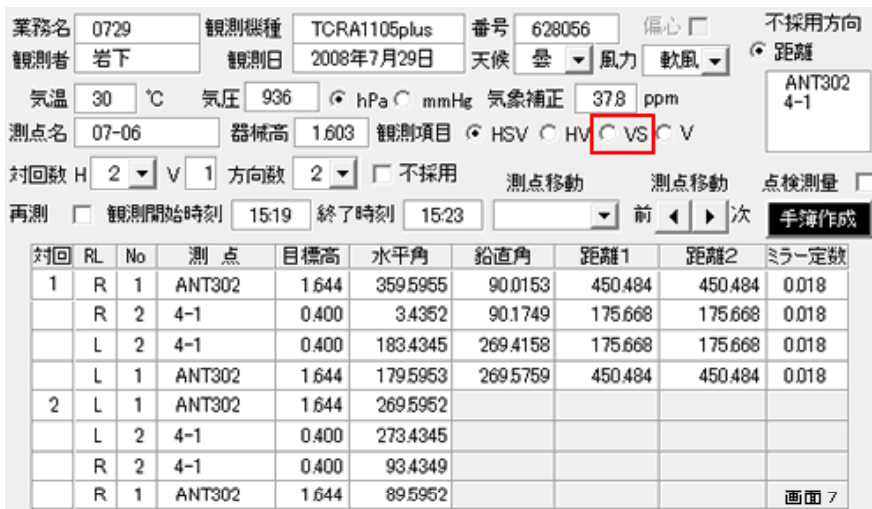
### HVSの編集

「結合Y型.apa」を読み込むと、最初の測点は07-06ですが、いきなり「視準点名[ANT3



02]が登録されている名称と一致しません」というメッセージが出ます。これは仕様の(2)に該当するからです。

この測点の観測は前述した観測パターンの「VS」です。高度定数点検を行うため、登録されている測点以外



の目標を観測し、その際、登録されている測点名以外の点名(ANT302)を入力しています。従って警告のメッセージが表示されます。

ここではそのままOKをクリックしてください。



この測点では1対回の観測でよいのですが、この例では2対回観測しています。この測点の観測パターンは「VS」ですので、観測項目のVS

をチェックします(画面7)。

そうすると、不必要な2対回目のデータおよび水平角観測値がマスクされます(画面8)。

次に、不必要な距離のデータを使用しないようにするために、「不採用方向」リストボックスの「ANT302」をクリックします。「ANT302」の距離データがマスクされます(画面



業務名 0729 観測機種 TCRA1105plus 番号 628056 偏心  不採用方向  
 観測者 岩下 観測日 2008年7月29日 天候 曇 風力 軟風  距離  
 気温 30 °C 気圧 936 hPa mmHg 気象補正 37.8 ppm  
 測点名 07-06 器械高 1.603 観測項目  HSV  HV  VS  V  
 対回数 H 1 V 1 方向数 2  不採用 測点移動 測点移動 点検測量   
 再測  観測開始時刻 15:19 終了時刻 15:23 前 次 手簿作成

対回	RL	No	測点	目標高	水平角	鉛直角	距離1	距離2	ミラー定数
1	R	1	ANT302	1.644	359.5955	90.0153	450.484	450.484	0.018
	R	2	4-1	0.400	3.4352	90.1749	175.668	175.668	0.018
	L	2	4-1	0.400	183.4345	269.4158	175.668	175.668	0.018
	L	1	ANT302	1.644	179.5953	269.5759	450.484	450.484	0.018
2	L	1	ANT302	1.644	269.5952				
	L	2	4-1	0.400	273.4345				
	R	2	4-1	0.400	93.4349				
	R	1	ANT302	1.644	89.5952				

9)。  
 次に、不必要な距離のデータを使用しないようにするために、「不採用方向」リストボックスの「ANT302」をクリックします。「ANT302」の距離データがマスクされます(画面9)。

データが読み込まれたときに、フォームの下段に水平角の倍角差・観測差、高低角の高度定数差、距離のセット内較差、各セットの平均値の較差の制限値が表示されます(画面

観測値の制限			高度定数差	セット内較差		セット間較差
No	倍較差	観測差		較差1	較差2	
1			5	0.000	0.000	0.000
2	1	1		0.000	0.000	0.000
制限値			60	40	60	0.020

画面 10

10)。これらの制限を超えた場合は、テキストボックスが赤色に変わり、手簿の作成時にメッセージを発します。

これで計算に必要なデータが揃いましたので「手簿作成」をクリックします。

「観測手簿」シートに手簿が作成されます。

業務名 0729 観測機種 TCRA1105plus 番号 628056 偏心  不採用方向  
 観測者 岩下 観測日 2008年7月29日 天候 曇 風力 軟風  距離  
 気温 30 °C 気圧 936 hPa mmHg 気象補正 37.8 ppm  
 測点名 4-1 器械高 1.542 観測項目  HVS  HV  VS  V  
 対回数 H 2 V 1 方向数 2  不採用 測点移動 測点移動 点検測量   
 再測  観測開始時刻 15:29 終了時刻 15:32 07-06 前 次 手簿作成

対回	RL	No	測点	目標高	水平角	鉛直角	距離1	距離2	ミラー定数
1	R	1	07-06	1.603	0.0007	90.0430	175.667	175.667	0.018
	R	2	4-2	0.400	167.5918	91.0720	61.145	61.145	0.018
	L	2	4-2	0.400	347.5917	268.5238	61.145	61.145	0.018
	L	1	07-06	1.603	180.0001	269.5525	175.666	175.667	0.018
2	L	1	07-06	1.603	270.0003				
	L	2	4-2	0.400	77.5920				
	R	2	4-2	0.400	257.5919				
	R	1	07-06	1.603	90.0007				

同時に、次の測点4-1の観測データがフォームに読み込まれます(画面11)。

この測点の観測パターンは「HVS」ですので、観測項目が HVSになっていることを確認します。観測図を見ながら作業を進めてください。

測点07-06方向の距離が不要ですから、「不採用方向」の07-06をクリックします。07-06方向の測定距離がマスクされますので「手簿作成」をクリックして手簿を作成します。

フォームの左上から4行目の「測点名」がフォームに現在表示されている測点を示しています。コンボボックス「測点移動」に表示されている測点名は、手簿作成段階では直前に手簿を作成した測点が表示されます。従って全手簿が作成されるまでは、「測点名」に表示される測点名とコンボボックスに表示される測点名は一致しません。

既に作成された手簿は、「測点移動」右の▼をクリックして、表示された測点を選択することにより閲覧できます。また「測点移動」のスピンドットボタン前 ◀ ▶ 次をクリックす

ることにより前の手簿または後の手簿を閲覧できます。

次に測点4-2のデータが読み込まれフォームに表示されます(画面12)。

この測点は交点で、距離は他の点から測定しますので必要なデータは水平角と高低角で

す。従って観測項目の **HV** を選択します。

全ての距離測定値がマスクされますので(画面13)、**手簿作成** をクリックして手簿を作成します。

残りの測点07-07、07-00は07-06と同様に、4-3は4-1と同様にして手簿を作成します。

対回	RL	No	測点	目標高	水平角	鉛直角	距離1	距離2	ミラー定数
1	R	1	07-00	1.376	359.5958	91.3821	66.248	66.248	0.018
	R	2	4-3	0.400	96.2347	91.1436	56.580	56.580	0.018
	R	3	4-1	0.400	276.1005	91.0153	61.144	61.145	0.018
	L	3	4-1	0.400	96.1005	268.5759	61.145	61.145	0.018
	L	2	4-3	0.400	276.2347	268.4516	56.580	56.580	0.018
	L	1	07-00	1.376	180.0000	268.2128	66.248	66.248	0.018
2	L	1	07-00	1.376	269.5956				
	L	2	4-3	0.400	6.2344				
	L	3	4-1	0.400	186.1005				
	R	3	4-1	0.400	6.1007				
	R	2	4-3	0.400	186.2349				
	R	1	07-00	1.376	90.0000				

この例題では観測パターン「V」はありませんが、**V** が選択されると水平角と距離がマスクされ、1対回目の正反の高低角だけが採用されます。

この例題では点検測量を行っていますので、引き続きデータを読み込んで手簿を作成します。点検測量は、本観測のときと同じ器械高、目標高で観測を行わなければなりません。

「APA入力」の **追加** をクリックします。前回と同じ要領で結合Y型網フォルダの「結合Y型点検測量.apa」を読み込んでください。

なお、点検測量測点は **手簿作成** ボタンの上のチェックボックスにチェックが入り、**点検測量** のキャプションが赤で表示されます。

点検測量は測点4-1と4-2において行っています。本観測と同じパターンで手簿を作成してください。全ての測点の手簿を作成したら **データチェック** をクリックしてください。

このページでのデータチェックは、観測漏れがないか、測定距離が重複していないか、点検計算に必要なデータが揃っているかをチェックします。また、点検路線に方向角の取付がある場合に点検路線の向きが正しいのかもチェックします。

従って、点検路線の各測点の順が手簿のデータと矛盾しているときは、**測点等入力** ページに戻って路線順の入れ替えや構成路線の組み替えを行います。路線の組み替えがあると再度手簿のチェックを行わなければなりません。路線順や路線の向きによっては数度繰り返すことがあります。

全測点の手簿を作成した後に、**作業登録** ページの既知点数等を変更したり、手入力で点検路線の構成を変更した場合は、必ずそれぞれのページの **データチェック** をクリックしてチェックを行ってください。

また、別ツールApaEditorを使用して平均計算に不要なデータを削除したAPAファイルを

読み込むときは、**一括作成** をクリックすることにより全ての測点の手簿を作成することができます。

なお、**現バージョンでは観測が正しく行われたものとしてデータを取り込みますので、対回観測を途中で中止した場合など、不完全なデータがAPAファイルにある場合は正常に読み込むことができません。**これについては「APA形式ファイル」の項で説明します。

### 測点編集

観測時に測点名や視準点名を誤って入力したことがある人は多いと思います。また、器械高や目標高は手入力しなければならないので入力ミスを起こしやすいものです。

MonkeyNetは、手簿作成時にこれらのデータや観測者名、観測日を修正する機能および前述した測定距離の追加入力機能を持っています。当然のことですが、水平角、高低角および測定距離の修正はできません。

観測日の修正機能はTSの不具合により付けました。私の使用しているTSは観測日が現場ファイルを作成した日になり、前日に測り残した測点を翌日に観測すると観測日が前日になります。また、私の使用しているソフトは、観測時に誤って他の測点と同一の名称を入力すると、同一点として認識してしまうため、直接APAファイルの測点名を修正しなければなりません。

修正が必要な場合は**測点編集** をクリックすると、編集が可能な箇所の色が変わります(画面14 この例は別の例題です)。

対回	RL	No	測点	目標高	水平角	鉛直角	距離1	距離2	ミラー定数
1	R	1	G9	1500	00110	90.0727			
	R	2	G3	1500	186.3152	89.3751	37.051	37.050	
	L	2	G3	1500	6.3148	270.2207			
	L	1	G9	1500	180.0115	269.5225			

測点名、目標高は1対回目の正観測の部分を変更すると、反方向および2対目は自動的に修正されます。

距離の追加は、測定値の欄が空欄の場合にだけ入力できます。1対回観測の場合は1セット、2対回観測の場合は2セット入力します。ただし、全体の観測が2対回観測の場合で、観測パターンが「VS」の場合は2セット入力します。

2セット入力する場合は入力箇所を間違えないようにしてください。入力が終わったら**編集確定** をクリックします。編集が確定するまでは**手簿作成** はロックされます。

**入力した距離の測定値は、一度編集を確定させると二度と修正ができません。**

### 測点の不採用

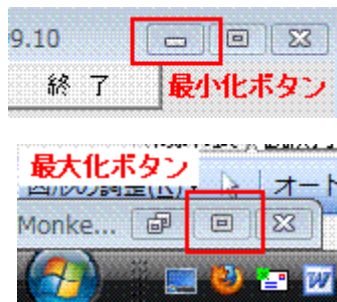
APAファイルの中に不要な測点がある場合は、 **不採用** をクリックします。

対回数 H  V  方向数   **不採用** 一度不採用にすると二度とその測点の手簿は作成できません。

誤って不採用にした場合は、再度**新規**でAPAファイルを読み込んでください。

## 手簿の閲覧

シートに作成された手簿を閲覧する場合、2通りの方法があります。



画面が1680×1050dot以上だと、フォームを移動させれば画面の左半分で見ることができですが、それ以下だとフォームが邪魔になります。

そのときは、フォームの右上の最小化ボタンをクリックすると、フォームが最小化され、画面の左下に格納され、フル画面で手簿を閲覧することができます。この場合には、次のページを閲覧するには手動でシートを移動させなくてはなりません。

最小化されたフォームを元に戻すには、画面の左下にある最小化されたフォームの最大化ボタンをクリックします。元の位置にフォームが表示されます。

もう一つの方法は、フォームメニューの「印刷」を利用します。

印刷フォームが消え、新たに印刷用フォームが表示されます(画面15)。現段階では「項目選択」には手簿だけが表示されていますが、計算が進むにつれ各段階での帳票が表示されます。閲覧したい帳票をクリックするとシートにその帳票が表示されます。枚数の欄はその項目のページ数です。

ページが複数ある場合は、前 ◀ ▶ 後で表示するシートを移動させることができます。また、エクセルの機能の「プレビュー」を使うこともできます。

印刷フォームの「プレビュー」をクリックします。

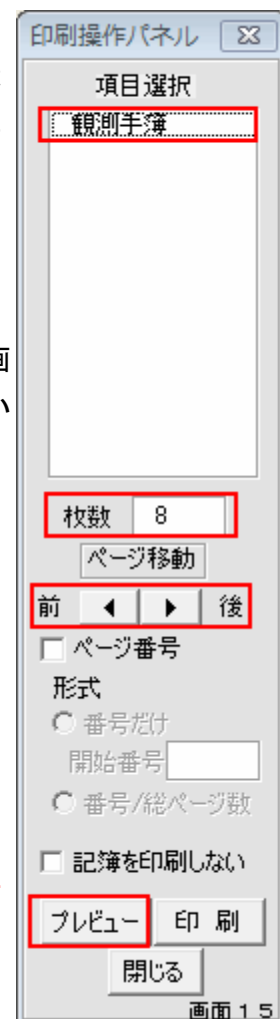
プレビュー画面が表示されますが、表示されている間はフォームから画面をコントロールすることができません。

従って、**プレビューを終了するときは、エクセルのメニューの「閉じる」をクリックして終了してください。**



印刷フォームが生き返ります。印刷フォームを閉じる場合は、印刷フォームの「閉じる」をクリックしてください。メインのフォームが表示されます。

印刷に関しては後述します。



## (5) 記簿作成まで

手簿が作成されデータチェックで異常がなければ、**次へ**をクリックすると「記簿」ページが表示され、観測記簿の作成までの計算を行います。

記簿作成までの計算順は、

- ① 高低角補正計算(補正を要する場合)

- ②高低計算(点検計算)
- ③既知点の平均縮尺係数、平均ジオイド高の計算
- ④距離補正計算
- ⑤観測記簿の作成

です。

### 高低角補正計算

器械高・目標高が同一でない場合、高低角補正計算が必要になります。器械高・目標高を同一にした場合でも「計算書作成」をクリックしてください。器械高・目標高の入力ミスがないかの確認のためです。補正が不要の場合はその旨のメッセージを表示します。補正が必要な場合は、その路線番号をメッセージで表示するとともに、「補正の要否」チェックボックスにチェックが入ります。

高低角補正計算は路線毎に行われます。路線中に1ヶ所でも補正を要する辺がある場合は、その路線の全辺について補正計算を行います。もちろん補正を要しない辺についての補正量は0となります。

補正計算は、距離を観測しない(採用しない)測点の高低角について行います。例えば、測点4-1から07-06への高低角について補正計算を行います。測点07-06から4-1への高低角の補正は不要です。

補正を要しない正方向の $\alpha_1$ と補正後の反方向の $\alpha_2'$ を比較して観測の良否を判断します。規定ではこの差についての制限はありません。

以後、このページでは各項目の「計算書作成」をクリックして計算を進めます。また、作成した帳票を消去するには「計算書消去」をクリックします。「計算書作成」または「計算書消去」をクリックすると、その項目以降に作成されていた帳票は全て消去されます。

以降の各種計算式については、下記の国土交通省のサイトからダウンロードできます。  
<http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/materials/sokuryou/sokuryou.htm>

ちなみに、高低角補正計算は、上記作業規程(付録6)上記計算式集の「2.1.4 距離計算に必要な高低角の補正量を求める計算」に記載されています。

### 高低計算

求点H <sub>2</sub>	標高
m	m
正 497.524	( 497.527 )
反 497.529	
497.598	( 497.602 )
497.605	
495.880	495.882
495.884	

選定した点検路線について、標高の閉合差の点検を行います。また、各測点間で標高の正反較差の点検(画面16)を行います。正反の高低角の較差についての制限はありませんが、差が大きいと正反較差の制限で引っかけることがあります。この正反較差の制限は、3～4級基準点測量ではそれぞれ15cm、10cmとかなり大きな数値となっています。

標高の閉合差が制限を超えた場合は、正反の高低角とこの正反較差を点検してみましょう。

高低計算で求められた各新点の標高は、距離補正計算の投影補正および高低網平均計算における各点の標高の近似値(括弧で囲まれた値)として使用されます。

正反較差および標高の閉合差が制限値を超えた場合は警告のメッセージが表示されま

す。

#### 平均縮尺係数・平均ジオイド高の計算

後続の距離補正計算で使用する平均縮尺係数と平均ジオイド高を計算します。投影補正を標高で行う場合は、平均ジオイド高の計算は行われません。

平均縮尺係数は、既知点のうち最も東にある点と最も西にある点の縮尺係数の平均値です。距離補正計算のために行う計算ですので、方向取付のためだけの既知点の値は使用しません。

また、縮尺係数はY座標だけで決まるので、他の既知点の縮尺係数は平均値を求める計算には使用しません。

平均ジオイド高の計算は、使用する全既知点(方向取付点を除く)のジオイド高の平均値を使用します。平均ジオイド高は投影補正計算に使用されます。

#### 距離補正計算

距離の補正計算を行います。

補正計算の順は、

- ①傾斜補正
- ②投影補正
- ③縮尺係数補正

です。

前述のように、3～4級基準点測量では、投影補正は楕円体高による補正と標高による補正を選択できます。楕円体高による補正の場合は、ジオイドデータファイルが必要です。

#### 計算結果の丸め

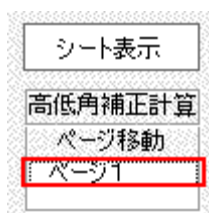
MonkeyNetは計算過程を帳票に表示する場合、それぞれの結果について帳票との整合性を図るため四捨五入を行っています。

従って、距離の補正計算のように数度にわたって計算を行う場合、途中結果を丸めずに計算した最終結果とは1mm程度の誤差が生じますが問題はありません。この誤差を「計算誤差」といいます。

#### 観測記簿作成

平均計算に用いるデータを取りまとめたものが観測記簿です。通常は、3～4級基準点測量では記簿に替えて距離補正計算書を作成します。

成果を編綴する場合には各種計算簿の前に観測記簿を綴じますが、計算順は前述した通りとなっています。



ページの右側にある「シート表示」の各項目のリストボックスに表示されているページ番号や路線番号等をクリックすると、作成された各種帳票のシートが表示されます。

また、手簿の作成の項で述べたように、フォームメニューの「印刷」からも閲覧できます。

### 一括計算

手簿の作成が終了した段階で、**記録** ページの **一括計算** をクリックすると、このページの全ての計算および平均計算までを自動的に計算します。成果表の作成まで **計算書作成** を何度もクリックするのが面倒な人はご利用ください。

観測記録の作成が済んだら **次へ** をクリックしてください。 **点検計算** ページに移動します。

## (6) 点検計算

点検計算に入る前に、方向角の計算を行います。

### 方向角の計算

方向角の計算は、方向取付がある場合は、その既知点から取付方向の既知点への方向角を計算します。

方向取付がない場合は、基準点検路線の始点から次の測点への方向角を計算しますが、取付観測がないので方向角は不明です。そこで始点から次点への概算の方向角を地形図等から求めることになっています。その方向角を元に終点の座標を求めます。

本来この概算方向角は $0^{\circ} 0' 0''$  でもよいのですが、地形図から読み取ることになっているのでMonkeyNetは自動的にそれらしい値を設定します。

方向角の計算				
点名		X座標	Y座標	
07-07	①	-4112.359	11342.834	
07-00	②	-4017.790	11123.104	
概算座標	⑤	-4018.974	11122.596	
	③	成果による方向角	293.171115	
	⑥	概算方向角	293.354173	
	⑦	補正量	0.183058	
測点	07-07			
から測点	4-3	④	への概算方向角	280.000000
		⑧	補正量	0.183058
画面 1.7		⑨	確定方向角	280.183058

では、**点検計算** ページの **方向角の計算** をクリックしてください。

例題では方向取付観測がないので、まず測点07-07①から07-00②への方向角③を計算します。結果は $293^{\circ} 17' 11.15''$  となります。

次に自動的に計算された測点07-07から4-3への方向角 $280^{\circ}$  ④がに入力されます。この方向角を元に

座標計算を行い、07-00の概算座標⑤を計算します。この座標と07-07①の座標から07-07から07-00への概算方向角⑥を計算します。これと成果による方向角③との差が補正量です。この補正量を07-07から4-3への概算方向角に加えると確定方向角が求められます。

詳しい計算方法については前述した計算式集の「2.3.6 方向角の計算（取付観測がない場合）」に記載されています。

方向取付観測を行った場合は、①②③だけの計算を行います。また、複数の既知点で方向取付観測を行った場合は、フォームには基準点検路線の取付方向の計算だけを表示しますが、「方向角の計算」シートには全方向角を計算して表示します。

本来、作業規程の準則では角度の計算単位は1秒となっていますが、範例集で小数2位まで求めていますのでそれに合わせました。ここで計算される方向角は球面方向角です。

### 点検計算

方向角の計算が終わったら、次は点検計算です。点検計算は、点検路線を元に結合路線

または閉合路線(単位多角形)の座標計算を行い、方向角(取付観測がある場合)や座標の閉合差を点検するとともに、水平網平均計算に入力する新点座標の近似値を求めます。

**点検計算** をクリックしてください。フォームには、各点検路線について路線長、水平位置の閉合差と制限値、および結合路線において両既知点で方向取付観測を行った場合または閉合路線の場合には角度の閉合差と制限値を表示します。

詳細な計算結果については「点検計算」シートを閲覧してください。

## (7) 厳密網平均計算

### 水平網平均計算

点検計算で異常がなければ、**次へ** をクリックして平均計算に進みます。

**平均計算** ページの水平網の **平均計算** をクリックしてください。新点の測点名と、標準偏差が表示されます。基準点測量における標準偏差の制限値はどの等級も10cmです。制限値を超えるとメッセージが表示されます。

水平網平均計算では標準偏差の制限の他に、一方向の残差、距離の残差、単位重量の標準偏差の制限があります。前の二つは1～2級基準点測量についてのみ適用されます。

#### ①水平角の残差(一方向の残差)

ページ移動
鑑
入力データ
距離と残差
<b>水平角と残差</b>
計算結果
水平位置成果

ページ移動の「水平角と残差」をクリックしてください。水平角と残差の計算結果が表示されます。

各測点の最初の行の「Z」は標定誤差です。零方向の観測誤差ですが、これについては説明を省略します。

水平観測角と残差					画面18
測点		視準点		観測角	残差
名称	No	名称	No		
4-1	(1)			<b>標定誤差</b> Z	<b>-11.504</b>
		07-06	(301)	0 00 00	2.531
		4-2	(2)	167 59 14	-2.531
4-2	(2)			Z	-3.359
		07-00	(303)	0 00 00	0.644
		4-3	(3)	96 23 48	-4.218
		4-1	(1)	276 10 07	3.574
4-3	(3)			Z	3.341
		07-07	(302)	0 00 00	-3.076
		4-2	(2)	170 01 16	3.076

1～2級基準点測量においては、この残差をチェックします。

#### ②距離の残差

ページ移動の「距離と残差」をクリックしてください。

測定距離と残差					画面19	
測点		測点		測定距離	残差	重量
名称	No	名称	No	m	m	
07-06	(301)	4-1	(1)	175.652	0.002	1.311
4-1	(1)	4-2	(2)	61.128	0.001	0.160
07-07	(302)	4-3	(3)	158.758	-0.001	1.073
4-3	(3)	4-2	(2)	56.564	0.000	0.137
07-00	(303)	4-2	(2)	66.216	-0.004	0.188

この残差は、距離補正計算で求めた基準面上の距離と平均結果との差です。制限値は1



～2級基準点測量でそれぞれ8 cm、10 cmです。

### ③単位重量の標準偏差

ページ移動の「鑑」をクリックしてください。単位重量の標準偏差が「単位重量の標準偏差」の欄に記載されます。

単位重量の標準偏差
5.95"

この制限値は、1～4級基準点測量でそれぞれ、10"、12"、15"、20"となっています。

いずれの値も制限を超えるとメッセージを表示します。

#### 単位重量の標準偏差

単位重量の標準偏差とは、観測方程式に最確値を代入して得られる残差の標準偏差です。厳密水平網平均計算は、角度と距離という単位(次元)の異なる値を同時に平均するため、距離を角度と同次元(無次元)になるように変換して観測方程式を生成します。

ではなぜ「秒」の単位が付いているのでしょうか。「度分秒」は単位といえば単位なのですが、正確には次元がありません。

例えば、長さ(m)×長さ(m)はそれぞれを辺とする長方形の面積(m<sup>2</sup>)が求められます。では、長さ(m)×角度では何が求まるのでしょうか。実は、長さを半径とする角度分の弧長(m)が求められます。もちろんここでの角度はラジアン単位となります。弧長は長さですが、長さに角度を掛けたら長さが求まるのですから、角度には単位(次元)がないこととなります。

各観測方程式の残差はラジアンで求められますが、それを分かりやすく秒で表示したものです。

さて、話は前後しますが、それでは単位重量とは何でしょう。

前述したように厳密網平均は角度と距離という異なる値を平均するのですが、その際それぞれの重量が問題になります。角度の観測方程式の重量は1と決められていますので、距離の観測方程式の重量を決める必要があります。その計算は前述した計算式集に掲載されていますが、例題では、「画面19」の右端が重量です。

測点07-06から4-1への距離は175.651mで、その重量は1.311です。つまり角度の重量より大きくなっています。逆に測点4-3から4-2への距離は56.563mで重量は0.137です。つまり、角度の重量1に対して、距離の重量は約7分の1となっています。重量とは、観測の「信頼度」ということですから、短い辺長はあまり信頼されていないということになります。果たしてこの重量は適切なのでしょうか。

これは、「鑑」に記載されている「重量計算の要素」の $m_s$ と $\gamma$ が大きく影響しています。 $m_s$ と $\gamma$ は、TSの測距精度を表す、 $O+O_{ppm} \cdot D$ の前のOが $m_s$ 、あとのOが $\gamma$ になります。つまり、4級基準点測量においては、 $10\text{mm}+5\text{ppm} \cdot D$ の性能のTSを使用して測定を行ったということになります。今時、 $m_s$ が10mmというTSを使っている人はいないでしょう。今のTSは、 $m_s$ 、 $\gamma$ ともに2～3mmのものが主流ではないでしょうか。そろそろこの重量計算の要素の値は見直して頂きたいものです。

なお、範例集における水平網平均の表題は「XY網平均計算」となっていますが、MonkeyNetは「水平網平均計算」としています。作業規程の準則・計算式集ではすべて「厳密水平網平均計算」となっています。ただ、計算式集の中で簡易網については

「簡易XY網平均」という語句が見られるだけです。

次の高低網平均の表題は範例集では「H網平均計算」でなく「高低網平均計算」となっています。ということで「水平網平均計算」としました。

### 高低網平均計算

水平網平均計算が正常に終了したら、次に高低網平均計算を行います。高低網平均計算は、水平網平均計算結果の基準面上の距離を使用しますので、水平網平均計算が正しく行われている必要があります。

高低網の「平均計算」をクリックしてください。新点標高の標準偏差が表示されます。

新点標高の標準偏差の制限値は、いずれの等級においても20cmです。

高低網平均計算における制限は、この他に高低角の残差、高低角の標準偏差(単位重量の標準偏差)があります。

#### ①高低角の残差

高低網の「ページ移動」の「高低角と残差」をクリックしてください。

高低観測角と残差						画面20
測点		視準点		高低角	残差	器
名称	No	名称	No	" "	" "	" "
07-06	(301)	4-1	(1)	-0 17 56 0 17 48	-12.6	1.
4-1	(1)	4-2	(2)	-1 07 21 1 06 59	-4.4	1.
07-07	(302)	4-3	(3)	-0 17 14 0 17 03	-9.6	1.
4-3	(3)	4-2	(2)	-1 07 05 1 06 40	-3.4	1.
07-00	(303)	4-2	(2)	0 38 30 -0 38 43	8.8	1.

高低角の残差の制限値は、1～2級基準点測量についてのみ設定されています。それぞれ、15"、20"です。

範例集では表題が「高低角と残差」ではなく「入力データ」となっていますが、水平網平均計算書との整合性を図るため「高低角と残差」に

しています。また、範例集では各測点毎に残差が表示されていますが、非常に分かりにくいのでMonkeyNetは辺毎に表示しています。

#### ②高低角の標準偏差(単位重量の標準偏差)

高低角の標準偏差の制限は、1～4級基準点測量に設定されています。それぞれ、12"、15"、20"、30"です。

単位重量の標準偏差	
13.40"	画面21

高低網の「ページ移動」の「鑑」をクリックしてください。単位重量の標準偏差の欄に記載されます。

いずれも制限値を越えるとメッセージを表示します。

### (8) 自由網平均計算

まず、本機能の開発において、一般逆行列の解法についてMr. B o o氏からご助言をいただいたことに対し厚くお礼申し上げます。

自由網平均(フリーネットワーク解法)についての詳細は、他の文献(「測量平均法」原田健久著、「最小二乗法の理論とその応用」田島稔他著等)を参考にしてください。

自由網平均は既知点も新点として取り扱い、既知点の成果を変えてしまうという恐ろしい(?)平均法です。従って十分な理解の元で使用してください。

計算の流れは厳密網平均と全く同じですが、注意する点を述べておきます。

まず、自由網平均計算の前に必ず厳密網平均計算を行い、観測値には異常がないのに閉

合差が大きい場合に、自由網平均計算を試すようにしてください。本機能が想定する場面は、精度の悪い図根多角点を既知点とする場合、あるいはネットワーク型RTK-GPS測量により観測した点を既知点とする場合です。後者を既知点とすることについては、大阪府富田林市の「RTK-GPS単点観測による基準点（星測点）測量作業マニュアル(<http://www.city.tondabayashi.osaka.jp/contents3/category06/gis/pdf/vrs.pdf>)」を参考にしてください。

次に、既知点における方向取付がある場合（国土地理院例題のような相互取付は除く）は、方向の取付点も新点として平均します。しかし、他の点に関する観測方程式は距離と方向角についてのものに対し、方向取付点に関する観測方程式は方向角だけのものとなります。従って、そのような場合には方向取付点における平均結果の残差を十分検討した上で成果を使用してください。また、方向取付点については高低角の観測がないため、水平位置の平均だけが行われます。従って、他の点との整合性を図るため、MonkeyNetにおいては方向取付点に関する成果表は作成しません。

私見ですが、自由網平均計算を行う場合は方向角の取付は行うべきではありません。地理院の例題の場合は、相互に取付観測を行っているため、同一点間において方向角の観測方程式が2つできるため問題はないと思われます。

また、自由網平均においては、自由度が大きくなり標準偏差が計算できない場合があります。つまり、精度の検証ができないということです。その意味でも、事前に厳密網平均計算を行うことが必要になります。厳密網平均計算を行った後、「座業登録ページ」で自由網平均を選択し、再度「平均計算ページ」に戻り、平均計算を行ってください。

厳密網平均計算		
測点 名称	標準偏差	
	水平網	高低網
301	---	X
302	---	X
303	---	---
304	---	---
305	---	X
306	---	X
307	---	---
308	---	---
1	---	---
2	---	---
3	---	---

標準偏差が計算されない場合は、左図のように標準偏差の結果欄に「---」と表示されます。

高低網の欄の「X」は方向取付点であるため、標高の平均がなされなかったことを示します。

なお、自由網平均は国土交通省公共測量作業規程には定められていません。

## （9）成果表作成

平均計算の結果から成果表を作成します。**次へ**をクリックしてください。

既知点については成果表から、新点については設置した内容により、埋標形式、標識の種類、標識番号、標石長を入力します。

### 標識設定

#### ①埋標形式

埋標形式の種類は、地上、地中、屋上の3種類です。埋標形式欄の右にある▼をクリックして、表示された中から選択します。既知点の成果表を作成しない場合は、既知点は表示されなくなります。

測点名	埋標形式
07-06	地上 ▼
07-07	地上
07-00	地中
	屋上
4-1	地上 ▼
4-2	地上 ▼
4-3	画面22

#### ②標識の種類

次に標識の種類を入力します。標識の種類は、金属標、標石、コンクリート杭、金属鉾、

標識の種類
標石 ▼
金属標
標石
コンクリート杭
金属鈹
プラスチック杭
金属標
金属鈹 画面 2 3

プラスチック杭、木杭、(空白)の7種類です。

通常は金属標と標石だけですが、3～4級基準点測量では一時標識が認められているため、コンクリート杭の他に金属鈹、プラスチック杭、木杭を追加しました。標識の種類の欄の右にある▼をクリックして表示された中から選択します。

### ③標識番号

標識番号がある場合に入力します。

測点名	埋標形式	標識の種類	標識番号	標石長
07-06 既知点	地上 ▼	金属標 ▼	07-06	0.05
07-07 既知点	地上 ▼	金属標 ▼	07-07	0.05
07-00 既知点	地上 ▼	金属標 ▼	07-00	0.05
4-1 新点	地上 ▼	金属標 ▼	04-01 ①	
4-2 新点	地上 ▼	金属標 ▼		
4-3 新点	地上 ▼	金属標 ▼		

標識設定
② 標識番号連番
登録
成果表様式
<input checked="" type="radio"/> 標準様式
<input type="radio"/> 簡易様式
画面 2 4

既知点については、成果表の内容を入力します。

新点については、標識番号の末尾が数値で順に付番する場合は、最初の新点の位置に番号を入力し①、

次に「標識番号連番」をクリックします②。以降の新点の標識番号が自動的に入力されます。

標識番号がない場合は入力しません。入力が終わったら「登録」をクリックします。

### 成果表様式

次に、成果表の帳票の様式を設定します。

成果表様式
<input checked="" type="radio"/> 標準様式
<input type="radio"/> 簡易様式
<input type="radio"/> 一覧様式
<input type="checkbox"/> 既知点を除く
<input type="checkbox"/> 節点を含む
画面 2 5

様式は、標準様式、簡易様式、一覧様式の3種類です。一般的に標準様式は1～2級基準点測量、簡易様式は3～4級基準点測量の場合に作成されます。標準様式は街区多角点でおなじみのものですが、簡易様式は路線毎に作成し、各測点名、XY座標、辺長、次測点への方向角、標高を表示します。

一覧様式は作業規程にはありません。各測点の名称、XY座標、標高、投影補正を楕円体高で行った場合はジオイド高を表示します。

また、作成時に「既知点を除く」と「節点を含む」を選択できます。通常、節点の成果は公開されませんが(街区基準点は例外)、あると便利ですので表示できるようにしました。

様式の設定が終わったら「成果表作成」をクリックして、次に進んでください。

### 備考欄

標準様式を選択した場合は、下段の備考欄に入力した事項(国土地理院の助言番号等)が成果表に表示されます。

#### (10) 精度管理表

精度管理表は、作業内容、点検路線の各閉合差、制限値、点検測量の結果等を取りまとめたものです。

##### ①作業名

「作業登録」ページで入力したものが表示されます。

##### ②目的

適当に入力してください。

##### ③地区名

「作業登録」ページで入力したものが表示されます。

精度管理表作成		
作業名	結合Y型網例題	①
目的	研修用	②
地区名	阿蘇地区	③
期間 自	2009/8/1	④
至	2009/8/31	④
作業量	4級登記基準点 3点	⑤
計画機関名	熊本県土地家屋調査士会	⑥
作業機関名	業務研修部	⑦
作業班長	肥後二郎	⑧
主任技術者	熊本太郎	⑨
主要機器名称	TS:TCRA1105plus	⑩
	No.628056	⑪
	デジタル温度計	⑫
	デジタル気圧計	⑬
画面 2 6		

#### ④期間

適当に入力してください。

#### ⑤作業量

自動的に入力されます

#### ⑥計画機関名

適当に入力してください。

#### ⑦作業機関名

適当に入力してください。

#### ⑧作業班長

適当に入力してください。

#### ⑨主任技術者

適当に入力してください。

#### 主要機器名称

⑩ここにはTSの機種名が手簿から自動的に入力されま

す。

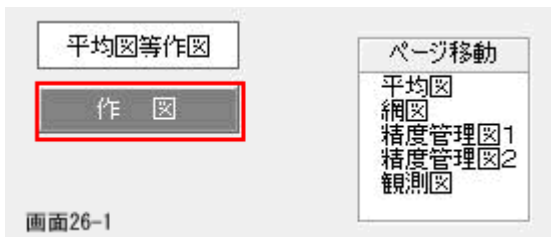
⑪ここにはTSの番号が手簿から自動的に入力されます。

⑫⑬温度計、気圧計を入力します。

入力が終わったら**精度管理表作成**をクリックして精度管理表を作成します。

### (11) 作図

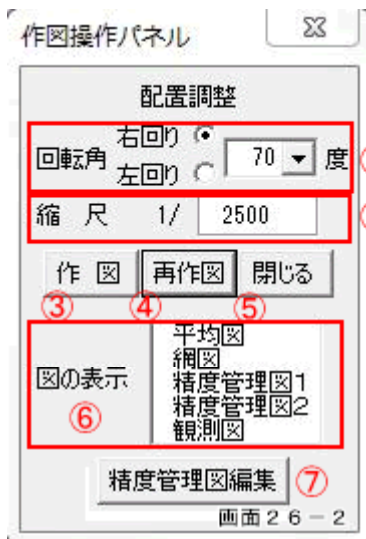
MonkeyNet Ver2.01から自動作図機能を追加しました。作成できるのは、平均図、網図、精度管理図、観測図です。



精度管理ページの**作図**をクリックします(図が作成されるまではページ移動は使用できません)。

旧バージョンのデータファイルを読み込んだ場合は、図が作成されていないので新たに

作成してください。



「作図操作パネル」が開きます。すでに図が作成されている場合は、作成された状態で表示されます。新たに作図する場合は、最適な回転角と最大の縮尺で仮の図が作成されます。

回転角は表示する座標から直線回帰により求めていますが必ずしも最適なものとはなっていません。そこで、回転角を調整します。表示される回転角はX軸からの角度です。もう少し右に回転させたいのであれば、①のコンボボックスをクリックし、適当な角度を選択します。

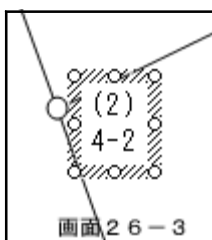
回転角は10度刻みで設定できます。0度に設定すると

回転する前の状態を表示させることができます。

右回りに回転させるときは **右回り** オプションボタンを、左回りに回転させたいときは **左回り** オプションボタンをクリックします。

適当な回転角を設定後、縮尺を設定します。②のテキストボックス **縮尺 1/ 2500** スに適当な縮尺分母を入力します。入力した縮尺で作図し直されます。その際、**必ず回転角の設定後、縮尺の設定を行ってください。**

回転角と縮尺の設定が終わったら、線に重なっている点名を移動します。



重なっている部分のテキストボックス(文字)をクリックすると、左図のようになりますので、カーソルを少し移動し、カーソルの先に十字が表示されたときにクリックして適当な場所に移動させます。

重なっている全ての文字を移動させたら、③の **作図** をクリックします。全ての図が作成されますので、⑥の「図の表示」リストボックスで図を選択し、各図を表示させ文字の重なりがあれば前述の方法で移動します。

選択の仕方によってはテキストボックスが変形する場合があります。そのときはCtrl+Zで元に戻してください。また、シートを保護しているのでテキストボックスと方位マークしか選択できません。他の図形を移動する必要がある場合は、シートの保護を解除して移動してください。方位マークは「AZIM.JPG」というファイル名になっていますので、変更したいときは同名のファイル名で作成してください。

点検計算の精度管理図は「精度管理図1」と表示されます。精度管理図1には、各点検路線の方向および閉合差が表示されます。「閉合差」が線などに重なっている場合は、前述の方法で移動してください。

方向線の位置は自動的に計算され表示されますが、場合によっては進行方向に向かって逆の位置に表示されることがあります。そのときは **精度管理図編集** をクリックします。



フォームが下に伸びて左図の部分が表示されます。

「No」は点検路線番号、「RL」は現在の方向線の位置が進行方向に向かって右(R)か左(L)かを表しています。方向線の位置を変える場合は、RまたはLをクリックし **方向線描画** をクリックします。また、方向線の視準線からのオフセット値(離れ幅)を変更するときには、コンボボックスで適当な値を選択後、を **方向線描画** をクリックします。

複雑な網の場合は、方向線の位置を前述の方法で修正しても正しい位置に表示されない場合があります。そのときはシートの保護を解除して移動するか、一旦削除して手作業で入力してください。

作図を最初からやり直すときは **再作図** をクリックします。終了するときには **閉じる** をクリックします。 **作図** をクリックしないままでパネルを閉じると、作図がなれなかったものとして取り扱われます。

後述のデータの保存を行うと、作成された図は保存するファイル名に「図」を付け加えたファイル名でエクセルブック（例 結合Y型図.xls）として保存されます。データを移動するときは、そのブックも一緒に移動してください。

## （12）表紙の作成

作成された帳票を印刷する前に、納品用の表紙の作成を行います。

ここに掲げたものが一般的な検定用の書類等です。

表紙作成 画面 27

諸資料簿     手簿     観測記簿     計算簿

検定証明書     埋標手簿     観測記簿     XY座標による距離方向角計算書  
 定数証明書     観測手簿     平均縮尺係数計算書     平均ジョイド高計算書  
 既知点成果表     点検測量簿     高低角補正計算書     距離補正計算書  
 平均図     偏心補正計算書  
 観測図     高低計算書  
 網図     点検計算書

網平均計算簿     成果表     精度管理簿     建標承諾書他

水平網平均計算書     成果表     精度管理表     建標承諾書  
 高低網平均計算書     点の記     点検計算結果図     敷地調書

作業管理写真     参考資料

埋標写真     既知点の記  
 作業写真     成果使用承認

作成年度   
 作成者

が入っている項目がMonkeyNetで作成された帳票です。これが各表紙に記載されます。が入っている項目以外に成果品に編綴する書類等があれば、その欄にを入れてください。ここに掲載されているもの以外に編綴する書類等があれば、空欄のテキストボックスに入力してください。

「作成年度」にMo

nkeyNetを起動した日の年度が自動的に入力されますが、計算日が年度末で起動日が翌年度になった場合に、前年度にしたいときは修正してください。

「作成者」（計画機関は作成者ではありませんが）は、通常は計画機関・作業機関を各項目の表紙に記載しますが、それらが無い場合には事務所・名称（環境設定で入力したもの）を表示させることができます。

入力が終わったら **表紙作成** をクリックしてください。

## （11）印刷

印刷用フォームの起動については、「手簿の閲覧(P21)」の項で若干触れましたが、ここではまず全帳票の印刷について述べます。帳票毎の印刷もできます。

フォームメニューの「印刷」をクリックします。

新規保存 | 印刷 | 環境設定

### 全ページ印刷

作成した全部の帳票を印刷します。印刷フォームを開くと「画面28」の状態になっています。「枚数」は印刷可能な総ページ数を表示しています。



画面28

作成した全部の帳票を印刷します。印刷フォームを開くと「画面28」の状態になっています。「枚数」は印刷可能な総ページ数を表示しています。

ページ番号を振るときは、図28の  ページ番号 にチェックを入れます。次に、図28-2の「番号」だけか「番号／総ページ数」の形式のいずれかを選択してください。「番号だけ」を選択すると、ページの開始番号を設定できます。

記録を印刷しない は、前述したように3～4級基準点測量においては、観測記録に替えて距離補正計算書をつけることができますので、観測記録を印刷しない場合は

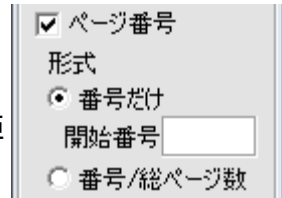
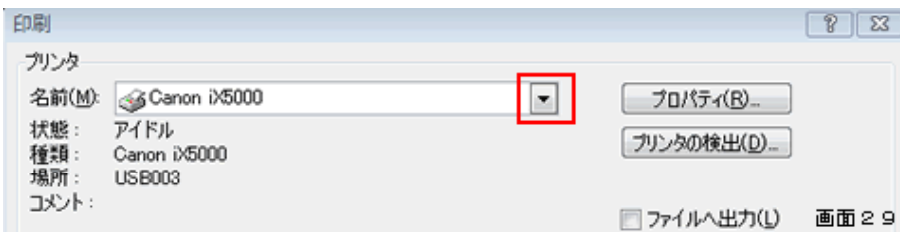


図28-2

チェックを入れてください。次に  をクリックします。エクセルの印刷ダイアログが表示されます。

まず、出力先を設定します。「名前(M)」の横に通常使うプリンタが表示されています



ので、変更する場合は右の▼をクリックし、表示されたプリンタの中から出力先を選択してください。変更しない場合はそのまま次に進んでください。



次に印刷ダイアログボックスの「印刷範囲」の

すべて(A) にチェックが入っていることを確認し、「印刷対象」の  ブック全体(E) にチェックを入れます(画面30)。

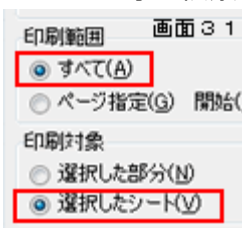
**デフォルトは  選択したシート(V) になっているので必ず変更してください。**

次に  をクリックします。

ページ番号 にチェックを入れた場合は、図と表紙を除く全ページが印刷されます。チェックを入れなかった場合は、全ページが印刷されます。

### 個別帳票印刷

シート毎に帳票を印刷します。印刷フォームの「項目選択」から印刷する項目を選択し、 をクリックします。



表示されたダイアログボックスの「印刷範囲」と「印刷対象」が「画面31」のようになっていることを確認し  をクリックします。

このとき、 ページ番号 にチェックが入っていると、ページ番号が振られます。「番号／総ページ数」を選択したときの「総ページ数」は、選択した項目の総ペ



ージ数です（観測手簿を選択すると観測手簿の枚数）。

#### PDFへの出力

プリンタの設定で出力先を「Adobe PDF」に設定した場合は、図の印刷範囲がずれることがありますので注意してください。

点検方法は図29でプリンタ名を変更した後、一旦印刷ダイアログを閉じてください。次に精度管理ページを選び、「平均図等作図」のページ移動で各図を表示させます。その際、印刷範囲が正しく表示されている場合は、そのまま印刷を続行します。

表示位置がずれているときは、以下の方法でAdobe PDFの設定を行ってください。まず、コントロールパネルからプリンタを選択し、表示されたプリンタ名からAdobe PDFにカーソルを移動し右クリックでプロパティを選択します。以下、全般タブ→印刷設定→用紙／品質タブ→詳細設定→グラフィクス→印刷品質と進み、300dpiに設定します。次にOK→適用→OK→OKと操作し、コントロールパネルを閉じます。

操作が終了したら再度前述の点検を行ってください。それでもまだずれるときはエクセルのメニューから表示→改ページプレビューで改ページの位置を表示し、ずれている箇所をずらして正しい改ページの位置に合わせてください。

ページ番号はシートの順（成果表→観測手簿→観測記簿→・・・）に振られます。

▶▶\成果表\観測手簿\観測記簿\方向角の計算\既知点平均値\高価

この順を変更したい場合は、 ページ番号 のチェックを外して印刷し、適当に並べ替えて編綴してください。並べ替えた帳票や、MonkeyNetで作成された帳票以外の書類を加えて編綴したものにページ番号を振りたいときは、ツールを用意しましたので「ダウンロード」からPageNoをダウンしてご利用ください。プリンタに用紙をセットし、総ページ数を入力して印刷します。

### （13）データの保存

#### 新規保存

計算が終了したときはデータを保存してください。また計算過程の任意の段階でデータの保存ができます。ただし、データチェック前のデータは保存されませんので注意してください。

MonkeyNet V1.01 操作パネル 画面33

開く

上書き保存

新規保存

メニューの  新規保存 をクリックすると、「名前

を付けて保存」のダイアログボックスが開きますので、適当なファイル名を付けて  をクリックしてください。デフォルトのファイル名は  ページで入力した作業名になっています。

（後述）で保存データを読み込んだ後、別のファイル名で保存する場合も  で保存してください。

#### 上書き保存

（後述）で読み込んだデータを、開いたときのファイル名と同じ名前で保存するときには、 をクリックしてください。上書き保存の確認のメッセージは出ません。

#### APAファイル保存

手簿の作成が終わった段階で、作成した手簿をAPAファイルとして保存できます。

観測データ ページの APA出力 をクリックすると「名前を付けて保存」ダイアログボックスが開きますので、適当な名前を付けて保存してください。最初に読み込んだAPAファイルを 測点編集 で修正した場合は、APAファイルを保存しておくことをお勧めします。

#### SIMAファイル出力

成果表を作成した段階で結果をSIMAファイルに出力することができます。

成果表 ページの SIMA出力 をクリックし、適当な名前をつけて保存してください。

その際、 既知点を除く にチェックが入っているとSIMAファイルに既知点の成果は出力されません。また 節点を含む にチェックが入っていると、節点の成果をSIMAファイルに出力します。

#### (14) 保存したデータの読み込み

保存されているデータを読み込みます。再計算しながら読み込みますので多少時間がかかります。

データ保存時に手簿の作成以降の計算まで行っている場合は、いったん手簿作成が終わった段階で計算を続けるかどうかを聞いてきます。続ける場合は  をクリックしてください。計算を続行します。

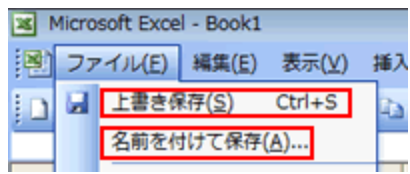
また、データを保存したときの段階まで再計算を行います。例えば、点検計算まで終了してデータを保存した場合は、点検計算まで再計算します。

#### (15) MonkeyNetの終了

MonkeyNetを終了させるときは、フォームメニューの  をクリックしてください。データを保存するかどうか聞いてきますので、保存するときは  をクリックしてください。

終了直前に  または  でデータを保存していても再度聞いてきます。

#### ブックの保存



The screenshot shows the 'File' menu in Microsoft Excel. The 'Save' option (上書き保存(S) Ctrl+S) and the 'Save As' option (名前を付けて保存(A)...) are highlighted with red boxes.

通常のエクセルブック（エクセルファイル）はエクセルのメニューの「上書き保存」や「名前を付けて保存」等でブック自体を保存することができます

ところがMonkeyNetをこのような方法で保存すると原因は不明ですが再度MonkeyNetを起動したときにエクセルが動作を止めフリーズ状態になることがあります。このような状態になるとタスクマネージャーを起動し、タスクを終了させないとエクセルを終了することができなくなります。

そこでMonkeyNetはブックの保存でなくデータだけを保存する方式をとっています。従って、**データの保存は必ず  か  で行ってください。**

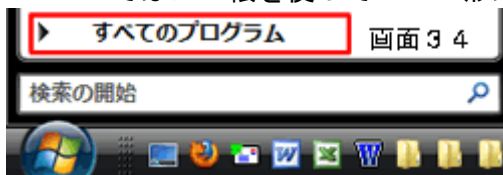
#### (16) APA形式ファイル

以下の記述は、**APAファイル編集ツール「ApaEditor」**を開発したことにより、不要となりましたが、APAファイルの構造を知っておくと便利なが多いので、そのまま残しておきます。

A P A形式ファイルはテキストファイルです。つまりメモ帳などのテキストエディタで簡単に編集ができます。ここでは、観測値に不要なデータが入っている場合に、それらのデータを削除する方法について説明します。MonkeyNetでこれらの不要なデータを処理できるようになるまでは、この方法でデータの編集を行ってください。

### メモ帳

ここではメモ帳を使ってA P A形式ファイルの編集を試みます。**編集をする前に、A**



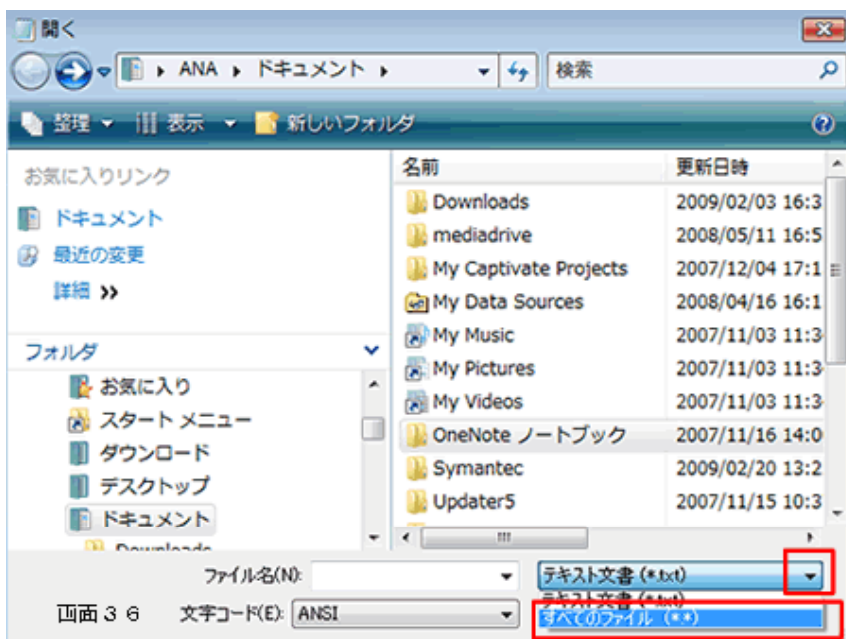
**P A形式ファイルのコピーを作成し、コピーしたファイルを編集してください。**メモ帳の使い方は、W

INDOWS画面（WINDOWS VISTAの場合）の左下の「スタート(図34)」から「全てのプログラム」-「アクセサリ」と進み、「メモ帳」を選択します。メモ帳が起動するので、メニューの「ファイル」-「開く」と進みます(画面35)。



ファイルの選択画面が表示されるので、右下の「テキスト文書(\*.txt)」の右の▼をクリックし、「すべてのファイル (\*.\*)」を選択します(画面36)。

表示されたファイル名の中から目的のA P A形式ファイルを選択します。



メモ帳にデータが読み込まれます(画面37)。

データの編集を行う前に、A P A形式ファイルのデータ構造について説明します。

### データ構造

A P A形式のデータは、行の先頭がグループ識別記号と呼ばれるA, B, C, D, E, F, Z (いずれも半角文字)のいずれかの文字で始まります。

また、各行は次のようにカンマで区切られたデータが並んでいます。

[グループ識別記号][,][データ1][,] . . . [,][データn][,][チェックサム][,][ CR/LF]

チェックサムはデータを送受信する際に、送受信されたデータに誤りがないかどうかを点検するものです。また、CR/LF (キャリッジリターン/ラインフィード) は、改行コードです。以後、CR/LFの表示は省略します。

```
A,01,Z,
B,0729,TCRA1105plus,628056,岩下,08/07/29,3,
C,2,2,30,936,37.8,1,A,
D,301,,1.603,0,2122002,15:19,15:23,(,
E,0,-,
F,ANT302,0.018,1.644,r1001,359.5955,90.0153,450.484,450.484,,000,.;
F,1,0.018,0.400,r1002,3.4352,90.1749,175.668,175.668,,000,N,
F,1,0.018,0.400,l1002,183.4345,269.4158,175.668,175.668,,000,(,
F,ANT302,0.018,1.644,l1001,179.5953,269.5759,450.484,450.484,,000,<,
F,ANT302,0.018,1.644,l2001,269.5952,,,,,000,E,
F,1,0.018,0.400,l2002,273.4345,,,,,000,*,
F,1,0.018,0.400,r2002,93.4349,,,,,000,D,
F,ANT302,0.018,1.644,r2001,89.5952,,,,,000,[,
C,2,2,30,936,37.8,1,A,
D,1,,1.542,0,2122002,15:29,15:32,H,
E,0,-,
F,301,0.018,1.603,r1001,0.0007,90.0430,175.667,175.667,,000,Y,
F,2,0.018,0.400,r1002,167.5918,91.0720,61.145,61.145,,000,8,
F,2,0.018,0.400,l1002,347.5917,268.5238,61.145,61.145,,000,0,
F,301,0.018,1.603,l1001,180.0001,269.5525,175.668,175.667,,000,.;
```

### Aブロック

A,APAデータのバージョン,チェックサム (以下CSで表します),  
Aはスタートブロックで、ファイルの先頭行は必ずAで始まります。

### Zブロック

Z,CS,  
Zはエンドブロックで、ファイルの最後の行は必ずZで始まります。

### Bブロック

B,業務名,TSの機種,TSの番号,観測者,観測年月日,CS,  
観測年月日は〇〇/〇〇/〇〇で表され、西暦の下2桁/月/日の順に並び、半角文字8桁で表示されます。  
入力されたデータがないときは、B,,,,,CS,となります (以下同じ)。

### Cブロック

C,天候コード,風力コード,気温,気圧,PPM,気圧単位フラグ,CS,  
天候コードは、晴れ,曇り,雨,雪を1~4の数値で表します。  
風力コードは、無風,軟風,和風,疾風,強風を1~5の数値で表します。  
気温は、℃で表されます。  
気圧は、気圧単位フラグが0のときはmmHg、1のときはhPaで表されます。  
PPMは、気象補正の値です。TSに温度・気圧を入力すると自動的にPPM値が計算されます。  
このブロックの文字は全て半角文字です。  
BブロックおよびCブロックは、それより以前のそれぞれのブロックの内容と同じであれば省略するTSがあります。

### Dブロック

D,測点名,備考,器械高,偏心の有無,対回設定等,観測開始時刻,観測終了時刻,CS,  
偏心の有無は、0のとき偏心無し、1のとき偏心有りを表します。  
対回設定等は以下のようになっています。

- 水平角観測対回数：0~9の値。ただし9は0.5対回を表します。
- 鉛直角観測対回数：0~9の値。ただし9は0.5対回を表します。

距離測定セット数：0～9の値。

距離測定読定数：0～9の値。

方向数：001～999の値。

以上を7桁の数値で表します。

例：2122003

水平角観測2対回、鉛直角観測1対回、距離2セット、1セット2読定、3方向観測。

例：1111002

水平角観測1対回、鉛直角観測1対回、距離1セット、1セット1読定、2方向観測。

観測開始・終了時刻は、〇〇:〇〇の5桁で表します。

このブロックは、測点名、備考を除き半角文字です。

#### Eブロック

E,再測の有無のフラグ,CS,

再測の有無のフラグは、再測がない場合は0、ある場合は1になります。

次項で説明するFブロックの後ろに、E,1,..,の行がある場合は、その行以降のFブロックのデータが再測データとなります。MonkeyNetでは、再測データしか表示しません。

#### Fブロック

F,視準点名,備考,目標高,観測番号等,水平角観測値,鉛直角観測値,

距離測定値1,距離測定値2,距離測定値3,距離測定値4,[途中省略],CS,

観測番号等は以下のようにになっています。

正反の別：正はr、反はl(エル)。

対回番号：0～9の値。

方向番号：001～999の値。

以上を5桁の半角文字で表します。

例：r1001

1対回目の望遠鏡正で第1視準方向。

例：l(エル)2002

2対回目の望遠鏡反で第2視準方向。

水平角観測値および鉛直角観測値は、〇〇〇.〇〇〇〇の度分秒で表示されます。

距離測定値は通常、距離測定値1と距離測定値2のデータあり、距離測定値3と距離測定値4は空欄になっています。

2対回の観測が正常に行われたときのAPAデータは以下のようにになっています。

A, 01, Z,

B, 1104, TCRA1105plus, 628056, 島田, 09/11/04, =,

C, 2, 2, 30, 936, 37. 8, 1, A,

D, 301, , 1. 603, 0, 1122002, 15:19, 15:23, ', ←水平鉛直1対回、距離2セット 2方向

E, 0, -, 後視距離なし

F, 999, 0. 018, 1. 644, r1001, 359. 5955, 90. 0153, , , , 000, , 備考欄はミラー一定数(任意)

F, 1, 0. 018, 0. 400, r1002, 3. 4352, 90. 1749, 175. 668, 175. 668, , , 000, N, 1対回目正

F, 1, 0. 018, 0. 400, l1002, 183. 4345, 269. 4158, 175. 668, 175. 668, , , 000, (,

F, 999, 0. 018, 1. 644, l1001, 179. 5953, 269. 5759, , , , 000, !, 1対回目反

途中省略

D, 2, , 1. 551, 0, 2122003, 15:45, 15:50, H, ←水平鉛直2対回、距離2セット、3方向  
E, 0, -,

F, 303, 0. 018, 1. 376, r1001, 359. 5958, 91. 3821, 66. 248, 66. 248, , , 000, F, F, 3, 0. 018, 0. 400, r1002, 96. 2347, 91. 1436, 56. 580, 56. 580, , , 000, V, F, 1, 0. 018, 0. 400, r1003, 276. 1005, 91. 0153, 61. 144, 61. 145, , , 000, ',	1 対回目正
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

F, 1, 0. 018, 0. 400, l1003, 96. 1005, 268. 5759, 61. 145, 61. 145, , , 000, 9, F, 3, 0. 018, 0. 400, l1002, 276. 2347, 268. 4516, 56. 580, 56. 580, , , 000, 8, F, 303, 0. 018, 1. 376, l1001, 180. 0000, 268. 2128, 66. 248, 66. 248, , , 000, R,	1 対回目反
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

F, 303, 0. 018, 1. 376, l2001, 269. 5956, , , , , 000, ), F, 3, 0. 018, 0. 400, l2002, 6. 2344, , , , , 000, C, F, 1, 0. 018, 0. 400, l2003, 186. 1005, , , , , 000, \$,	2 対回目反
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

F, 1, 0. 018, 0. 400, r2003, 6. 1007, , , , , 000, C, F, 3, 0. 018, 0. 400, r2002, 186. 2349, , , , , 000, 7, F, 303, 0. 018, 1. 376, r2001, 90. 0000, , , , , 000, ^,	2 対回目正
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

以下省略

Dブロックから次のDブロックの手前までが、1測点の観測値となります。  
Fブロックの備考欄は、ここではTSにミラー一定数を入力していますが、視準点の標識の種類を入力する人もいます。備考欄ですから何を入力してもよいし、もちろん何も入力しなくても構いません。

この例では、測点301での観測パターンは[V S]なので、1対回の観測しか行っていません。視準方向1の測点名の999は、高度定数の点検のために視準したダミーの点ということです。

1対回の観測にしる、2対回の観測にしる、必ず正反の観測値があります。対回観測の途中で観測を中断した場合など、正常なAPAデータでないときの修正方法を以下で述べます。

Zブロック

Z,&  
データの最後を表します。

異常データの修正

例 1

A, 01, Z, C, 2, , 20. 0, 1013. 3, 4. 8, 1, :, D, 301, , 1. 296, 0, , 09:04, 09:04, V, D, 301, , 1. 296, 0, 2122002, 09:06, 09:08, 5, E, 0, -, F, B1, , 0. 500, r1001, 000. 0000, 092. 1405, , , , , 000, 1, F, 1, , 1. 320, r1002, 163. 5740, 089. 5540, 00069. 992, 00069. 993, , , 000, 8,	←測点入力をやり直しているため Dブロックが2個続いている。
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

以下省略

このような場合は、メモ帳の操作により最初の枠線で囲まれた部分を削除します。削除した部分に空白の行ができないようにしてください。

## 例 2

D, 1, , 1. 320, 0, 1122002, 09:16, 09:18, H,	観測を途中で中止したため、
E, 0, -,	0. 5 対回分のデータしかない。
F, 301, , 1. 272, r1001, 000. 0000, 090. 0445, , , , 000, Z,	
F, 2, , 1. 370, r1002, 180. 0050, 089. 4810, 00049. 952, 00049. 952, , , 000, \$,	
D, 1, , 1. 320, 0, 2122002, 09:20, 09:25, H,	こちらがやり直した観測
E, 0, -,	
F, 301, , 1. 272, r1001, 000. 0000, 090. 0445, , , , 000, Z,	
F, 2, , 1. 370, r1002, 180. 0050, 089. 4810, 00049. 952, 00049. 952, , , 000, \$,	
F, 2, , 1. 370, l1002, 000. 0050, 270. 1125, 00049. 952, 00049. 952, , , 000, I,	
F, 301, , 1. 272, l1001, 179. 5955, 269. 5445, , , , 000, J,	
F, 301, , 1. 272, l2001, 270. 0000, , , , , 000, J,	
F, 2, , 1. 370, l2002, 090. 0055, , , , , 000, 2,	
F, 2, , 1. 370, r2002, 270. 0055, , , , , 000, 8,	
F, 301, , 1. 272, r2001, 090. 0000, , , , , 000, P,	

以下省略

このような場合は、最初の枠線で囲まれた部分全部を削除します。

修正が終わったらメニューの「上書き保存で」保存し、そのファイルをMonkeyNetに読み込んでください。

以上のような異常データは、MonkeyNetで修正できませんので、MonkeyNetで対応できるまでの間、お手数ですがこの方法で修正をお願いします。

なお、MonkeyNetの圧縮ファイルに同梱のAPAデータ編集ツール(ApaEditor)によりこれらの操作が簡単に行えます。

## 1 対回観測の例

ちなみに 1 対回観測の場合のデータは次のようになります。

A, 01, Z,	
B, , , , 09/08/11, %,	
C, 1, 1, 16. 0, 1020, -1. 0, 1, , ,	
D, T1, , 1. 500, 0, 1112002, 13:27, 13:29, T,	
E, 0, -,	
F, B1, , 1. 500, r1001, 0. 0111, 90. 1226, 44. 167, 44. 167, , , 000, L,	1 対回目正
F, G1, , 1. 500, r1002, 262. 1511, 90. 0609, 51. 348, 51. 349, , , 000, D,	
F, G1, , 1. 500, l1002, 82. 1509, 269. 5324, , , , 000, %,	1 対回目反
F, B1, , 1. 500, l1001, 180. 0112, 269. 4717, , , , 000, H,	

2 対回観測時の観測パターンが V S の場合の 1 対回観測との違いは、反方向で距離を取得するかどうかの違いです。

なお、1行全部を削除する場合にはチェックサムに影響はありませんが、行中の文字を変更したり、文字を削除したり加入したりするとチェックサムが変わり、末尾に付加されているチェックサムの値と異なることとなります。市販のソフトはこのチェックサムの値が異なっていると、データが改ざんされたものとみなし観測データが読み込めなくなるものがあります。