

森林作業路網設計支援プログラム

チュートリアル

このソフトはさまざまな作業路網を地形図上に描いてみて、作業路網設計の手助けするために作られたものです。MapJob と AutoRoad という二つのプログラムからなります。

MapJob の方は、アスキーで書かれた地形データを読み込んで、道路路線計画作成用の AutoRoad で使用する地形データを作成します。

このアスキー地形データは、各行の先頭に#をつけた数行の説明部分を頭部に持ち、それに続いて、小数点付きの X Y Z 座標値を 1 行に 1 点分ずつ並べてあります。この座標値は長方形のメッシュ点のデータで、点の並びは、左下から右横方向に右端まで行き、次々に上のメッシュ線に移って行くように並べられています。すべてアスキーで書いてありますので、WORD で読むことができます。

サンプルとして、1 km 四方のオルソフォト（歪修正写真）と、その航空写真にぴったり合った左下の隅を原点とした 10m メッシュの数値地形データを用意してあります。

Nichirinkyo フォルダ→DTM データ.asc がアスキーで書かれた数値地形データ。

Nichirinkyo フォルダ→オルソ.bmp が Bitmap で書かれたオルソフォト。

MapJob は、「大橋慶三郎 道づくりのすべて」(全国林業改良普及協会) に記載されている斜面傾斜による地形色分け、航空写真および地形図の目視判読による危険地域、種保存地域、破碎線などのリニアメントなど、道つけの際、回避すべき地域を直接図上に記入できるようになっております。ここに導入された情報はすべて AutoRoad で路網の検討をする際に参照されます。

まず、航空写真とアスキー地形データのファイルを確認してください。日本林業技術協会のサンプルデータでは、エクスプローラでオルソサンプルデータを開き、「表示」→「詳細」で **DTMデータ** が ASC 形式であること、 **オルソ** が Windows bmp 形式であることを確認します。

次いで、DTM データを WORD で呼び出して、頭部の説明を読み、データの構造などをチェックしてください。これをインポートして、地形図データを作るのですが、この作業には MapJob を使用します。

第1章 地形データの作成 MapJob

路網計画フォルダ→ソースプログラムフォルダ→MapJob フォルダ→Release フォルダと順に開いて、青いアイコンの MapJob を左ダブルクリックして、プログラムをスタートさせます。以下、次の順で作業を進めます。

「ファイル」→「地形アスキーデータインポート」をクリックすると「Open StdioFile」というタイトルのダイアログウインドウが開きます。このダイアログで、目的のデータを選ぶわけですが、ここでは、「オルソサンプルデータ」→「DTMデータ.asc」をえらんでください。

「Open StdioFile」ボタンをクリックします。するとしばらくコンピュータはデータの調査をして必要な項目を拾ってから「小数点型元データ:形式」というダイアログが開かれます。このダイアログには、いろいろとデータが並んでいますが、とりあえず、このサンプルデータの場合、「☐ 頭部欠損列あり」というチェックボックスにチェックを入れて（頭部の☐の中をクリックする）「OK」を押します。高知大学演習林のデータのように頭部欠損列のないものについては、チェックを入れません。

次のダイアログウインドウで等高線間隔を入れて「OK」を押しますと指定した等高線間隔のサンプルの地形をあらわす 1/5000 等高線図が作られます。このデータが大きいとかなり時間が掛かる場合もありますが、このサンプルでは、わずかな時間しか要しないでしょう。

メインメニューの「回避地点地域色分け(D)」→「色分け図表示 / 非表示」のクリックで、「道づくりのすべて」に記載されている傾斜色分けの表示 / 非表示の切り替えができます。メインメニューの「写真(P)」→「BMP 写真表示 / 非表示」のクリックでオルソフォト（歪修正写真）の表示 / 非表示を切り替えることができます。表示の場合にはダイアログウインドウから「オルソ」を選んでください。このデータは Bitmap である必要があります。

注意 Web 版では、メモリの都合で jpeg ファイルを掲載していますので、bmp に変更していただく必要があります。

メインメニューの「等高線(C)」→「等高線非表示 / 表示」のクリックで等高線の表示 / 非表示の切り替えができます。

等高線、色分け図とオルソ写真の三つを適当に表示して、較べてみてください。

色分けは「道づくりのすべて」64 ページの色分け基準にしたがっておりますが、凸部（尾根）と凹部（谷）の区別をつけるために

凸部 - 傾斜度 1:1.7 以下の緩いところを白抜き、

凸部 - 傾斜度 1:1.7 以上 1:1.3 以下を緑色、

凸部 - 傾斜度 1:1.3 以上の急斜面を赤色、

凹部 - 傾斜度 1:2.0 以下の緩いところを青色、

凹部 - 傾斜度 1:2.0 以上 1:1.5 以下を黄色、

凹部 - 傾斜度 1:1.5 以上の急傾斜部を桃色

としております。赤色と桃色の部分は急斜面で、道つけは避けたいところです。
ヘアピンカーブには白抜きか青色の場所を選ぶようにします。

回避地域とリニアメントの書き込み

この段階では崩壊地や崩壊危険性の高い地域、リニアメントなどは記入されておりません。オルソ写真または等高線図上で「道づくりのすべて」で示されている崩壊が発生しやすい場所、地滑りが発生しやすいところなどを判読して記入します。記入の仕方には、多角形でその地域を囲んで示す方法と楕円形で囲んで示す方法があります。ここで、色分け図は非表示にしておいた方がよろしいでしょう。生物種その他の重要物保存の理由で道を通したくないところも同様にして記入します。

多角形で回避地域を書き込む

メインメニューの「回避地点地域色分け(D)」→「多角形で危険地域を描く」を選ぶか、または、ツールバーの白地に赤の多角形を書いたアイコンを押して、多角形で回避地域を描きます。

カーソルを回避地域の周りに左クリックで点を打って行きますと点を結ぶ線が描かれます。最後に、点列とは関係のないところで右クリックすると最初の点と最後の点が自動的に結ばれて多角形の囲みができます。この囲みを多少はみ出す形になりますが、メッシュ模様が同時に描かれます。このメッシュ模様の部分が回避地域と判断されることになるわけです。

右クリックをすでに選んだ点列上で押すことにより今までに描いた線を消えますので何回でもやり直しができます。ただし、右クリックをするとその度にツールバーの多角形選択アイコンが非選択状態に戻りますので、やり直しはアイコンの選択から始めてください。

楕円形で回避地域を書き込む

メインメニューの「回避地点地域色分け(D)」→「楕円形で危険地域を描く」か、ツールバーの白地に赤で楕円を描いたアイコンをクリックして、楕円で回避地域を描きます。

カーソルをまず囲みたい地域の左上少し離れたところにおき、左クリックを押したまま右下方向にドラグします。上手く楕円が囲みたい地域を囲んだところでクリックを離します。これでこの楕円を多少はみ出す範囲にメッシュ模様が描かれます。このメッシュ模様が回避地域というわけです。

やり直しは、楕円の中にカーソルを置いて右クリックすると描いた楕円が消えますので、再度同じことを繰り返してください。釣鐘型の紋様が見えるところなどは楕円で描く方が簡単でしょう。

リニアメントの書き込み

さて、破砕線などのリニアメントですが、この線はメインメニューの「回避地点地域色分け(D)」→「折れ線で破砕線を描く」かツールバーの白地に赤の折れ線を描いたアイコンをクリックして描きます。

リニアメントは、多角形の場合と同様にして点列を打って描いて行きます。この場合、多角形の場合と違って、点列に関係のないところで右クリックすると折れ線のまま選択を終わります。この線が通るメッシュ部分にメッシュ模様が描かれます。この線は、線の両端か折れ点を右クリックすることで消すことができます。

多角形および楕円形の中を右クリックすれば、その囲みを消すことができます。リニアメントの場合は、線上の折れ点か両端のどちらかを右クリックして消すことができます。

なお、Control を押しながら右クリックするとカーソル位置の座標値が表示されます。座標値を消すには多角形や楕円などに関係しない位置で右クリックしてください。

大橋マーク (Web 版では省略)

参考までに、大橋慶三郎氏が Rinkyu オルソ上に危険地域とリニアメントをマークしたものを「大橋マーク」フォルダに入れてあります。ビットマップの方は、図上にオーバーレイできます。各部を Photoshop など拡大して何があるのかを調べてくだされば、航空写真の読み方が分かるかもしれません。マーキングの練習に使えるでしょう。

等高線図および回避地域等のデータ保存

以上のデータを保存するには、「ファイル」→「名前をつけて保存(A)」によって行います。この保存データには「.ctr」という拡張子がつきます。一旦保存されたデータは、「ファイル」→「開く(O)」から呼び出すことができます。新たに加えたデータのある場合には、保存操作をしてください。

林小班界の描画と保存

林小班界線を描く

林小班界を画く必要がある場合には、次のようにしてこれを画きます。

メインメニューの「林小班」→「林小班界の線を描く」かツールバーの白地に赤でちょっとややこしい絵を描いたアイコンをクリック選択して、左クリックしながら点列を作っていきますと、この点列をつなぐ折れ線が描かれます。この点列を固定したいときには、線に関係のないところで右クリックします。右クリックする前は、左クリックするたびに前の点から左ドラッグの線が常に描かれますが、この右クリックでそれが消え、新しい線をス

タートさせることができます。

新しく線を書き加えるとき、先に固定された線上で左クリックするとポンと音がします。この場合には、新しい線が前の線につながった形で描かれます。また、点列を描いているとき、左ドラッグのカーソルを先に固定された線上にもってくるとポンと音がします。このカーソル位置でクリックアップしますとまた音がします。これで、新しい線が先に固定されている線につながったことが確認できます。ここで線に関係のない位置で右クリックして新しい線を固定すると、この線をすでに固定された線につないで固定することができます。このようにして林小班界の囲みをつくって行きます。このように確実ににつながった線で囲みをつくって置かないと、林小班として確定することができません。

林小班の確定

先の操作で作られた林小班の囲みは、次のようにして林小班名をつけて確定します。

メインメニューの「林小班」→「林小班を確定し名前をつける」か、またはツールバーの右端から 2 番目にある黒字の書かれたアイコンをクリック選択して、確定したい囲みの中を左クリックします。すると、名前をつけるダイアログウインドウが開きますので、ここで名前を入れてやります。林班番号、小班名（いろは 1 文字）、枝番、小枝番号の 4 つの項目を入れます。林班番号、枝番、小枝番号は整数、小班名は「いろは」の一文字です。ここで OK をクリックするとその林小班が確定します。

この確定された林小班名は「林小班」「林小班名を表示 / 非表示」の左クリックで表示 / 非表示の切り替えができます。

林小班界と林小班名の保存

林小班界と林小班名の保存は地形データとは別に行います。

「林小班」→「林小班界データを保存」でそれまでに描かれた林小班界線と林小班名が保存されます。変化のあるときには自主的に保存してください。コンピュータは変化のあることを知らせてくれません。

その他の操作機能

なお、作業の便利のために、図面の拡大・縮小機能を備えています。

メインメニューの「表示」→「拡大」またはツールバーの + 印のアイコンを押すとカーソルの形が変わります。このアイコンを図面上におき、左クリックすると画面が 2 倍に拡大されます。「表示」→「縮小」またはツールバーの - 印のアイコンを押すと、カーソルの形が変わり、このカーソルで図面上を左クリックすると図面の 1 / 2 縮小が起こります。

図面の縮尺については「等高線(C)」→「スクロール等高線図」がデフォルトの縮尺で 1 / 5000、「全貌等高線図」でそのとき表示されているウインドウの大きさに全体がはまる縮尺で表示されます。「任意サイズ等高線図」では、ダイアログウインドウから任意の縮尺を

指定できます。

なお、「スクロール等高線図」の表示は「ファイル」「印刷」で印刷できます。

他の二つの表示では、印刷できません。

以上がこの MapJob プログラムで行う作業のすべてです。

第2章 路網データの作成 AutoRoad

地形図データが輸入保存されていれば、そのデータを使って路網を描くことができます。
路網計画フォルダ→ソースプログラムフォルダ→AutoRoad フォルダ→Release フォルダと順に開いて、青いアイコンの AutoRoad を左ダブルクリックして、プログラムをスタートさせます。以下、次の順で作業を進めます。

「ファイル」→「開く」で、ダイアログウインドウから先の過程で作成保存した.ctr の拡張子のついた地形図データを選択します。1 / 5 0 0 0 等高線図と傾斜色分け図に、回避地域、リニアメントなどが同時に表示されます。

メインメニューの「等高線図」のプルダウンメニューにある「色分け図表示 / 非表示」、「回避地域表示」、「写真表示 / 非表示」、「等高線表示 / 非表示」にチェックのついたものが表示されます。これらの組み合わせを適当に選んで見やすい状態を選んでください。

図面の拡大、縮小の操作は MapJob の場合と同様です。

写真に写っている路線や電線、架線の記入方法——折れ線による方法

写真に公共道路、その他の既設道路、電線、集材架線が写っている場合、これをまず、図上に書き入れます。電線、集材架線、公共道路、既設路線、の 4 つの写真上の線と、これから計画する計画路線の 5 種類の線を以下の同じ方法でトレースします。

線のトレース

図面を写真表示、色分け非表示にします。等高線図も邪魔になるようでしたら非表示にしてください。

ツールバーの折れ線のアイコンを左クリックして選択状態にし、写真上の道路路線、電線などを端の点から線に沿って順に左クリックしていきます。点列はそれら赤色の線でつながります。左クリックダウンの状態を保っている間、前の点からカーソル位置まで直線が描かれたままドラッグ状態が続きますので直線部はその線を合わせて、その直線が折れる部分で打点してってください。道路の曲線部については次項で述べます。

途中で今描いた線を消したいときには、最後の点にカーソルを置いて右クリックすれば消えます。

点列を打ち終わったら、点列に関係のないところで右クリックします。点列上を右クリックすると今までの点列が消えますので注意。

右クリックによって、線の種類を決めるためのダイアログウインドウが開き、「公共道路路

線」「既設路線」「計画路線」「集材架線」「電線」「打ち消し」のどれかを選択できます。目的のものを左クリックします。路線が赤線になります。電線は黒です。

道路のカーブセッティング - 線の固定

3つの道路路線のどれかを選んだときには、ここでもう1度、点列に関係のないところを右クリックするとカーブセッティングが実行されて青線で路線が描かれます。

「電線」か「集材架線」を選んだときには、そのまま固定されます。

「打ち消し」は今選んだ点列を消去します。

この路線が上手く写真の道や電線などと合わない場合には、点列上を右クリックして路線を消し、点列の選択をやり直してください。

道路路線の打点のコツ

道路路線の点列を描くには、道路の折れ曲がった位置に点を打っていけばよいのですが、曲線の部分では、曲線上を細かく打点していくのも一つの手ですが、曲線部の両側の直線部を延長して、曲線の外側に交点ができる場合には、曲線部の始まる位置、両側直線の交点、曲線部の終わり位置の順に打点するとカーブフィッティングで綺麗な曲線ができます。ただし、ヘアピンカーブの部分ではヘアピンカーブの円の中心に点を打ってください。

道路線を前に固定している道路線につなぎたいときには、すでにカーブセッティングの終わった線上のどこかで最初の点の左クリックダウンをしますと、つながった場合にはボンと音がします。音がしてから新しい線をつくって行けば、前の線につながった線ができます。また途中で、左ドラッグの状態でカーソルを固定線上に持ってくると、同様に音がしますので、その位置でクリックアップするとその点につながることができます。この後者の場合には、そこで固定操作をしてください。つまり、点列に関係のない位置で右クリックです。

路線や電線データの保存

道路路線の場合、例えば公共道路であれば、メインメニューの「公共道路」→「公共道路路線の保存」で固定された部分を保存します。この名前は、地形図の名前に公共道路であることを示す部分をつけたものになりますが、これは自動的に付けられます。既に保存ファイルがあれば、「上書きしますか？」というダイアログウィンドウがでますので、前のデータと置きかえる場合には YES を、新しく書き入れたデータを追加したい場合には、NO を選択し、次の「前のデータに追加しますか？」というダイアログウィンドウで OK を押してください。取りやめるのなら、ここで CANCEL を押してください。

保存ファイルがあれば、「公共道路」→「公共道路路線の表示 / 非表示」で、等高線や色分け図と同様に表示 / 非表示を切り替えることができます。

既設道路の記入・保存は、公共道路と同様に行います。

計画路線の場合も同様です。

集材架線と電線はメインメニューの「架線ラインと電線」のプルダウンダイアログで保存します。

いずれの場合でも、保存ファイルがあれば、「表示 / 非表示」で表示と非表示の切り替えができます。

以上が、折れ線から路線等を記入する方法です。写真に写っている道や架線、電線については、この方法がよいかと考えます。

写真に写っていない計画路線は、次に述べる方法を用いることをお勧めします。

計画路線の記入方法——左ドラッグによる方法

地形図上のある点にカーソルを置き、左クリックしてそのままドラッグします。すると、ドラッグの始点と終点を結ぶ直線と 1 本乃至 2 本の折れ線（以後、曲線と呼びます）が描かれます。この曲線は始点と終点を結んでいる場合と、始点と終点を結ばずにそれぞれの点を通して横の方に別々の線が描かれる場合があります。この曲線はいずれも地表面に沿って走る線ですので、始点と終点を結んでいる線が一本だけ描かれている場合には、この曲線を路線とすることができます。このドラッグと同時に、直線部の地面の縦断曲線（桃色）と曲線の縦断曲線（青色）が左側に描かれます。この縦断図の目盛は左側が地面高（m）、上側が始点からの距離（m）です。また、ウインドウの下の方にあるタスクメニューに、最急勾配、平均勾配、距離、赤色、回避地、概算建設費用の 6 項目のデータが表示されます。最急勾配は直線の勾配、平均勾配は曲線の平均勾配です。曲線の局所的な勾配は場所によって多少異なります。赤色は色分けで赤か桃色の急傾斜地域を通る路線長のパーセンテージ、回避地は回避地域を通る路線長のパーセンテージです。これらを見ながら適当なルートを探ります。

ドラッグを続けて、これで良いというルートができれば、そのとき左クリックを離してください。すると「直線を採用」「曲線を採用」「どちらも採用しない」の 3 択ダイアログが出ます。曲線がつながっていない場合には、「曲線の採用」の選択はできません。どれかを選んでください。直線か曲線を選ぶと、選んだ線が赤線になります。関係の無いところで右クリックするとカーブセッティングが実行されて路線が青色で示されます。IP 線はそのまま残りますが、前の IP 線と多少違っているかもしれません。これは、IP 線のトラバースをカーブセッティングができるように修正しているからです。このようにして次々と路線を選んで、路網を描いて行きます。

この際、前に選んだ路線の終端から次の路線を描きたい場合には、コントロールを押した

からドラッグをします。あるいは、前の終端にカーソルを合わせて左クリックしてボンという音がすると、この終端を捉えていますので、そのままドラッグを始めてください。音がないうきには終端を捉えていません。ヘアピンカーブのはいるようなつづらおれの路線はどのように前の路線の終端に逆方向の路線を繋ぐことで、描いて行くことができます。

既に選んだ計画路線や既設路線、公共道路から枝分かれをさせたいときには、同様にカーソルを取りつけ点に合わせて左クリックします。音があれば、既設線を捉えていますので、そのままドラッグを始めてください。ドラッグ中に既設線上にカーソルを持ってきたときにも音がします。この位置でクリックアップすれば、再度音がしてつながります。

どの時点でも、路線の繋ぎ目や端点を右クリックするとその一筆で描いた部分を消せます。このようにして描いたり消したりできます。

計画路網を描いたら、「計画路線」→「計画路線の保存」で保存してください。保存のときのダイアログは公共道路のところで述べたのと同様です。もちろん計画路線も公共道路と既設路線と同様に表示 / 非表示の切り替えができます。

このドラッグによる路線の描き方は当然、計画路線以外でも同様に利用することができますが、カーブセッティングの結果を良く確かめてください。

道路幅、最急勾配、最小半径、最大半径、およびコスト計算のための単価表

これら道路設計諸元とコスト計算のための単価表を設計者が自由にかえることができます。メインメニューの道路種を選んで、プルダウンメニューから、相当する項目を選ぶと、これらの表が表示されますので、そこで、エディットコントロールを使って変更することができます。

単価表には2種類あります。ひとつは傾斜を5段階に分けてそれぞれに単価をつけたもの、これを通常モード表とします。もうひとつは斜面を凸型と凹型に分けてそれぞれの傾斜を3段階にわけたものです。傾斜のクラスわけ境界値も変更できます。これらのデータは、道路データをセーブすると一緒にセーブされます。

縦断計画線の生成についての注意 - 青色の縦断勾配線に注意

以上のようにして、路線を描いていき、それらを順次保存して路網をつくっていくわけですが、各路線の縦断図の縦断計画線はクリックアップした点、つまり、次々に線をつなげていった点を勾配変更点とします。したがって、左クリックダウン点（始点）から、次の左クリックアップ（終点）までの計画線は一定勾配にとられます。それゆえ、一度にドラッグする路線の長さは、青色の縦断勾配線が直線状である範囲にとどめることが肝心です。鋭い尾根や谷を越えてドラッグしますと青色の縦断勾配線が折れ曲がった形になることがあります。このような折れ曲がりが生じない範囲で止めて、次の線をつないでいくと、後ほど三面図のところで説明する路面高を表す縦断計画線に無理のないものが作れます。この項目の注意事項は路線勾配の設計上で大変重要なところです。

林小班の表示

MapJob で、林小班をすでに作っている場合には、メインメニューの「林小班界」→「林小班界の表示 / 非表示」で表示 / 非表示ができます。その他、「林小班名の表示 / 非表示」「メッシュ最短距離線の表示 / 非表示」も同様である。「メッシュ最短距離線の保存」をしておけば、「林小班界の表示 / 非表示」とメッシュ最短距離線の表示が同時に行えます。また、シフトとコントロールを押して、特定の林小班枠内を右クリックすると、その林小班わくが赤で示され、その面積や平均集材距離（メッシュ最短距離とおなじもの）がタスクバーに示されます。

伐区の記入と伐区情報の表示

伐区は林小班とは無関係に設定される場合があります。

伐区の記入は、ツールバーにある多角形のマークの入ったアイコンをクリックして、区域のまわりを多角形で囲むように点列を打って行きます。各点はカーソル位置を合わせて左クリックして打ちます。点列ができるにしたがって空色の線が描かれますので、最後に関係のないところで右クリックしますと、その区域につける名前を入れるダイアログが現れますので、これに各項目を記入してOKを押しますと、名前つきの区域ができます。そのとき、今入れた伐区的面積、伐区内の計画路線のmあたり建設費が下のタスクバーに表示されます。当然、複数の区画を表示・保存できますので、タスクバーの表示は最後に描いた区画のものです。

伐区等の保存は、「伐区区画」→「伐区区画の保存」で行います。このようにして伐区ファイルが保存されていると、「伐区区画の表示 / 非表示」で伐区区画の表示 / 非表示を切り替えることができます。

名前つけのダイアログを見ていただいたら判るように、かなり木目細かな区域名をつけることができます。また、名前をつけかえることも「伐区区画名の変更」でできます。

ここで、伐区を表示した状態で「伐区区画」→「集材線の表示 / 非表示」を左クリックしてください。しばらく計算時間が掛かりますが、各伐区内に含まれるすべてのメッシュの各中心点から最短距離にある路線までの桃色直線が描かれます。勾配や地形の問題がありますので一概には言えませんが、この図から各メッシュの最短直線集材方向を知ることができます。

さて、ここでシフトとコントロールの両方を押したまま見たい伐区内を右クリックしますと、その伐区区画線が赤色に変わり、下のタスクバーに平均集材距離が表示されます。集材線を非表示にしますとこれらは消えてしまいます。平均集材距離は路網の効果を測る尺度と考えることができます。

路線データの表示

以上の仕事をした後に「テキスト表示」→「路線費用等表示」を押しますと、画面が変わって、そのときの図面上に描かれた路網のデータが画面に表示されます。ただし、これはエディターではありませんので、書いたり消したりはできません。路線の通過地域の状態や延長距離、建設費などと平均集材距離の表示を一度でもした場合には、各伐区の平均集材距離などのデータが示されます。

「路線データ」を押すと、路線選択ダイアログが出ますので、路線の種類と番号を選んでください。そうすると、選んだ路線の IP 点測量データとカーブセッティングのデータが表示されます。

これらのデータは「ウインドウ」→「新しいウインドウを開く」で別のウインドウを開いてそちらにテキストデータを表示することも可能です。

立体表示

地形図は立体表示も可能です。もっとも、この立体表示上で路線を描いたり是不可能的。

「立体表示」→「立体地形図」を押してください。立体図が描かれます。サンプル率を細かくするとこの描画には大変時間が掛かりますので、1 / 4 のサンプル率にしてあります。

「枠つき...」を選ぶと立体形の枠がつきます。

この状態で左クリックしたまま左へドラッグすると立体画像が枠だけになって左に回ります。そこでクリックを離しますと、まわされた方向の立体図が描かれます。同様に右にドラッグすれば右に回り、前後にドラッグすれば縦に回ります。何回転してもかまいません。

右クリックで前へドラッグすると視点が前にでますので画像が大きくなります。逆に後にドラッグすると視点が遠くなり、画像が小さくなります。

これは要するに遊びですね。

路網や伐区などの保存は、自発的にやってください。終了時に「データが変わっています。保存しますか？」などと聞くほど、親切ではありません。

第3章 三面図の表示 AutoRoad

AutoRoad では、各路線の設計図、つまり、三面図を描くことができます。

三面図、つまり、平面図、縦断面図、横断面図は、道の形を知る上で必要です。また、森林作業路のようなものでも設計図が必要になる場合もあるでしょう。以下、この三面図と土工量均衡を示すための流土曲線図、および土工作業量データを表示する方法を示します。これらはいずれもそれぞれ専用のウインドウを開いて表示します。

この表示は、ディスプレイ上に表示されている路線についてのみ、行うことができますので、三面図を見たい路線は必ず表示しておいてください。

三面図には黄色の矢印が二つありますので、これでページ移動ができます。

平面図

「ウインドウ」→「新しい平面図ウインドウを開く」を選んでください。何も書いていない新しいウインドウが開かれます。ついで「三面図作成」→「平面測量図」を選択してください。ここで、路線選択ダイアログが開きますので、見たい路線種（公共道路、既設路線、計画路線）と路線番号を入力して「☐表示全線データ作成」をそのままにしておいて、OK を押しますと、しばらく計算が続きます。ここで、「☐表示全線データ作成」をチェックしておきますと、表示されている全部の路線の三面図を作成する計算をしますので、路線数が多いと相当の時間が掛かります。しばらく待ってください。この最初の長い計算待ち時間は、三面図の始めに、縦断、横断、流土曲線など他の項目を選んでも同じです。この計算がすめば、その後の選択には、ほとんど瞬時に反応してくれるはずです。

ともかく、計算が終わると指定した路線の平面図が示されます。通常は、A2 用紙に縮尺 1 / 1 0 0 0 の図を描きます。この縮尺と用紙の大きさは「三面図作成」→「平面測量図」の選択のときに出てくる路線選択ダイアログで指定できます。残念ながら、計算機の精度の問題でしょうか？曲線部等に多少のずれを生ずるところがあります。

計算の途中で、「既設道路、第○号道路の No.n 点を指定勾配以内でつなぐことができません。」というメッセージがでることがあります。その場合、OK を押して計算をつづけてください。この位置で当該路線の勾配を保てないことを覚えておいて、後にその路線を修正すべきでしょう。

縦断面図

「ウインドウ」→「新しい縦断面図ウインドウを開く」で真っ白の新しいウインドウを開きます。ついで、「三面図作成」→「縦断測量図」を選び、路線選択ダイアログで路線と縮尺、用紙の大きさを指定します。さきに、三面図のどれかを開けている場合にはほとんど瞬時に縦断面図が表示されます。今まで開いていなかった路線を選んだ場合や「☐表示全線データ作成」をチェックした場合は、先ほど述べたように相当長い計算待ち時間があります。

す。

ここで表示された縦断面図には地表面の縦断と計画路面高が入っております。+ 杭も多すぎるくらい入っております。この計画高は、第 2 章の操作で路線を描いたときに左クリックアップした位置の地面高を元にして決めたものなのですが、計画路面の勾配変更点の入れ方や計画高のとり方が必ずしも十分ではありません。ほとんどの場合、ここで手直しが必要になります。

ダイナミック・プログラミングによる計画線最適化

縦断面図が表示されている状態で、「三面図作成」→「縦断計画線 DP 最適化の行う」を左クリックすると、路線の始点と終点以外に勾配変更点がある場合には、ダイナミック・プログラミング論理による各勾配変更点の計画高の最適計算を行います。勾配変更点の数が多いと相当長い時間を要しますが、一応数理的に最小建設コストの計画線がえられます。

手直しの方法、

プラス杭の追加——地表面縦断線の折れ曲がったところにカーソルを置いて右クリックするとボンと音がして、しばらく計算をした後に、その点が+ 杭として追加されます。

プラス杭の除き方——逆に、既設のプラス杭を取り除きたいときには、地表面縦断線のそのプラス杭の位置にカーソルを置いて、右クリックします。消す場合は右クリックです。するとまたボンと音がして、しばらく計算した後にその+ 杭が除かれた図面が描かれます。

勾配変更点の追加——縦断面図では、この計画路面勾配の変更点は数値欄の一番右の欄に円を入れて示してあります。この円と円の間にその区間の距離と高低差および勾配が記入されています。この変更点の追加はこの円を加えることになります。

計画路面線上の勾配変更点を加えたい縦線との交点を左クリックしてください。ボンと音がして、しばらく計算をした後に、そこに変更点が追加されます。計画路面高線は変化しません。必要ならば、下記の計画路面高の変更のところで述べる方法で、新しくできた変更点の路面高を変更してください。また、ここでダイナミック・プログラミング最適計算を実施すると路線全体を考慮したより良い計画線になるかと思います。

計画路面勾配変更点の削除——逆に、計画路面勾配変更点を取り除きたい場合には、計画路面高線上の勾配変更点の位置を右クリックします。追加は左クリック、消去は右クリックです。ここでも再度ダイナミック・プログラミングの計算がなされます。

計画路面高の変更——円のついた計画路面勾配変更点の位置を変えることによって、計画勾配を変更することができます。

コントロールを押してまま、計画路面高線上の路面勾配変更点の位置を左クリックしますと、ボンと音がします。この音はこの点を捉えたという信号です。そのままドラッグして、高さを変えてやります。そのとき下のタスクバーには、元の評価値、新しい評価値、評価値の差という三つのデータが示されます。評価値の差がマイナスなら、建設費用などを含

めた評価値が少なくなる方向に変化することを示します。プラスなら増えてしまうわけです。この値は、高さを決めるときに参考になるでしょう。

左クリックを離しますと、必要な計算を行い、変更された図が表示されます。

ここではダイナミック・プログラミング最適化計算をしますと手動で選んだ計画高は無視されます。

計画路面線の保存

以上のようにして手直しをしますが、その結果は、保存しておかないと、プログラムを終了した時点で消えてしまいます。

縦断面図が表示されている状態では、「三面図作成」→「三面図データの保存」でデータ保存できます。もし、以前に保存されているファイルがあれば、「上書きしますか？」のダイヤログがでます。上書きするなら YES をおします。追加したい場合には NO を選択し、次の「追加しますか？」で OK を選びます。

保存されている縦断データを呼び出したいときには、「三面図作成」→「保存三面図データの呼び出し」を選択します。縦断ウインドウに保存されていたデータが表示されます。この保存等はこの縦断ウインドウだけで実行できるものです。この保存は実質的に三面図全体の保存と同等です。ここでは縦断図の計画勾配を主に保存しているのですが、計画勾配さえ決まっていれば、後はすべて計算で表示できるわけです。これらの計算は自動的に行われます。

保存をされる場合には、その前に「☐表示全線データ作成」を実行しておく则表示されている全部の路線データが保存されます。

横断図

「ウインドウ」→「新しい横断面図ウインドウを開く」によって新しい横断面図ウインドウを開きます。ついで、「三面図作成」→「横断測量図」を選択し、そのとき現われる路線選択ダイヤログで道路種、路線番号、用紙の寸法、縮尺を指定して、OK を押すと、指定路線の横断図が表示されます。他の三面図でも同じですが、黄色の矢印を持つツールバーのアイコンでページ移動ができます。

流土曲線図

「ウインドウ」→「新しい流土曲線図ウインドウを開く」で新しい流土曲線図ウインドウを開き、「三面図作成」→「流土曲線図」を選択すると、路線選定ダイヤログが開きます。ここで路線種、路線番号、用紙寸法、縮尺を指定して OK を押すと、指定路線の流土曲線が表示されます。

この流土曲線は、切り取り土量と盛土土量の均衡具合を示すものです。これが 0 線に近いほど均衡度合いがよろしいわけです。このプログラムでは、ダイナミック・プログラミングによって均衡度合いを計算しておりますので、通常の流土曲線で行う手書きでの均衡線

の記入などはできません。運用土量など一切を含めて、ダイナミック・プログラミングで計算しております。この流土曲線の操作は、縦断面図の計画勾配線の変更によってのみ可能です。流土曲線を見ながら、計画勾配線を動かしてみてください。

土工数量データ

「ウインドウ」→「新しい土工数量ウインドウを開く」で新しいウインドウを開き、「三面図作成」→「土工数量データ」を選択します。すると、路線選択ダイアログが開きますので、路線を選んで、OK とすることで、ダイナミック・プログラミングで計算された土工数量が表示されます。もし、設計書などが必要な場合は、このデータを利用してください。自動的に設計書を作って差し上げるほど、このプログラムは親切ではありません。ごめんなさい。

以上です。

平成 15 年 5 月 30 日 改定