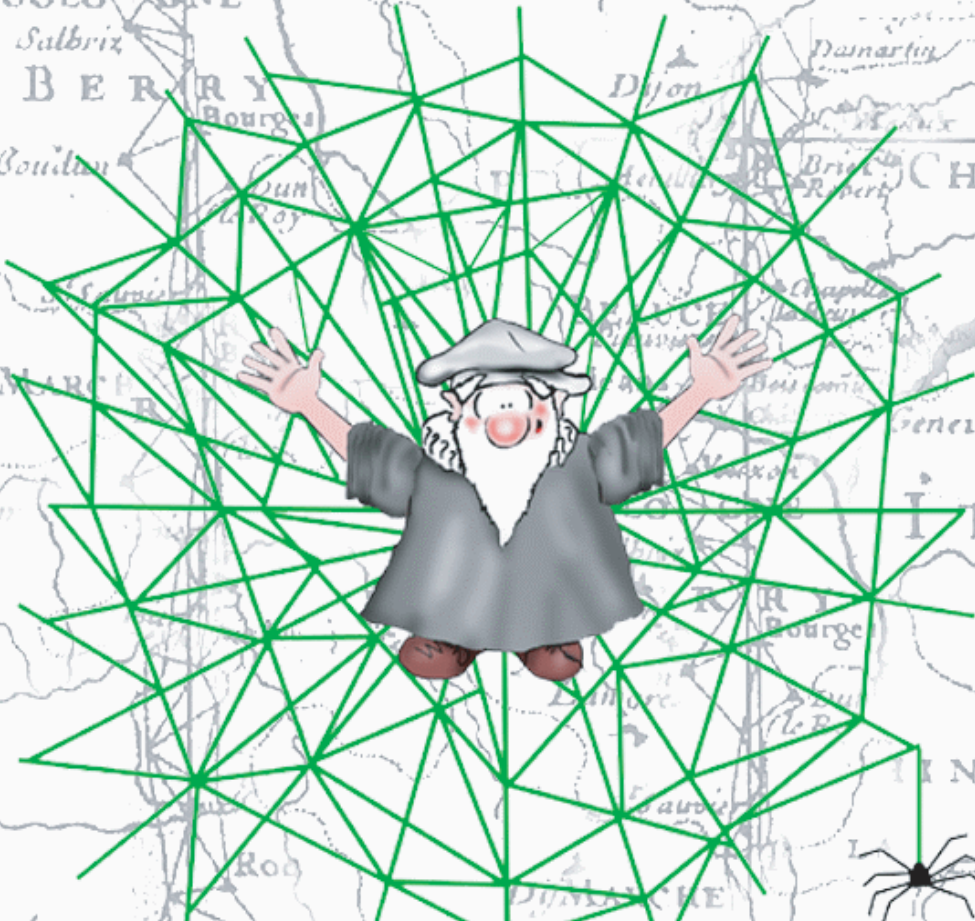


TNT 入門



TIN 地理データの編集



TNTmips®

TNTedit™

はじめに

本書では、TNTmips®とTNTedit™の強力な空間データ・エディタでTIN地理空間オブジェクトを作成、変更、更新する方法を紹介します。ユーザが作成またはインポートするTINオブジェクトには、三次元地表面を定義するノード、辺(エッジ)、三角形要素が含まれています。各要素に属性を対応付けたり、各要素を複雑なデータベースに対応付けることができます。本書の練習問題では、TIN要素用の基本的な編集ツールを紹介します。また、空間データ・エディタには、ベクタ、ラスタ、データベース、CAD地理データを編集するためのツールも用意されています。

必須基礎知識 本書では、読者が『TNT入門：地理空間データ表示』、『TNT入門：システムの基本操作』の練習問題を完了しているものと仮定しています。必須知識や基本操作についてはこれらの練習問題で説明されており、本書では繰り返して説明しませんので、必要に応じこれらのマニュアルやTNTmipsリファレンス・マニュアルで調べてください。多くの編集操作は同じですので、『TNT入門：ベクタ地理データの編集』もお奨めできます。

サンプルデータ 本書の練習問題では、TNT製品に添付されているサンプルデータを使用します。TNT製品のCDにアクセスできない場合は、マイクロイメージ社のウェブサイトからデータをダウンロードできます。特に、本書ではSF_DATAデータ・コレクションのTINLITEプロジェクト・ファイル内のオブジェクトを使用します。ハードディスク・ドライブ上にこのファイルの読み込み/書き込み用のコピーを作成してください。CD-ROMのサンプルデータを直接操作すると問題が発生する可能性があります。

その他の資料 本書では、空間データ・エディタにおけるTINの編集に関する概要しか示されておりません。詳細はTNTリファレンス・マニュアルを参照してください。空間データ・エディタの詳細について200ページを超える説明が載っています。

TNTmipsとTNTlite® TNTmipsには2つのバージョンがあります。プロフェッショナル・バージョンと、無料バージョンであるTNTliteです。本書では、どちらのバージョンも「TNTmips」と呼ぶことにします。プロフェッショナル・バージョンにはソフトウェア・ライセンス・キーが必要です。このキーがない場合、TNTmipsはTNTliteモードで動作し、オブジェクトのサイズが制約されます。

空間データ・エディタは、TNTviewやTNTAtlasでは使用できません。TNTliteでは、添付されたサンプルの地理データを使用してすべての練習問題を完全に実行することができます。

Keith Ghormley, 2001年8月20日

一部のイラストでは、カラー・コピーでない重要な点がわかりにくい場合があります。マイクロイメージ社のウェブ・サイトから本書を入手されれば、カラーで印刷したり表示できます。また、このウェブ・サイトからは、『TNT入門』のその他のテーマに関する最新のパンフレットも入手できます。インストール・ガイド、サンプル・データ、および最新バージョンのTNTliteをダウンロードできます。アクセス先は次の通りです。

<http://www.microimages.com>

TIN 地理データを編集する

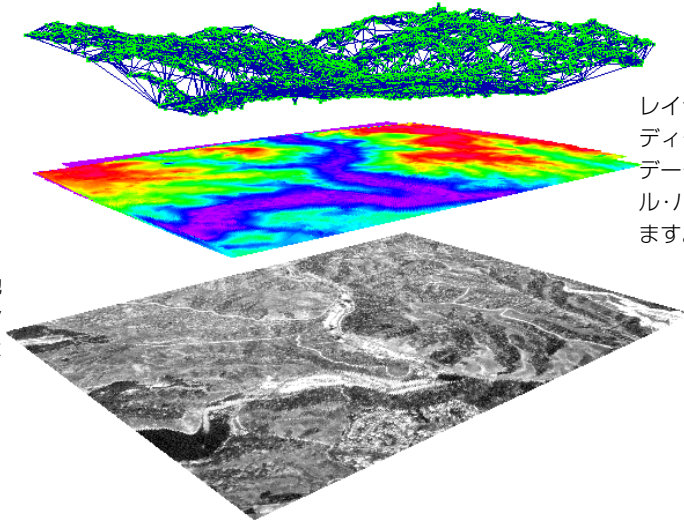
TNT 空間データ・エディタ (Edit / Spatial Data (編集 / 空間データ)) は、単純な単一オブジェクトの作業や複雑なマルチ・レイヤー、マルチ・オブジェクトの操作に使用可能な編集環境を提供します。1つのレイヤーに1つのオブジェクトを配置したり、読み込み専用の参照レイヤーを編集可能な他のレイヤーと組み合わせることができます。さまざまなタイプのオブジェクトを前から後に順に重ねて同時に表示することができます。

編集操作は、その時に「アクティブな」レイヤーに対して適用されます。レイヤーを切り換えるとき、アクティブ・レイヤーのデータ・タイプ (ラスタ、ベクタ、CAD、または TIN) に合わせて編集ツールが自動的に変わります。

TIN (Triangulated Irregular Network: 不規則三角網) は不規則な間隔で配置された一連の三次元ノードであり、隣接する三角形群で地表面を表現します。各ノードは少なくとも1つの三角形に所属し、各三角形は Delaunay (ドローネ) の基準を満たします。

エディタでは、多数のラスタ、ベクタ、CAD、TIN オブジェクトを同時に扱えます。

各オブジェクトのジオリファレンス・コントロールは、他のレイヤーのジオリファレンスとの関係が正しくなるよう、自動的に調整されます。



レイヤーを切り換えると、エディタは、現在のレイヤーのデータ・タイプに適したツール・パレットを自動的に開きます。

TNTの編集ツールと似たものは他のソフトウェア製品にもありますが、TNT空間データ・エディタで重要なのは、**地理空間的に関連する**、異なるタイプの、**複数の**オブジェクトを容易に、かつ直観的に編集できる点です。TNTでは座標登録が自動的に保持され調整されるため、あらゆるタイプのプロジェクト・データを同時に編集できます。したがって、作成するすべての新しいオブジェクトに対して他のレイヤーから自動的に座標登録を誘導でき、すべてのプロジェクト・データに関して正しい地理空間的な関係が得られます。

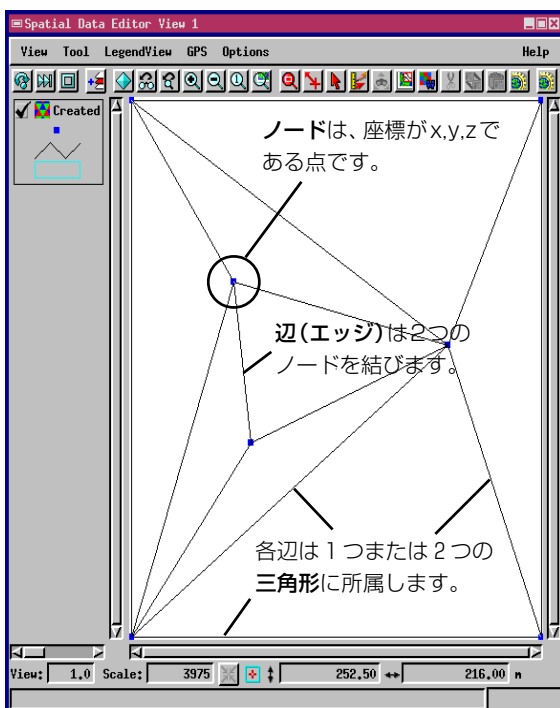
4～10ページの練習問題では、TIN要素の基本的な編集方法を説明します。11～14ページでは、三次元鳥瞰図や立体三次元図を含む、基準オブジェクトのさまざまな使用方法を示します。

TIN トポロジーを理解する

用語:TINオブジェクトの包(hull)は、オブジェクトのx-y範囲、およびその領域内の三次元地表面の形状を定義します。編集操作の一部は、包の外側ではサポートされません。たとえばこのバージョンの空間データ・エディタでは、包の範囲外では新しいノードを追加できません。

TINオブジェクトは、一連のx,y,z座標点によって定義された三次元地表面です。点は、すべての線が三角形の辺をなし、すべての三角形がDelaunay基準を満足するような、線のネットワークによって結合されています。覚えておくべき重要な点は、辺要素と三角形要素は完全に派生的なものであるということです。すなわち、これらはノードの位置によって一意的に決まってしまうということです。したがって、TINオブジェクトに含まれる辺や三角形を直接編集することはできず、必ずノード要素を編集することになりますが、辺と三角形はノードに合わせて自動的に調整されます。

三次元地表面を扱う際のコンピュータ処理におけるスピードと効率という点で、TINオブジェクトには多くの利点があります。TINは、標高データ(河川水路、分水界、浸食、地表面上の流れ、正射写真作成)として使用したり、視覚化や解析に三次元表現が役立つような、他の地表面機能に使用されます。したがって、点の観測値からTINオブジェクトを作成したり、作物の収穫高、土壌汚染、信号強度、全体的な事象観測値など、調査上重要な任意の変数をZ値に使用することができます。



TINオブジェクト内の三角形要素は、与えられた一連の入力ノードに対して三角形ができるだけ小さく、かつ辺の長さができるだけ等しくなるように形成されます。与えられた一連のノードから形成可能な正しいTIN構造は、常に1つだけ存在します。1つのノードを変更すると、空間データ・エディタは自動的にTINの局部構造を再構成します。

TIN オブジェクトを作成する

TNTmips 空間データ・エディタを起動するには、Edit (編集) メニューから Spatial Data (空間データ) を選択します。TNTmips は、Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウとそれに関連した View (ビュー) ウィンドウを開きます。Create New Object (新しいオブジェクトを作成) アイコン・ボタンをクリックし、ドロップダウン・メニューから TIN を選択します。TNTmips は、New Object Values (新しいオブジェクト値) ウィンドウを開きます。

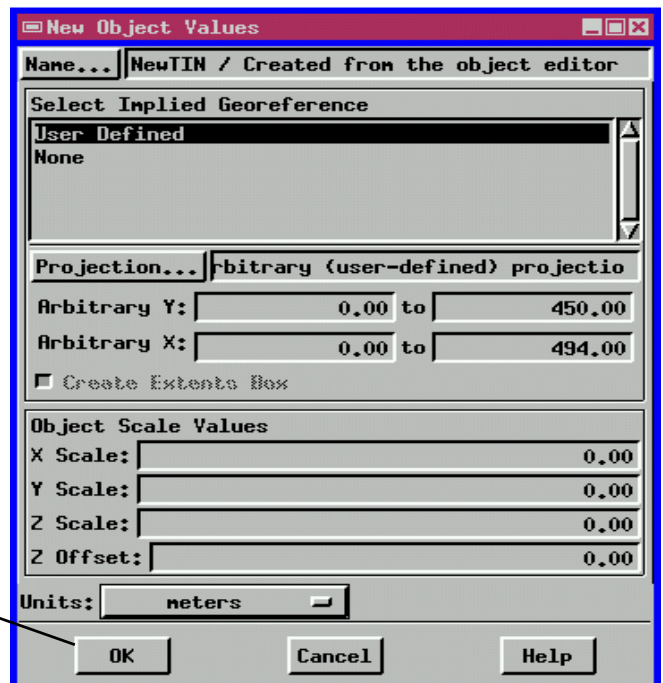
New Object Values (新しいオブジェクト値) ウィンドウでデフォルト値をそのまま確定します。後の練習問題では、新しい TIN オブジェクトと他のレイヤーとの空間的な関係をエディタに指示するために Name (名前) と Georeference (ジオリファレンス) の値を変更します。ここでは、ウィンドウ下部の [OK] ボタンをクリックします。エディタは、**NEWTIN** オブジェクトを開き、TIN Tools (TIN ツール) ウィンドウ (次ページで説明) を開き、さらに Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウのレイヤー・リストに新しい TIN オブジェクトを追加します。

Spatial Data Editor View 1 (空間データ・エディタビュー 1) ウィンドウには、4 つのノード、5 つの辺、2 つの三角形からなる最小の TIN オブジェクトが含まれています。以下の練習問題では、TIN Tools (TIN ツール) ウィンドウのツールについて説明します。

ステップ

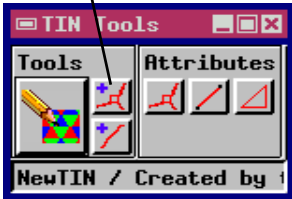
- Edit (編集) メニューから Spatial Data (空間データ) を選択して空間データ・エディタを起動します。
- TNTmips の Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウで Create New Object (新しいオブジェクトを作成) をクリックし、ドロップダウン・メニューから TIN を選択します。
- Name (名前) フィールドが **NEWTIN** に、デフォルトのジオリファレンスが User Defined (ユーザ定義) になっていることを確認します。
- [OK] をクリックし、新しいオブジェクトのセットアップを終了します。

Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウで Create New Object (新しいオブジェクトを作成) アイコン・ボタンから TIN を選択すると、New Object Values (新しいオブジェクト値) ウィンドウが開きます。この後の練習問題では Name (名前) と Georeference (ジオリファレンス) の値を選択します。この練習問題では、[OK] 押しボタンをクリックして、デフォルトの名前 ("NEWTIN") とジオリファレンス ("User Defined") をそのまま確定します。



TIN ツール・パレット

Add Node (ノードを追加)

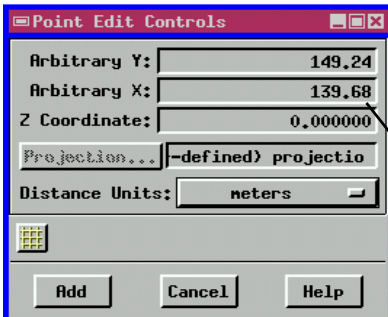


ステップ

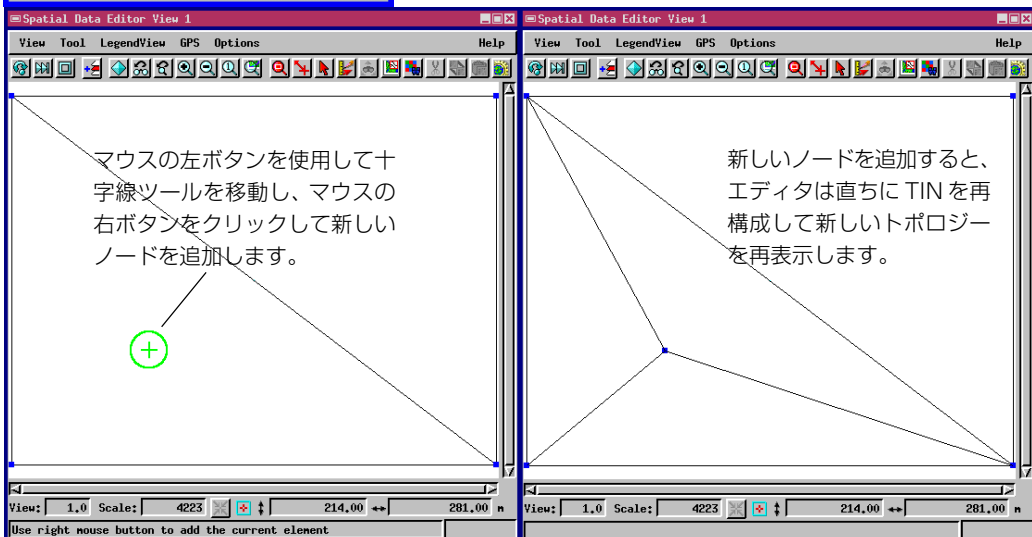
- Add Node (ノードを追加) ツールをクリックします。
- Spatial View (空間ビュー) ウィンドウでマウスの左ボタンをクリックし、十字線ツールを位置決めします。
- マウスの右ボタンをクリックすると十字線の位置に新しいノードが追加されます。

TIN Tools ウィンドウのツール・パレットには、Add Node (ノードを追加)、Add Line (線を追加)、Edit (編集) の3つのツールしかありません。空間データ・エディタの他のオブジェクト・タイプ (ラスタ、ベクタ、CAD) 用のツール・パレットを使用したことがある方ならば、ポリゴンの追加など、はるかに多彩な編集ツールに慣れておられることでしょう。でも、TINオブジェクト内の辺や三角形は厳密にノード要素の関数であり、ノードと別に存在することはあり得ないことを思い出してください。したがって、ノードを追加するとこれらを接続する辺も自動的に追加され、局部的な三角形の調整処理も自動的に起動されます。三角形を直接追加することはできませんが、線を追加することでエディタは新しい三角形の辺として結合することはできます。

TIN Tools ウィンドウで Add Node (ノードを追加) ツール・ボタンをクリックします。次に、マウス・カーソルを Spatial View (空間ビュー) ウィンドウ内に移動し、マウスの左ボタンをクリックして十字線ツールの位置を決めます。十字線は、新しいノードの位置をマークします。マウスの左ボタンで十字線をドラッグして移動し、マウスの右ボタンをクリックすると、新しいノードを追加できます。



Point Edit Controls (点編集コントロール) ウィンドウには十字線ツールの座標が表示されます。



マウスの左ボタンを使用して十字線ツールを移動し、マウスの右ボタンをクリックして新しいノードを追加します。

新しいノードを追加すると、エディタは直ちに TIN を再構成して新しいトポロジーを再表示します。

ノード要素を追加する

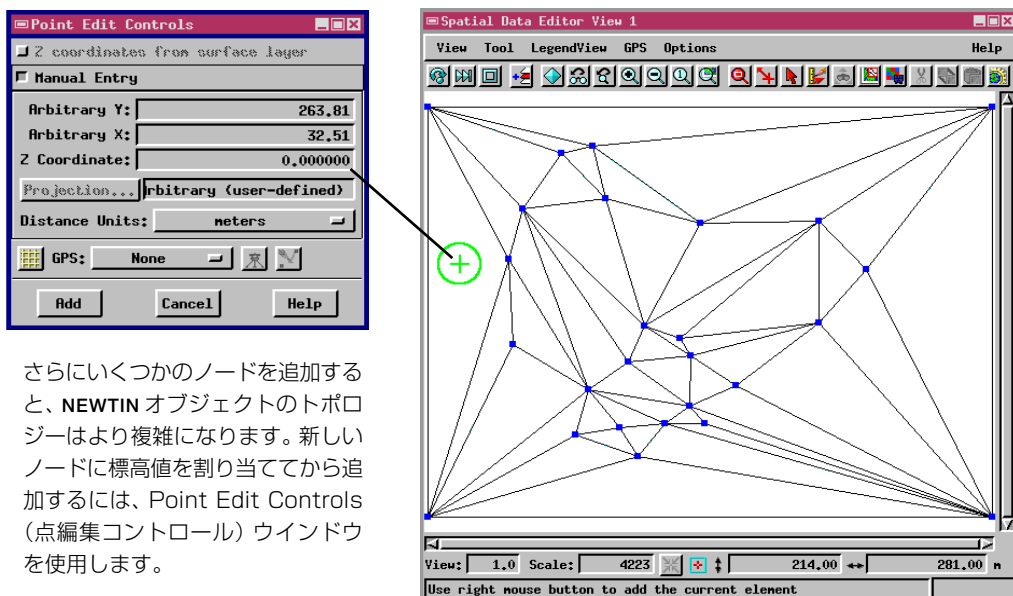
1つのノードを追加した後のNEW TINオブジェクトには、5つのノード、8つの辺、4つの三角形（前ページの図を参照）があります。Add Node（ノードを追加）ツールをさらに数回使用して、オブジェクトのあちこちにノードを追加してください。マウスの右ボタンで各ノードを追加するたびに、オブジェクト・エディタがTINオブジェクトを再構成し、新しいトポロジーが再表示されることを確認してください。また、既存の包領域外にノードを追加できないことも確認してください。

TINオブジェクトは三次元地表面を表現できるように作られていますので、各ノードにはZ座標値があります。デフォルトの場合、Z値は0ですが、Point Edit Controls（点編集コントロール）ウィンドウで実際の標高値を入力してから新しいノードを追加することができます。十字線の位置を決め、Z値を入力してマウスの右ボタンをクリックすると、三次元ノードが追加されます。標高値は正でも負でも良く、小数値が含まれていても構いません。

ノードを追加するには、View（ビュー）ウィンドウの標準の表示ツールはすべて使用できます。また、ノードを追加するときには、表示を拡大/縮小したり移動するツールを使用してさまざまな視点から観察してみてください。

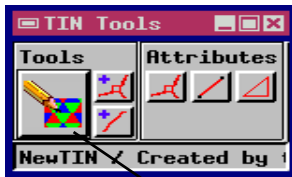
ステップ

- いくつかの新しいノードを追加します。
- Point Edit Controls（点編集コントロール）ウィンドウで、いくつかの新しいノードに対しZ座標値を入力します。



さらにいくつかのノードを追加すると、NEW TINオブジェクトのトポロジーはより複雑になります。新しいノードに標高値を割り当ててから追加するには、Point Edit Controls（点編集コントロール）ウィンドウを使用します。

編集モード



ステップ

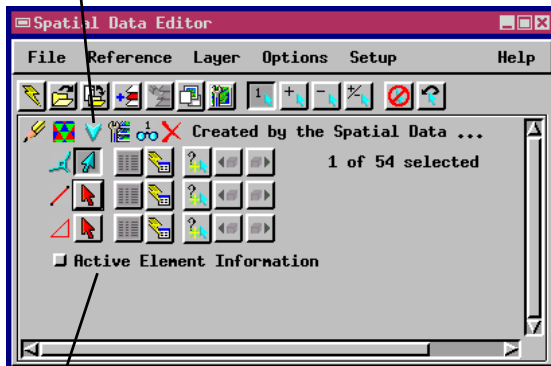
- ✓ TIN Tools (TIN ツール) パレットで Edit (編集) ツールをクリックします。
- ✓ Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウで Show Details (詳細表示) アイコン・ボタンをクリックすると、要素選択のための行が表示されます。
- ✓ 辺と三角形の行で Select (選択) アイコンをクリックし、これらの要素での選択をオフにします。
- ✓ Element Selection (要素選択) ウィンドウの Operation (操作) パネルの Edit Element (要素を編集) ツールをクリックします。

この練習問題では、編集モードに切り換えて、**NEWTIN**オブジェクトに追加したいいくつかのノードに戻って修正します。まず、TIN Tools (TIN ツール) パレットで Edit (編集) ツールを選択します。空間データ・エディタは、ノードの追加に使用した Point Edit Controls (点編集コントロール) ウィンドウを閉じて Element Selection (要素選択) ウィンドウを開きます。

ここではノード要素だけを選択して修正しますので、辺要素と三角形要素用の選択ボタンはオフにします。Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウのオブジェクト・リストの Show Details (詳細表示) アイコン・ボタンをクリックし、要素制御用の行を表示します。次に、辺と三角形の行で Select (選択) アイコン・ボタンをクリックし、これらの要素に対する選択をオフにします。(Select (選択) アイコンが青で表示されている場合は選択が有効であり、赤で表示されている場合は無効です)。

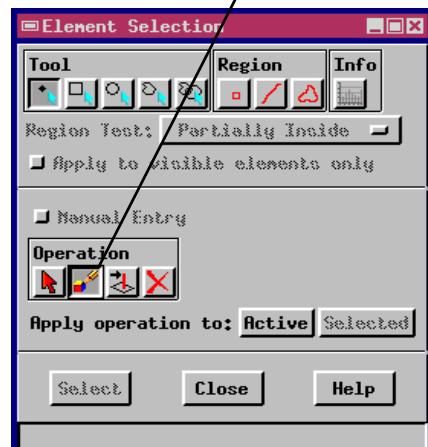
Element Selection (要素選択) ウィンドウの Operation (操作) パネルの Edit Element (要素を編集) ルーツをクリックします。次の練習問題では、このツールを使用してノード要素を選択し、その x, y, z 座標値を変更します。

Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウで要素制御用の行を表示します。



辺と三角形要素に対する選択アイコンをオフにします。

TIN Tools (TIN ツール) パレットで Edit (編集) ツールを選択すると、空間データ・エディタは Element Selection (要素選択) ウィンドウを開きます。Edit (編集) 操作アイコン・ボタンをクリックします。



ノードの移動と削除

View (ビュー) ウィンドウでノード要素をクリックします。要素は選択された状態になり、選択されたことを示すハイライト・カラーで表示されます。(選択カラーの変更には View (ビュー) ウィンドウの Options / Color (オプション / カラー) を使用します。ノード、辺、三角形のカラーの変更には Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウの Layer / Controls (レイヤー / コントロール) を使用します。)

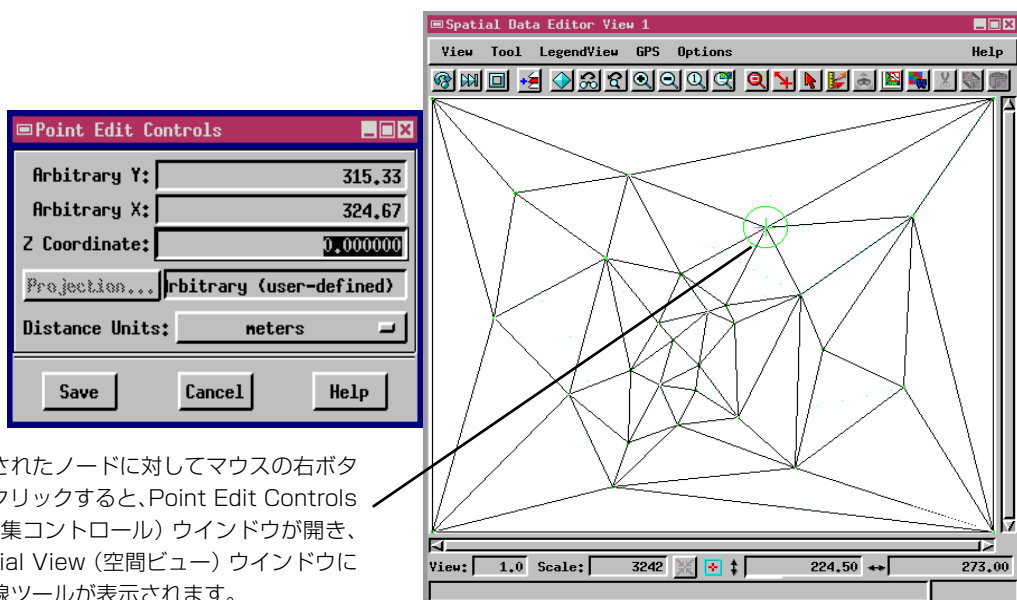
マウスの右ボタンをクリックし、編集用に選択したノードをアクティブにします。エディタは、選択されたノードの位置に十字線ツールを表示し、対応する Point Edit Controls (点編集コントロール) ウィンドウを開きます。マウスの左ボタンを使用して十字線ツールをドラッグし、マウスの右ボタンをクリックすると変更処理が行われます。ノードが編集用にアクティブになっているときは、Point Edit Controls (点編集コントロール) ウィンドウで Z 座標の値も変更できます。

Delete (削除) 操作も似ています。Element Selection (要素選択) ウィンドウの Operation (操作) パネルで Delete (削除) アイコン・ボタンを選択します。削除するノード要素をマウスの左ボタンで選択します。マウスの右ボタンで削除操作が行われます。

ノード要素の移動や削除を行うたびに、エディタが TIN オブジェクトを再構成します。

ステップ

- ✓ ノード要素上でマウスの左ボタンをクリックして選択します。
- ✓ マウスの右ボタンをクリックすると、選択されたノード用に Point Edit Controls (点編集コントロール) ウィンドウが開きます。
- ✓ 十字線ツールをドラッグするか新しい座標値を入力します。
- ✓ マウスの右ボタンをクリックすると編集処理が行われます。
- ✓ Operation (操作) パネルで Delete Element (要素を削除) アイコンを選択します。
- ✓ マウスの左ボタンをクリックして、削除するノードを選択します。
- ✓ マウスの右ボタンをクリックすると削除処理が行われます。



選択されたノードに対してマウスの右ボタンをクリックすると、Point Edit Controls (点編集コントロール) ウィンドウが開き、Spatial View (空間ビュー) ウィンドウに十字線ツールが表示されます。

Z 値をすばやく設定する

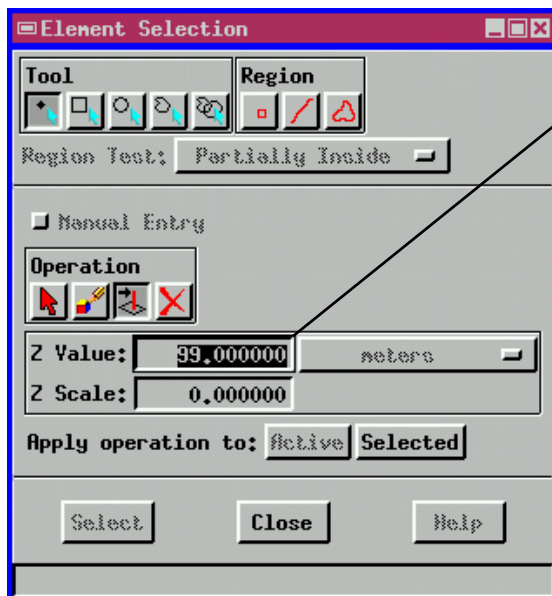
ステップ

- Element Selection (要素選択) ウィンドウで Z Value (Z 値) ツールをクリックします。
- Spatial View (空間ビュー) ウィンドウでノード要素を選択します。
- Element Selection (要素選択) ウィンドウでドロップダウン・パネルに新しい Z Value (Z 値) を入力します。


ここまで使用してきた NEWTIN オブジェクトは、この練習問題の後には必要ありません。Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウの NEWTIN の行の Remove (削除) アイコン・ボタンをクリックします。TNTmips は、変更内容を保存するか捨てるかを聞いてきます。ここではこの練習用オブジェクトは使用しませんので、捨てて構いません。

前の練習問題のように、各ノードを選択して対応する Point Edit Controls (点編集コントロール) を開くと、そのノードの Z 値を変更することができます。TIN オブジェクト内のすべてのノードに渡ってこの操作をよりすばやく行うには、Element Selection (要素選択) ウィンドウの Operation (操作) パネルで Z Value (Z 値) ツールを選択します。Z Value (Z 値) ツールは Element Selection (要素選択) ウィンドウ内にドロップダウン・パネルを開きますので、選択されたノード要素の Z 値を直接入力できます。1 ステップで Z 値を編集する方法は、前の練習問題で示した 2 ステップでの方法よりも簡単ですが、この方法では、十字線ツールや x,y 座標値用の座標フィールドは表示されません。したがって、あるノードに対して Z 値のほかにも変更したいものがある場合は、Point Edit Controls (点編集コントロール) による方法を使用し、Z 値だけを確認したり修正したい場合は Z Value (Z 値) ツールを使用します。

Element Selection (要素選択) ウィンドウで Z Value (Z 値) ツールをクリックします。Spatial View (空間ビュー) ウィンドウでいずれかのノード要素を選択します。Element Selection (要素選択) ウィンドウの Z Value (Z 値) フィールドをクリックし、新しい Z 値を入力します。



Operation (操作) パネルで Z Value (Z 値) ツールをクリックするとドロップダウン・パネルが開きますので、選択されたノード要素に対応する Z Value (Z 値) や Z Scale (Z 縮尺) を変更できます。

 Delete (削除) ツールに関する注意: 本書では、ノード要素以外に対する Delete (削除) ツールの使用法は説明しません。辺や (局地的なトポロジーに依存するが) 三角形の要素を削除することもできますが、このような操作が役立つのは限られた場合だけです。辺要素を削除すると TIN の包に穴ができますが、その場所には、それ以降ノード要素を追加したり移動できなくなります。

参照レイヤーを使用する

TNTmips の Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) は View (ビュー) ウィンドウで複数のレイヤーを使用する場合に威力を発揮する。TIN レイヤーを編集する際に、参考や管理のために1つまたは複数の参照レイヤーを使用することができます。この練習問題では、抽出された1枚の USGS 地形図を使用してノード要素の Z 値を比較したり調整します。また不連続線 (break line) をなぞる時の参照データとして ToolTips (ツールチップ) を使って標高ラスタ・オブジェクトや航空写真から z 値を読み取ることができます (15 ページ参照)。

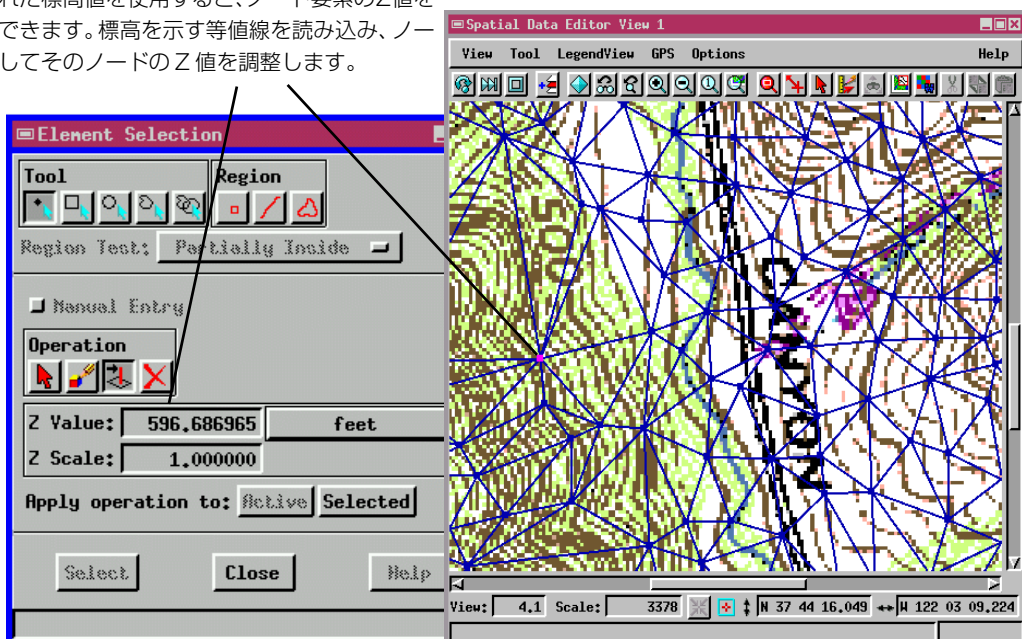
まず、SF_LITE フォルダの TINLITE プロジェクト・ファイルから HAYWARD1 ラスタ・オブジェクトを追加します。Hayward 地形図全体図から解像度を落として切り出したものは、標高値を得る上で視覚的な参考になります。同じフォルダの中の TINLITE プロジェクト・ファイルの TINLITE という TIN オブジェクトを開きます。この TIN オブジェクトは、一対のステレオ航空写真から DEM 抽出処理により生成されたものです。Z Value (Z 値) ツール (前の練習問題を参照) を使用して、得られたノードの Z 値と地形図に印刷された標高値とを比較します。

TIN オブジェクトの背後の参照レイヤーを使用することで、要素を比較したり修正することができます。地形図に印刷された標高値を使用すると、ノード要素の Z 値をチェックできます。標高を示す等値線を読み込み、ノードを選択してそのノードの Z 値を調整します。

ステップ

- Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウで Add Layer (レイヤーを追加) をクリックし、SF_DATA / TINLITE / HAYWARD1 を選択します。
- Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) ウィンドウで Open Object for Editing (オブジェクトを編集用に開く) をクリックし、SF_DATA / TINLITE / TINLITE を選択します。
- TIN Tools (TIN ツール) パレットで Edit (編集) ツールを選択します。
- Z Value (Z 値) ツールを使用して、ノード要素の z 値を、参照レイヤーの等値線の値と比較します。

この例で使用した HAYWARD1 トポ・シートは、TINLite のサイズ上の制約に合わせて図示するために再サンプリングしたものです。結果として解像度が低くなっており、この参照オブジェクトを拡大して使用すると細部が明瞭でなくなります。



TIN を三次元鳥瞰図でチェックする

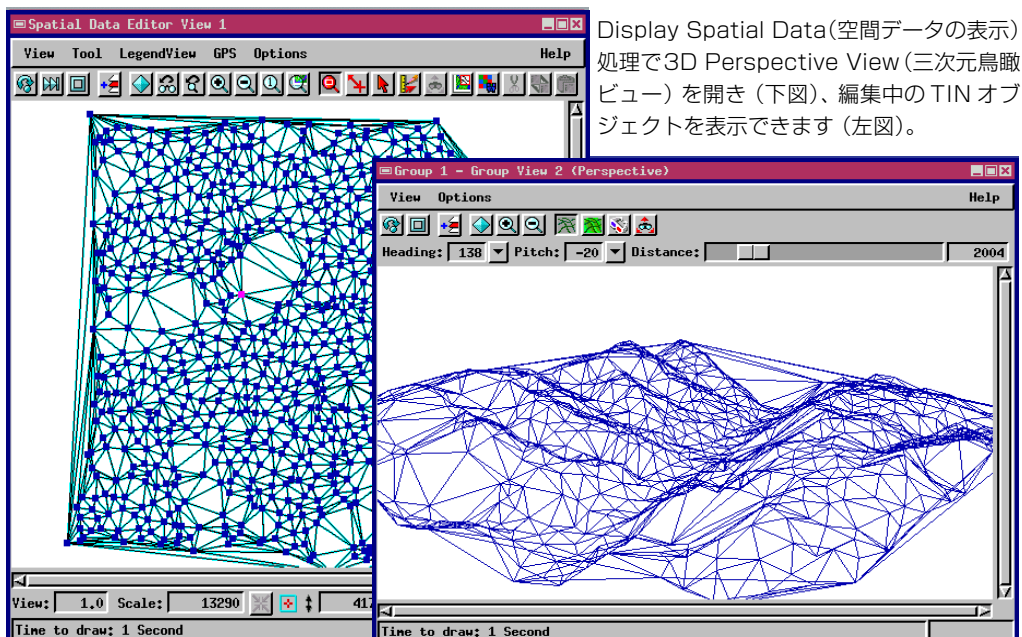
ステップ

- レイヤー・リストの Remove (削除) アイコン・ボタンをクリックし、前の練習問題の HAYWARD1 参照レイヤーを削除します。
- Display (表示) 処理を開きます (Display / Spatial Data (表示 / 空間データ))。
- New 3D Group (新三次元グループ) を開きます。
- Add TIN (TIN を追加) アイコン・ボタンをクリックし、TINLITE プロジェクト・ファイルから TINLITE を選択します。
- 3D Perspective Viewpoint (三次元鳥瞰図の視点) ツールを使用して TIN をチェックし、編集するノード要素を捜します。

Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) を使用して TIN オブジェクトを修正すると同時に、Display (表示) 処理を使用して TIN を三次元鳥瞰図で表示することができます。両方の処理を同時に開き、Display (表示) 処理の三次元鳥瞰ビューを使用して、TIN オブジェクト内の修正したい地物を識別することができます。たとえば、ステレオ航空写真から生成された TIN 地形の中には、「杭のように突出した値や穴」が存在する場合があります。このような時は周囲の地形に合わせた方がいいと思います。

空間データ・エディタでは、一連の操作の終了時に編集結果を保存するか捨てるかを決定できるように、ユーザが TIN オブジェクトに対して行った変更内容は一時的メモリに保存されることに注意してください。したがって、変更内容は直ちには Display (表示) 処理の 3D Perspective View (三次元鳥瞰ビュー) では使用できません (将来のバージョンの Display (表示) 処理では、三次元鳥瞰ビューが空間データ・エディタに組み込まれる予定です)。

復習が必要な場合は、『TNT 入門: 三次元鳥瞰図による視覚化』を参照してください。



Display Spatial Data (空間データの表示) 処理で 3D Perspective View (三次元鳥瞰ビュー) を開き (下図)、編集中の TIN オブジェクトを表示できます (左図)。

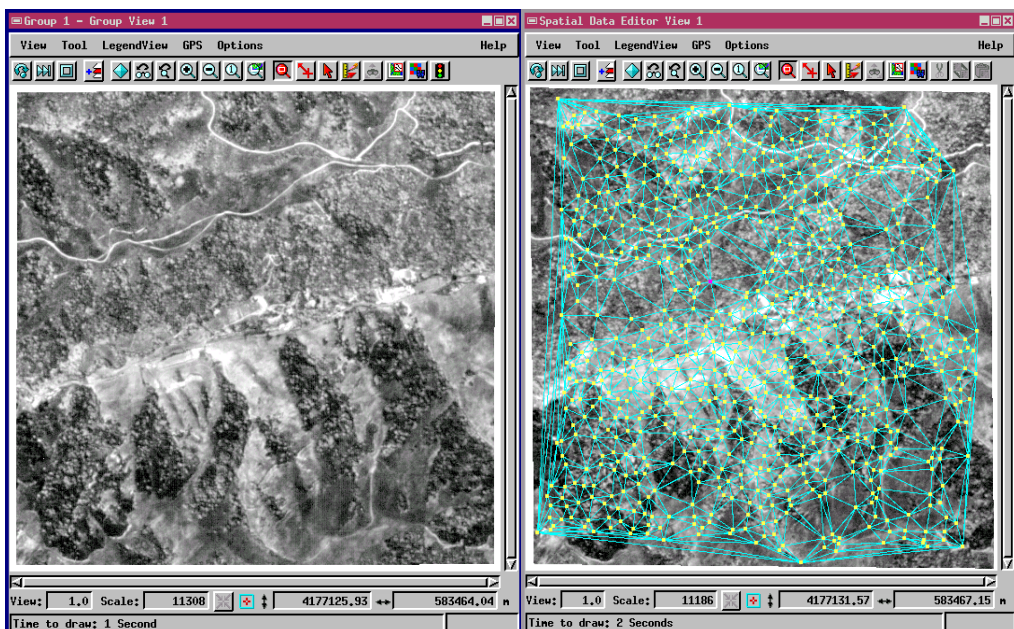
ステレオ三次元参照画像を使用する

さらにいっそう強力な編集技法を使用すると、TINオブジェクトを編集する際に、立体的な三次元参照画像を表示できます。(備考：この練習問題では「視線交差式の立体視」技法を使用する必要がありますが、一部の人にはこの方法が難しいようです。将来のバージョンのエディタでは、参照画像を立体的に三次元で表示する他の方法を直接サポートする機能が追加される予定です。)

前の練習問題と同様、TNTの Display (表示) 処理を使用して空間データ・エディタの View (ビュー) ウィンドウの横に2D (二次元) ビューを開きます。下図のように、左側の Display (表示) 処理ウィンドウに TINLITE / LEFTLITE 航空写真を追加し、右側の空間データ・エディタの View (ビュー) ウィンドウに参照レイヤーとして TINLITE / RIGHTLITE 航空写真を追加します。ウィンドウのサイズと位置が図のようになっている場合は、視線交差式の立体視技法で立体三次元画像が見えるはずですが、場合によっては、TINレイヤーの描画スタイルを変更したり、立体三次元効果の邪魔になるようならばTINレイヤーを一時的に隠す必要があるかもしれません。このような立体三次元参照情報を使用すると、分水線や排水路などの地形に合うようにTINに含まれる線の分断箇所を編集することができます。

ステップ

- ✓ Display (表示) 処理で、前の練習問題の3D Perspective View(三次元鳥瞰ビュー)を閉じます。
- ✓ Display (表示) 処理で新しい2D Group (二次元グループ)を開きます。 
- ✓ Display (表示) 処理でAdd Layer(レイヤーを追加)アイコン・ボタンをクリックし、TINLITE/TINLITE/LEFTLITEを選択します。 
- ✓ Editor(エディタ)用のAdd Layer(レイヤーを追加)アイコン・ボタンをクリックし、TINLITEプロジェクト・ファイルからRIGHTLITEを選択します。 
- ✓ 図のように各ウィンドウのサイズと位置を変更します。
- ✓ 視線交差式の三次元立体視効果が得られるように表示を調整します。必要ならば、一時的にTINレイヤーを隠します。



TIN 属性に関する操作

ステップ

- ✓ 前の練習問題で使用したDisplay(表示)処理を終了します。
- ✓ Spatial Data Editor(空間データ・エディタ)ウィンドウのTINLITEのTools(ツール)アイコン・メニューからUpdate Standard Attributes(標準属性を更新)を選択します。
- ✓ 辺と三角形用のShow Tables(テーブルを表示)アイコン・ボタンをクリックします。
- ✓ 三角形要素用にリストされたTRISTDATTRIB テーブル用のView Table(テーブルを表示)アイコン・ボタンをクリックします。
- ✓ Spatial View(空間ビュー)ウィンドウで三角形要素をクリックします。

ノード、辺、三角形要素には、CAD やベクタ・オブジェクトの要素とまったく同様に、任意の数の属性テーブルを関係付けることができます(『TNT 入門: ベクタ地理データの編集』を参照してください)。TIN 要素の特殊な性質は、問い合わせや解析操作で特に役立つ場合があります。TIN オブジェクトの標準属性を生成するには、Spatial Data Editor(空間データ・エディタ) ウィンドウでTools(ツール) アイコン・メニューから Update Standard Attributes(標準属性を更新)を選択します。テーブルを表示するには、各要素タイプに対応付けられた Show Table(テーブルを表示) アイコン・ボタンをクリックします。さらに View Table(テーブル・ビュー) アイコンをクリックすると、参照したい各テーブルに対応するデータベースのビュー・ウィンドウが開きます。

下図では、View(ビュー) ウィンドウで三角形要素が選択され、Active Element Information(アクティブ要素の情報) および TRISTDATTRIB テーブルの対応するレコードが表示されています。

標準属性テーブル(下図)のほかに、Spatial Data Editor(空間データ・エディタ) ウィンドウのドロップダウン・パネルでActive Element Information(アクティブ要素の情報) も表示することができます。

Spatial Data Editor

File Reference Layer Options Setup Help

Elevation points extracted f...

EDGESTDATTRIB Standard edge attributes

1 of 1514 selected

TRISTDATTRIB Standard triangle attribute

Active Element Information

Element: 1481

Vertex nodes: 746 470 586

Triangle edges: 2226 1398 135

Edge flags: 0 0 0

Adjacent triangles: 1472 929 1372

TINLite / TRISTDATTRIB

Table Edit Record Help

Record 1481 of 1514 (1/1 attached)

Perimeter:	302.52053200	n
ProjArea:	1289.95531061	m ²
Area:	3499.67753955	m ²
Volume:	282091.75337330	
Slope:	68.37115338	
Aspect:	156.67438993	
Flatness:	107.81672557	n
CenterX:	227.45507752	n
CenterY:	325.51485715	n
CenterZ:	227.15155114	n
Edge12:	116.10698896	n
Edge23:	60.54441823	n
Edge31:	125.86912481	n

Spatial Data Editor View 1

View Tool LegendView GPS Options Help

View: 2,6 Scale: 4000 4177110.77 583445.44 n

Time to draw: <1 Second

不連続線の描画

TINオブジェクトは、辺と三角形のネットワークを生成する3次元ノードの集合であると考えてかまいません。ノードが辺と三角形が決定します。辺と三角形はノードから導かれます。従って、TINオブジェクトを編集するもっとも自然な方法は、ノード要素を用いて作業し、空間データ・エディタに辺と三角形のネットワークを管理してもらうことです。



Spatial Data Editor (空間データ・エディタ) も、編集操作の数は限られています。辺要素に対して編集することが可能です。辺要素を直接描画することによって、TINの尾根と谷が実際の地表面に合うように標高地表面上の不連続線をなぞることができます。

標準の線ツールを使って描画することによって**辺要素を追加**することができます。空間データ・エディタを使えば線の方向が変わったところでノードを追加することで別々の線分に分けることができ、TIN地形が局所的に再構成されます。

辺要素の削除は、辺を選択し、空間データ・エディタの削除の操作を適用することによって可能です。しかし、辺の削除によってそのTINの包に穴ができ、それ以降穴の中にはノードや辺を追加することはできなくなります。

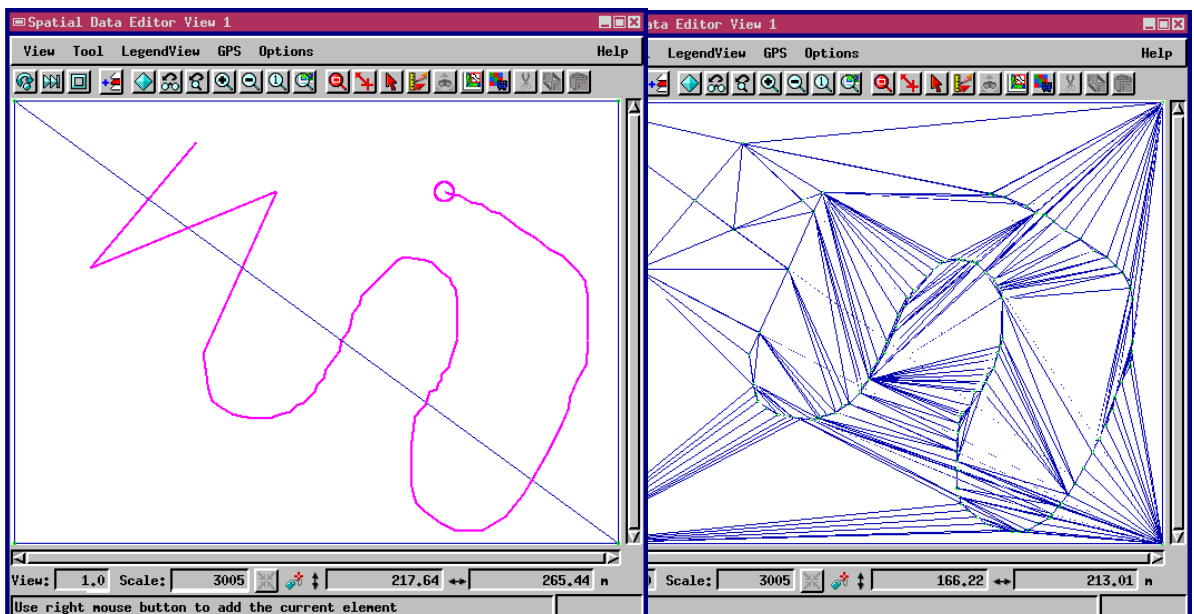
辺要素の形状の変更はできません。

ステップ

- TIN オブジェクトを新規作成します。 
- TIN Tools (TIN ツール) パレットから Add Edge (辺の追加) を選択します。 
- 標準の線描画技法を使って、不連続線を描画します。
- マウスの右ボタンをクリックし、不連続線を追加します。
- 新たに再構成されたTIN構造を確認します。

図左下: 線ツールを用いて、不連続線を描画します。

図右下: エディタが不連続線に沿ってノード要素を追加し、TIN地形を再構成します。



地理空間解析のための先進的ソフトウェア

マイクロイメージ社は、地理空間データの視覚化、解析、出版の高度な処理を行う、専門家向けソフトウェアを提供しています。製品に関する詳細は、マイクロイメージ社にお問い合わせになるか、ウェブ・サイトにアクセスしてください。

- TNTmips** TNTmipsは、GIS、画像解析、CAD、TIN、デスクトップマッピング、地理空間データベース管理機能を統合した専門家のためのシステムです。
- TNTedit** TNTeditはベクタ、画像、CAD、TIN、リレーショナルデータベース・オブジェクトから構成されるプロジェクトデータを生成、ジオリファレンス、編集するための、専門家のための対話的ツールを提供します。TNTeditは多くの種類の商用、非商用データフォーマットの地理空間データにアクセスできます。
- TNTview** TNTviewには、複雑な地理空間データの視覚化と解釈を行うための強力な表示機能があります。TNTmipsの演算処理機能や加工機能を必要としないユーザに最適です。
- TNTatlas** TNTatlasを使用すると、自分で作成した空間プロジェクトデータをCD-ROMにプレスして、低コストで出版や配布ができます。TNTatlasのCDには、さまざまなバージョンのTNTatlasを入れることができますので、1枚のCDで、複数のコンピュータに対応できます。
- TNTserver** TNTserverを使うとTNTatlasのデータをインターネットやイントラネットで公開することができます。TNTserverと通信を行う、無料でオープンソースのTNTclient Java アプレット（あるいはユーザ作成のカスタム・アプレット）を使ってウェブ・ブラウザ上で大容量の地理データ・アトラスを操作して下さい。
- TNTlite** TNTliteは、学生や小規模プロジェクトを行う専門家向けの無料バージョンです。インターネット接続ができる場合は、マイクロイメージ社のウェブ・サイトから、TNTliteの最新バージョン(約100MB)をダウンロードできます。ダウンロードするのに時間がかかる場合は、TNTliteの入ったCDを注文することもできます。マイクロイメージ社または(株)オープンGISまでお問い合わせください。



MicroImages, Inc.

206 South 13th Street
Lincoln, Nebraska 68508-2010 USA

電話 : (402) 477-9554
FAX : (402) 477-9559
email : info@microimages.com
インターネット : www.microimages.com

[翻訳]



株式会社 オープン GIS

〒130-0001 東京都墨田区吾妻橋 1-19-14 紀伊国屋ビル

Kinokuniya Bld., 1-19-14 Azumabashi, Sumida-ku, Tokyo 130-0001, JAPAN
TEL (03) 3623-2851 FAX (03) 3623-3025