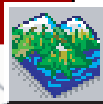


TNT 入門



3次元鳥瞰図による視覚化



TNTmips®

TNTedit™

TNTview®

はじめに

本書では、TNTmips®やTNTedit™、TNTview®における3次元表示の作成、処理方法の概要を説明します。3次元データを構成するものとしては、標高値を含むセルを持つラスタオブジェクト、X、Y、Z座標で構成されるノードを持つTINオブジェクト、または3次元ベクタとCADオブジェクトがあります。本書では、Display / Spatial Data (表示/空間データ) 処理での基本的な3次元視覚化ツールについて紹介します。

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』、および『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。これらの練習問題では、プロジェクトファイルに格納されたオブジェクトの選択や表示、およびTNTmips内での移動操作に関する必須知識と基本的な技法を紹介しています。必要に応じ、これらの『TNT入門』シリーズのマニュアルや『TNTmipsリファレンスマニュアル』で調べてください。また、レイアウトの表示やハードコピーに3Dグループを使用するには、『TNT入門：地図レイアウトを作成する』の内容を理解しておく必要があります。

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CDにアクセスできない場合は、マイクロイメージ社のホームページからデータをダウンロードすることができます。本書では特に、CB_DATA というデータコレクションの中のプロジェクトファイルCB_TM、CB_DLG、CB_COMPに含まれているオブジェクトを使用します。これらのファイルの読み書き用コピーをハードディスクドライブ上に作成してください。CD-ROM上の読み込み専用のサンプルデータに対して直接的な操作を行うと異常が発生する場合があります。

その他の資料 本書では、3次元の視覚化に関する概要しか説明しておりません。詳細は『TNTmipsリファレンスマニュアル』を参照してください。表示処理の中の3次元機能について25ページ以上にわたって説明しています。

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。

3次元鳥瞰図表示機能はTNTedit™とTNTviewでも使用できます。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 Ghormeley, 2005年4月25日

本書の一部のイラストでは、カラーコピーでないと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ホームページ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、このホームページからは、その他のテーマに関する「TNT入門」シリーズの最新のマニュアルも入手できます。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。

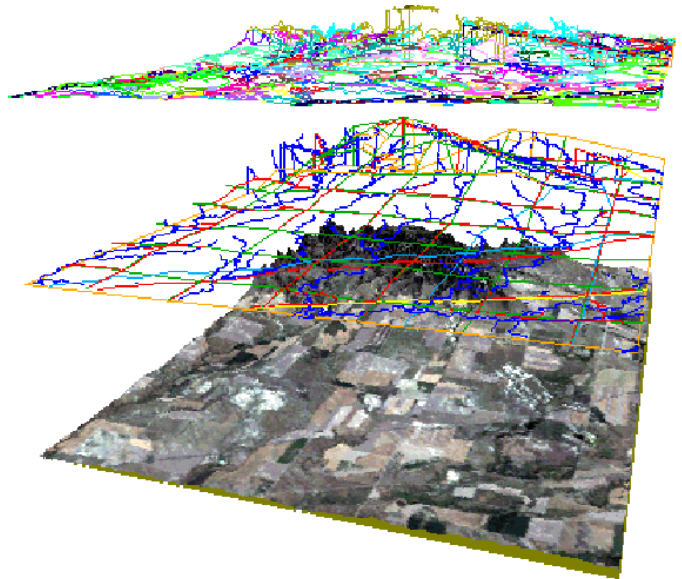
<http://www.microimages.com>

3次元の視覚化

TNTmipsのDisplay Spatial Data (空間データ表示) 処理には、さまざまなプロジェクトデータに対して3次元視覚化処理や3次元立体視覚化処理を行うための柔軟なツールが数多く用意されています。この処理は、ラスタ、ベクタ、CAD、TINなどのオブジェクトに使用できます。広範囲の地表面に対して複数のドレープ(被覆面) オブジェクトを使用すると、複雑な表示を定義することができます。

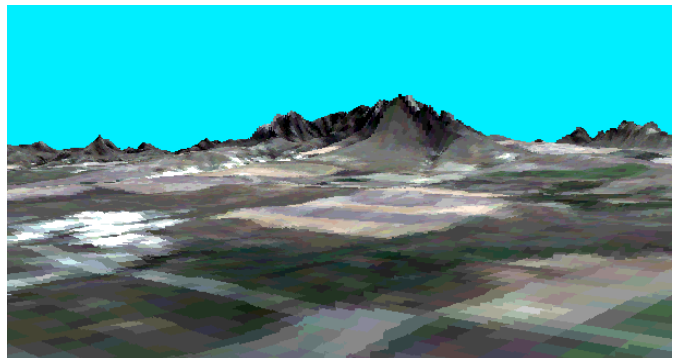
この処理のどの機能においても、地表面オブジェクトとドレープ(被覆面) オブジェクトの間の違いを区別することが基本となります。**地表面オブジェクト**は、セル値を標高値として使用して網目(ワイヤフレーム) 状に見える面や外殻を定義したラスタオブジェクトです(この処理の将来のバージョンでは、TINオブジェクトを地表面オブジェクトとして使用する機能もサポートされる予定です)。**ドレープオブジェクト**は、レイヤーリスト内で下に位置する地表面オブジェクトを使って3次元形状をなすラスタ、ベクタ、またはCAD オブジェクトです。1つの地表面オブジェクトで、この地表面オブジェクト上に任意の数のドレープオブジェクトをサポートすることができます。レイヤーリスト内で複数の地表面オブジェクトを使用する場合、一番上の地表面オブジェクトのために、それより下にある地表面オブジェクトの効果は打ち消されてしまいます。

このパンフレットでは紹介しきれない3次元機能がたくさんあります。『TNT入門:3次元アニメーションの作成』のフライスルーアニメーションを作成する説明を参照してください。



上図: Clow Butteの標高とコンポジットTM衛星画像、DLGベクタテーマ、土壌ポリゴン。





下図: Clow Butteの標高とコンポジットTM画像。



4～10ページの練習問題では、基本的な3次元視点のコントロールを紹介します。11～16ページでは、さまざまなオブジェクトの使用法を示します。17～23ページでは、さらに高度な機能である、浮動レイヤー、複雑な視覚化、3次元立体表示について紹介します。

地表面レイヤーとドレープレイヤーを選択する

ステップ

- 表示処理を起動して 3D / New 3D Group(3次元/新3次元グループ)を選択します。 
- Add Surface / Quick Add Surface(地表面を追加/地表面をクイック追加)を選択し、地表面ラスタとしてCB_TM / ELEVATIONを選択します。 
- ドレープとしてCB_TM / ELEVATIONを選択します。 
- tools(ツール)アイコンメニューからEdit Colors(カラーを編集)を選択し、ドレープレイヤー用にEarth Tonesカラーパレットを選択します。 
- 次の練習のために、このグループを開いた状態にしておいて下さい。

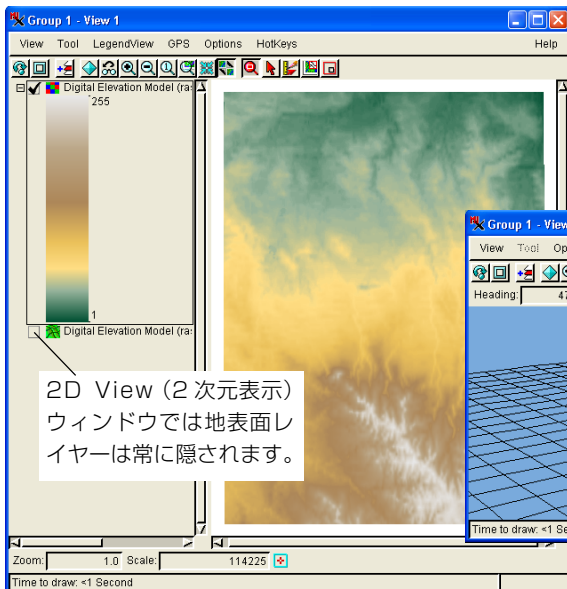
ELEVATION ドレープオブジェクトは2D View (2次元表示) ウィンドウに表示されます。この例では、標準のレイヤーコントロールを使用して Earth Tones カラーパレットを選択しています。

TNTの表示処理は、3次元グループと3次元表示ウィンドウをサポートします。3次元視覚化を行うためには、3次元地表面の形状を定義した**地表面オブジェクト**を選択し、さらに地表面に投影される空間データを与える1つまたは複数の**ドレープオブジェクト**を選択します。

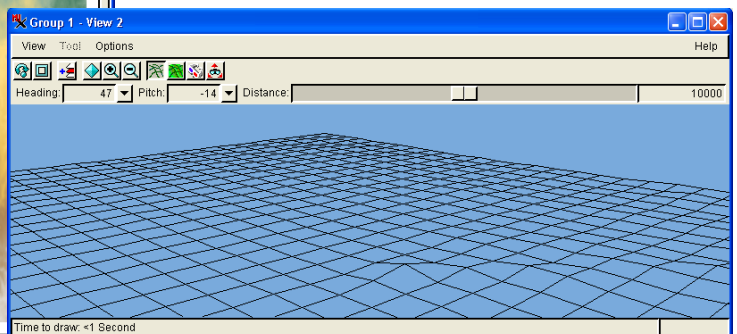
表示処理を起動して新3次元グループを開きます(3D / New 3D Group (3次元/新3次元グループ))。表示処理は次の3つのウィンドウを開きます。(1)Controls (コントロール) ウィンドウ、(2)(2次元表示でおなじみの) 2D View (2次元表示) ウィンドウ、(3)3次元のワイヤフレームとベタ塗り面表示を行う Perspective View (鳥瞰図表示) ウィンドウ。

Group Controls (グループコントロール) ウィンドウのAdd Surface (地表面を追加) アイコンメニューから Quick Add Surface (地表面をクイック追加) を選択して地表面レイヤーを追加します。標準の Select Object (オブジェクト選択) 処理を使用して、Crow Butte データコレクションのCB_TM プロジェクトファイルから ELEVATION ラスタオブジェクトを選択します。地表面レイヤーは2D View (2次元表示) ウィンドウには表示されません。最初のワイヤフレーム表示が Perspective (鳥瞰図) ウィンドウに表示されます。

Add Layer (レイヤーを追加) アイコンボタンを使用して CB_TM / ELEVATION を選択してドレープレイヤーを追加します。ドレープレイヤーの Tools (ツール) アイコンメニューから Edit Colors (カラーを編集) を選択してカラーパレットを開き、Earth Tones パレットを選択します。



最初、Perspective View (鳥瞰図表示) ウィンドウにはワイヤフレームが表示されます。



3次元鳥瞰図ウィンドウ

3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウには、地表面のワイヤフレーム表示またはドレープレイヤーを地表面レイヤー上に描画した面塗り表示にすることができます。最初、このウィンドウではワイヤフレーム表示されます。

バックグラウンドカラーは、3D Perspective (3次元鳥瞰図) ウィンドウの Options (オプション) メニューから変更できます。ワイヤフレームの色を変更するには、Layer Display Controls (レイヤー表示コントロール) ダイアログの Options (オプション) タブを使用します。このダイアログを開くには、レイヤーリストのオブジェクトアイコンをクリック (または、LegendView (凡例表示) のレイヤーのメニューから Controls (コントロール) を選択) します。地表面レイヤーとドレープレイヤーにはそれぞれ別に色が設定されていることに注意してください。一番上のレイヤーはドレープレイヤーですので、表示されているのはそのワイヤフレームの色です。

3D Perspective (3次元鳥瞰図) ウィンドウ内で最初にワイヤフレーム表示されるのは、Wireframe View (ワイヤフレーム表示) アイコンボタンが選択されているからです。コントロールを調整した後、Solid View (面塗り表示) アイコンボタンをクリックすると面塗り表示に切り換えることができます。

3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ダイアログでは視点と縮尺を調整できます。

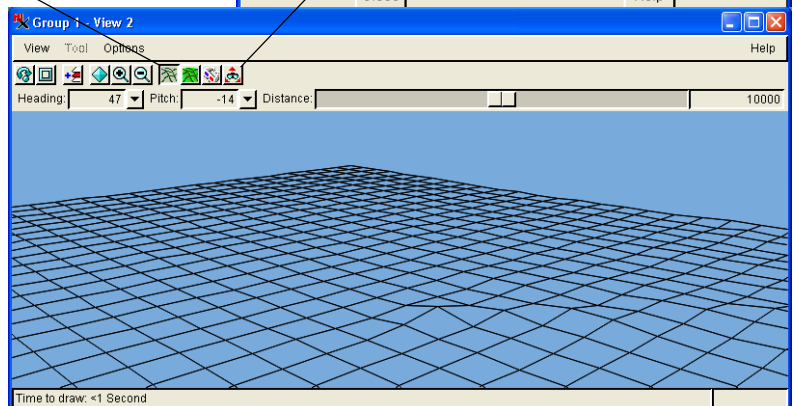
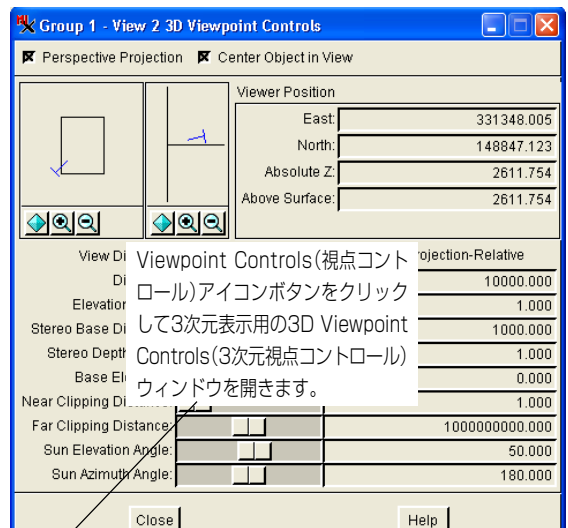
3D Perspective (3次元鳥瞰図) ウィンドウには空間データがワイヤフレーム表示または面塗り表示されます。この図ではウィンドウ上部のWireframe View (ワイヤフレーム表示) アイコンボタンが押されていることに注意してください。

ワイヤフレームモード時、Perspective View (鳥瞰図表示) ウィンドウには一番上のレイヤー (この例では ELEVATION ドレープオブジェクト) のワイヤフレームが表示されます。

ステップ

- (オプション) ドレープと地表面レイヤーの Layer Display Controls (レイヤー表示コントロール) ウィンドウを開いてワイヤフレームの色を選択します。
- Viewpoint Controls (視点コントロール) アイコンボタンをクリックして 3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウを開きます。

3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウのコントロールを使用して、Perspective View (鳥瞰図表示) ウィンドウでの表示の位置、方向、距離を調整します。



3次元鳥瞰図ビューのコントロール

ステップ

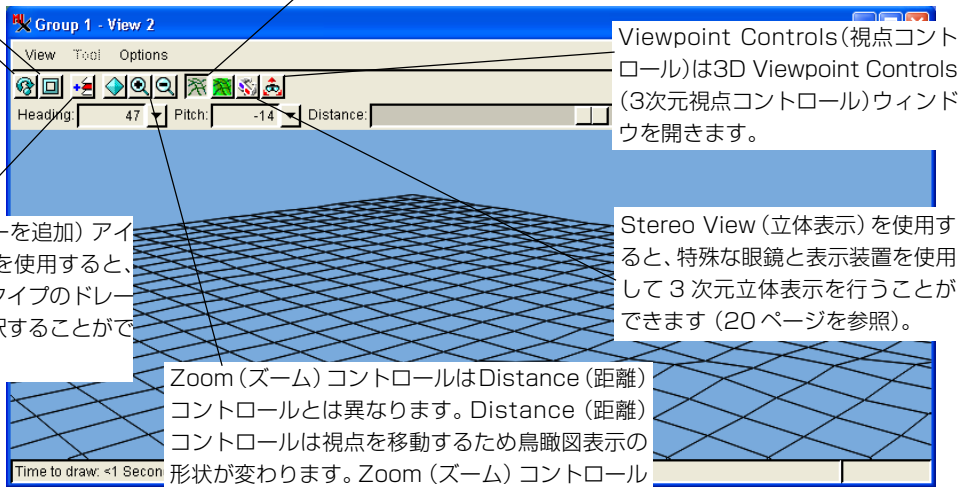
- ✓ 3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウのZoom (ズーム) ボタンとRedraw (再描画) ボタンをクリックします。
- ✓ 3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウの他のコントロールの機能も確認してください。

ワイヤフレームの描画や操作は短時間でできるため、3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウのワイヤフレーム表示は視覚化効果のプレビューには最適です。これに対し、複雑なドレープレイヤー群の描画では処理時間が長くなります。したがって、ソリッド描画(面塗り)は、ワイヤフレームによる表示の定義が済んでから行ってください。

3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウ上部に並んだアイコンボタン群の中には、2次元表示処理のときからおなじみのZoom (ズーム)、Redraw (再描画) コントロールがあります。また、別の地表面オブジェクトやドレープオブジェクトを追加したり、3次元立体モード (20ページを参照) に切り換えたり、3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウを開くこともできます。3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウにはClose (閉じる) ボタンがあることに注意してください。画面が込み合ってきた場合にはそのウィンドウを閉じ、後でViewpoint Controls (視点コントロール) アイコンボタンで元に戻すことができます。3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウには必ず、対応する3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウがあります。たくさんの3次元鳥瞰図表示ウィンドウを開くと、コントロールウィンドウと表示ウィンドウの対応がわかりにくくなる場合があります。

Redraw (再描画)、Stop (停止) アイコンボタンを使用すると、3次元描画処理を起動したり停止できます。計算量が多くて処理時間がかかる描画処理を途中で停止する場合にも、このStop (停止) アイコンボタンを使用できます。

Wireframe View (ワイヤフレーム表示) アイコンとSolid View (面塗り表示) アイコンは、表示モードを切り換えます。Solid View (面塗り表示) による描画は時間がかかりますので、希望する表示の定義が済んでからにするのが良いでしょう。



Add Layer (レイヤーを追加) アイコンで開くメニューを使用すると、別の地表面や任意のタイプのドレープオブジェクトを選択することができます。

Viewpoint Controls (視点コントロール) は3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウを開きます。

Stereo View (立体表示) を使用すると、特殊な眼鏡と表示装置を使用して3次元立体表示を行うことができます (20ページを参照)。

Zoom (ズーム) コントロールはDistance (距離) コントロールとは異なります。Distance (距離) コントロールは視点を移動するため鳥瞰図表示の形状が変わります。Zoom (ズーム) コントロールの場合は単に視界を拡大 / 縮小するだけです。

回転と標高のコントロール

3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウで最初に学習するコントロールは、回転と標高に関するコントロールです。

Rotation (回転) コントロールはT字形のグラフィックから構成され、**ELEVATION**ラスタオブジェクトの相対位置を示す範囲ボックスの周囲でドラッグすることができます。マウскарソルを回転コントロールの位置に移動して範囲ボックスの周囲をドラッグしてください。ドラッグ操作に連れて、3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウが移動し、視点が変わるのがわかります。

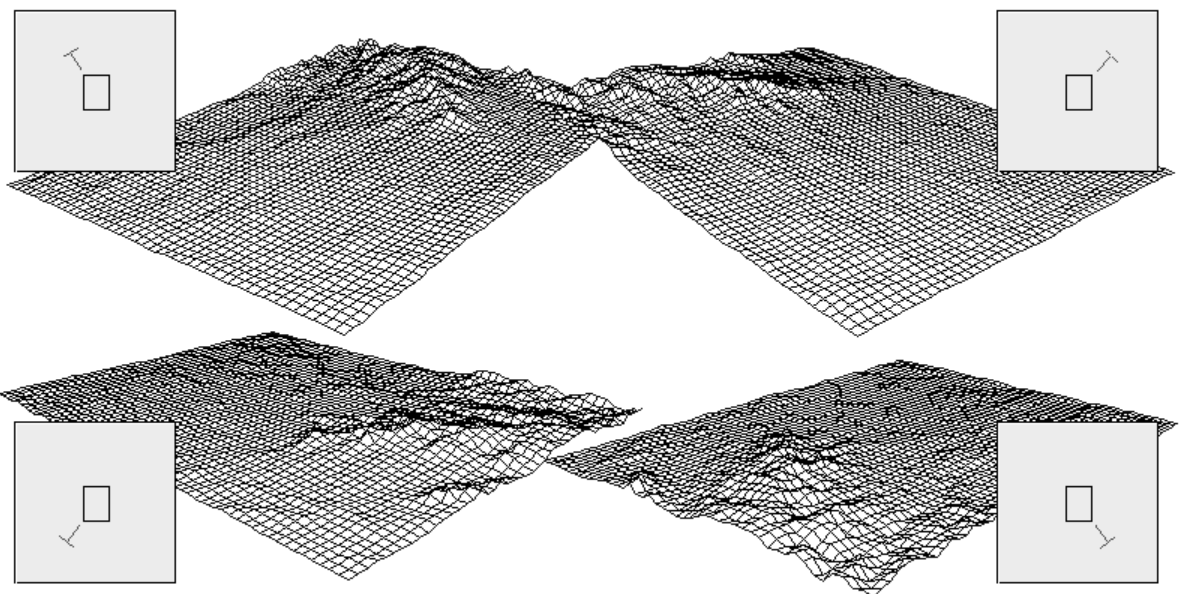
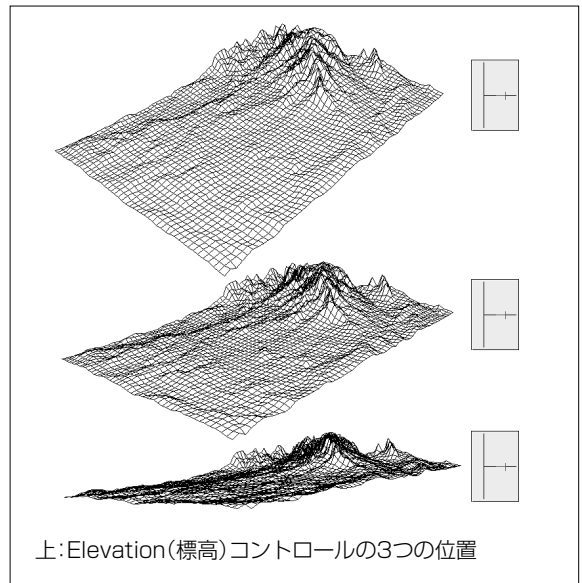
Elevation (標高) コントロールも同様に動作します。このコントロールは半円弧上をスイングし、視点を、面の真っ直ぐ上から、横の縁、真っ直ぐ下まで変更することができます。

Center Object in View (オブジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決め) トグルがOFFになっている場合は、このコントロールの動作が異なります (10ページを参照)。

Rotation (回転) コントロールと同じものがPerspective View (鳥瞰図表示) ウィンドウではHeading (方向) コントロールとなっています。

ステップ

- Elevation (標高) コントロールを円弧に沿ってドラッグし、ワイヤフレームに与える効果を確認します。
- Rotation (回転) コントロールを範囲ボックスの周囲でドラッグし、ワイヤフレームに与える効果を確認します。



円内のコントロールを範囲ボックスの周囲でドラッグする

距離と標高スケール

ステップ

- Distance (距離) スライダーを調整し、ワイヤフレームに与える効果を調べます。
- Elevation Scale (標高スケール) スライダーを調整し、ワイヤフレームに与える効果を調べます。

Distance (距離) スライダーと同じものが Perspective View (鳥瞰図) ウィンドウにもあります。

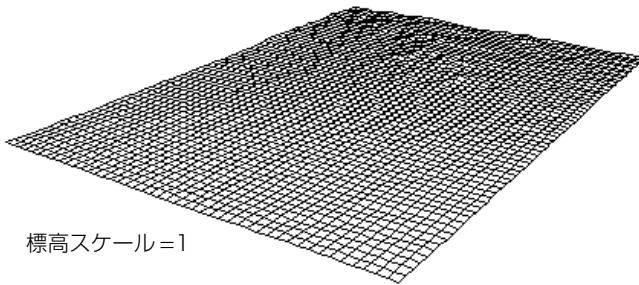
3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウの下側半分にあるスライダーを使用すると、鳥瞰図表示の距離と標高を制御する値を変更することができます。距離の値が大きくなるほど視点が地表面から遠くなり、小さくなるほど視点が地表面に近くなります。視点を画像の範囲内にまで移動することもできますが、その場合は地表面の一部が視界の外に出てしまいます。

Elevation Scale (標高スケール) 値は、標高に対する乗数として作用します。スケール値が1の場合、地表面はそれほど変わりません。スケール値を大きくすると標高の変化が誇張されます。多くの突起や極端な変化がある地表面では、スケール値を1より小さい値にして地表面の視覚的な変化を小さくすることもできます。

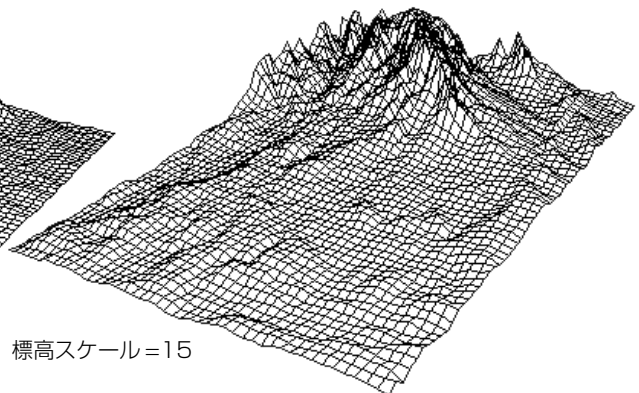
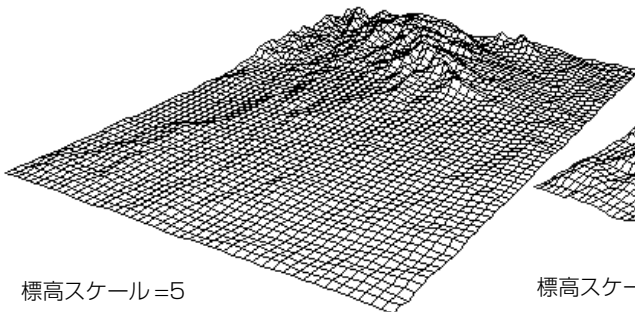
また、対応する数値フィールドに別の値を直接入力してスライダーの値を変更することもできます。したがって、スライダーを稼動範囲の端まで移動すると、新しい値を入力するよりもさらに大きな（または小さな）値にすることができます。

View Direction:	45.000	-14.381	Projection-Relative
Distance:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	10000.000
Elevation Scale:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.000
Stereo Base Distance:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1000.000
Stereo Depth Scale:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.000
Base Elevation:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0.000
Near Clipping Distance:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.000
Far Clipping Distance:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1000000000.000
Sun Elevation Angle:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	50.000
Sun Azimuth Angle:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	180.000

備考: Stereo (立体) スライダーについては20ページで説明します。他のスライダーについては本書では説明しません(リファレンスマニュアルを参照)。



この3つのワイヤフレーム表示では、Elevation Scale (標高スケール) を1、5、15と変えた場合の効果がわかります。



ワイヤフレームのサンプリング

表示されるワイヤフレームの密度は、ワイヤフレームのサンプリング値によって決まります。Crow Butte の ELEVATION 地表面レイヤーのデフォルトのサンプリングレートは22になっています。したがって、ワイヤフレームに含まれる線はELEVATIONラスタオブジェクトの22行ごと、22列ごとの値から求められます。

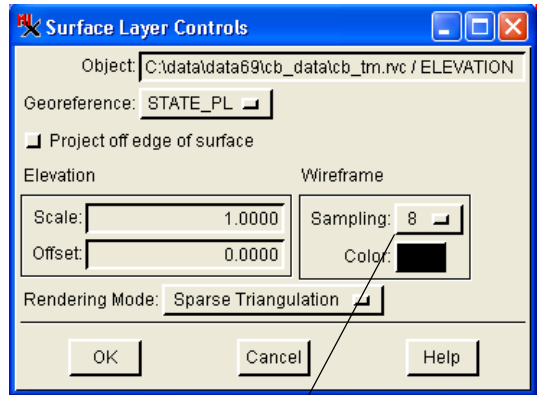
ワイヤフレーム内により多くの線が表示されるようにするには、サンプリング値をより小さい数にします。より粗い網目にするにはサンプリング値を大きくします。

網目が密になるほど地表面の詳細がわかりやすくなり、網目が粗くなると地表面の局所的な詳細がよくわかりません。ただし、網目を密にするとコンピュータ処理の負荷が大きくなりますので、密なワイヤフレームの場合には(マシンの速度や性能にもよりますが)スケールや視点を変えるためにコントロールを操作したときに画面の動きがスムーズでなくなったり遅くなることがあります。

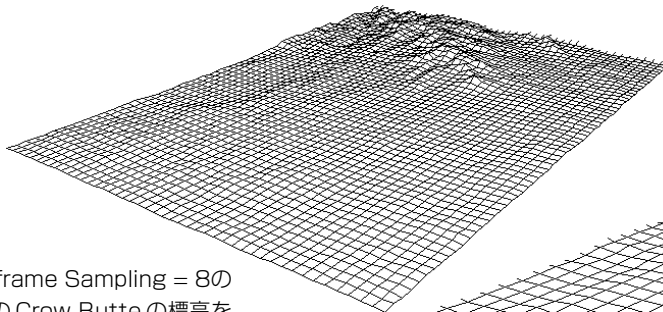
ワイヤフレームのサンプリングレートを変更する場合は必ず地表面レイヤーコントロールを使用してください。ドレイプレイヤーのワイヤフレームでは、地表面レイヤーと同じサンプリングレートが使用されます。

ステップ

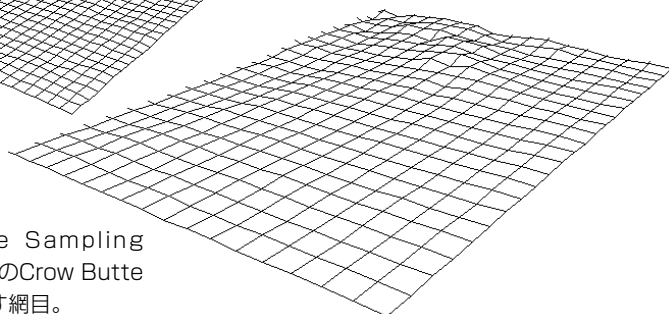
- レイヤーリストで地表面レイヤーのオブジェクトのアイコンをクリックします。
- Surface Layer Display Controls (地表面レイヤー表示コントロール) ウィンドウのWireframe Sampling (ワイヤフレームのサンプリング) の値を変更して [OK] をクリックします。



表示される網目の密度を変えるには、Surface Layer Display Controls (地表面レイヤー表示コントロール) ウィンドウのWireframe Sampling (ワイヤフレームのサンプリング) の値を変更します。



Wireframe Sampling = 8の場合のCrow Butteの標高を示す網目。



Wireframe Sampling = 22の場合のCrow Butteの標高を示す網目。

Wireframe Sampling (ワイヤフレームのサンプリング) の値を小さくすると、地表面の局所的な詳細を見ることができます。

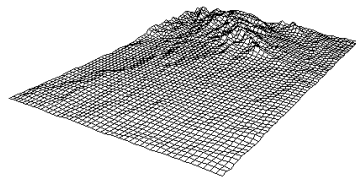
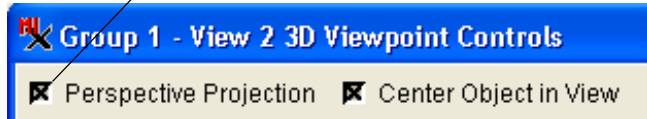
Perspective(鳥瞰図)トグルとCenter Object(オブジェクトを中心に位置決め)トグル

Perspective Projection (鳥瞰図投影) トグルは、平行モードと鳥瞰図モードを切り換えます。

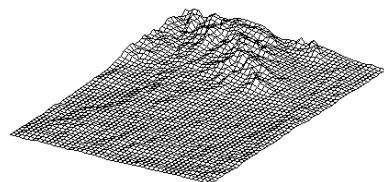
鳥瞰図表示は、遠近法投影により描画すると深さや距離がより自然に見えます。鳥瞰図投影では、平行線は地平線上の消点に収束します。表示

処理では3次元表示用に平行投影を選択することもでき、この場合は地表面が平行投影で描画されますので、平行線は文字通り平行になり、収束することはありません。Perspective (鳥瞰図) 表示とParallel (平行) 表示の切り換えには、

3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウのPerspective Projection (鳥瞰図投影) トグルを使用します。



Perspective Projection(鳥瞰図投影)の場合は、平行線が消点に向かって収束します。



Parallel Projection(平行投影)の場合は画像内のあらゆる部分で平行線が常に平行になります。

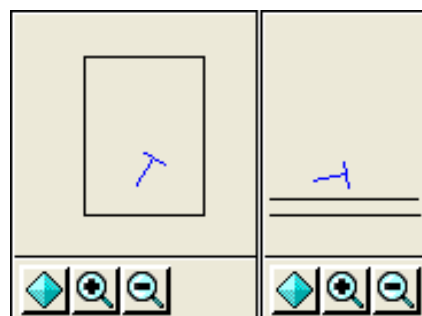
回転ツールや標高ツールのモードはCenter Object in View(オブジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決め) トグルによって決まります。このトグルがONになっている場合、3次元オブジェクトが3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウの中心に置かれたまま、ツールが固定された中心点の周囲を回転します。このトグルがOFFの場合は、ツールを任意の方向にスライドさせることができます。Center Object in View トグルがOFFの場合は、視点が地表面の範囲の外に出てしまいウィンドウに何も表示されなくなってしまうことがありますので、注意してください。(Center Object in View トグルを押せば、いつでも、見失った地表面を元に戻すことができます。)

ステップ

- Perspective Projection(鳥瞰図投影)トグルをOFFにしてONに戻し、ワイヤフレームに与える影響を確認します。
- Center Object in View(オブジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決め)トグルをOFFにします。
- シフトキーを押したまま、視点ツールをドラッグしたり回転させます。
- Center Object in View(オブジェクトをビューの中心に位置決め)トグルをもう一度ONにします。

Center Object in View トグルがOFFの場合、視点ツールを動かすには、通常のドラッグにより位置を変える方法と、シフトキーを押しながらドラッグしてその場で回転させる方法の2つがあります。

Center Object in View (オブジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決め) トグルがOFFの場合は、視点ツールを任意の方向にスライドでき、シフトキーを押しながらドラッグするとその場で回転させることができます。



面塗り表示のドレープレイヤー

ここまでの練習問題ではワイヤフレーム表示だけを使用してきました。ワイヤフレーム表示では、一番上のドレープレイヤーがワイヤフレームに使用されます(ワイヤフレームの3次元形状とサンプリングレートは地表面レイヤーと同じになり、ワイヤフレームの色は一番上のドレープレイヤーと同じになります)。

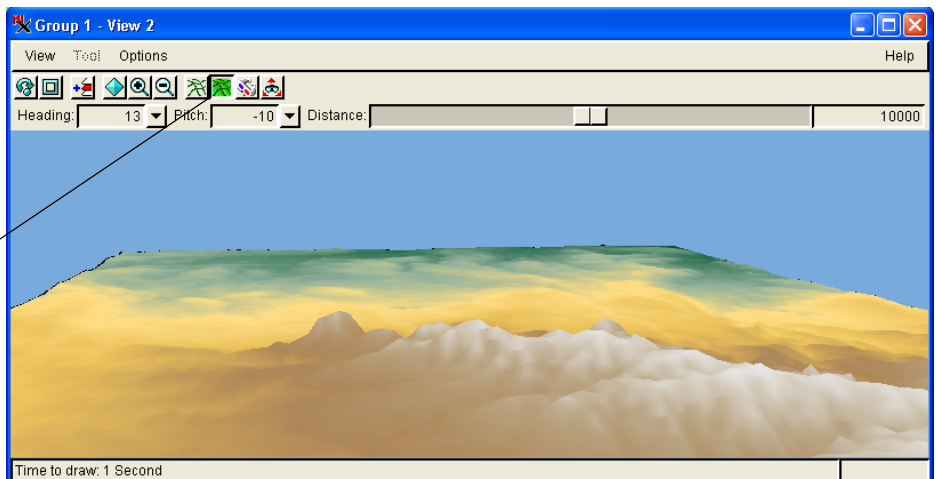
視点ツール、標高ツール、縮尺ツールを使用してワイヤフレーム表示を調整し、3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示ウィンドウ)のSolid View (面塗り表示)アイコンボタンをクリックします。Perspective View (鳥瞰図表示)ウィンドウに面塗り地表面が描画されます。

最高の処理速度を持つコンピュータでない限り、複雑なマルチレイヤー ドレープオブジェクトの面塗り描画には、何秒間かかかります。このため、プログラムは、ユーザが視点コントロールのいずれかを調整すると必ず、面塗り表示モードからワイヤフレームモードに自動的に戻ります。面塗り表示の中のスライダか視点ツールをクリックすると直ちにプログラムがワイヤフレームモードに戻ります。調整が済んでPerspective View (鳥瞰図表示)ウィンドウのRedraw (再描画)アイコンボタンをクリックすると、面塗り表示が再描画されます。

ステップ

- ✓ 3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示ウィンドウ)の中のSolid View (面塗り表示)アイコンボタンをクリックします。
- ✓ 3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示)ウィンドウのサイズを変更し、ズームツールや位置決めツールの効果を試してください。
- ✓ 3D Viewpoint Controls(3次元視点コントロール)ウィンドウの視点ツールをつかんでワイヤフレームを何ヶ所か調整します。
- ✓ Perspective View(鳥瞰図表示)ウィンドウのRedraw(再描画)ボタンをクリックして面塗り表示を再描画します。

地表面とドレープの両方に ELEVATION ラスタが使用されています。



Solid View (面塗り表示)アイコンボタンはワイヤフレームをオフにします。

地表レベルの表示

ステップ

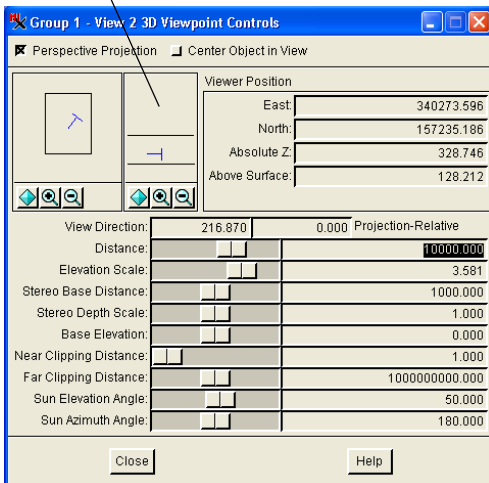
- CB_TM / ELEVATION** ドレープ
ラスタを削除します。
- CB_COMP / _8_BIT** をド
レープラスタとして追加
します。
- Center Object in View (オブ
ジェクトを表示ウィンドウ
の中心に位置決め) トグルを
OFF にします。
- 視点ツールを使用して、画像
内の地表レベルに近い場所
に移動します。

Center Object in View (オブ
ジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決
め) トグルをOFFにした状態では、視
点の位置を地表近くに調整して画像内
を動き回ることができます。

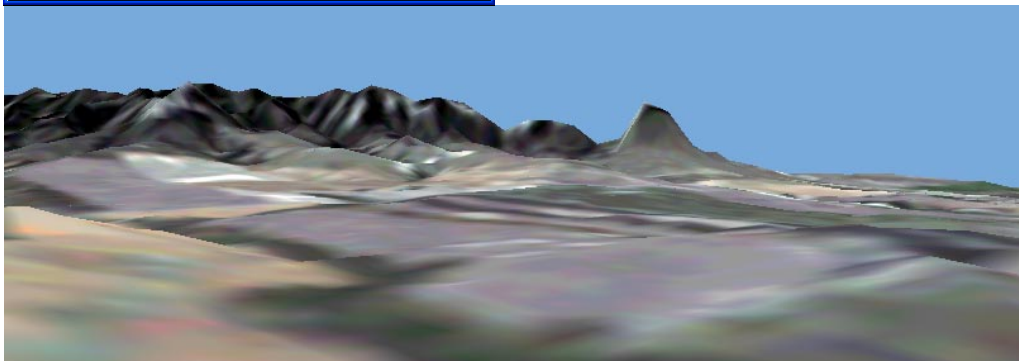
ここまでの練習問題で示したように、3D Perspective (3次元鳥瞰図) 処
理を使用すると、大きい画像や地表面の全範囲を見ることができま
すが、この処理では、局所的な地表レベルの表示を拡大することもできま
す。もちろん、拡大表示の忠実度は、ドレープオブジェクトとして使用
される画像の解像度によって制約されますが、この効果を使えば、地表
レベルの表示の大体の感じがわかります。

レイヤーリストから **ELEVATION** ドレープオブジェクトを削除し
(**ELEVATION** 地表面レイヤーはそのまま)、**CB_COMP** プロジェクトファ
イルから新しいドレープオブジェクト **_8_BIT** を追加します。Center
Object in View (オブジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決め) ト
グルボタンをOFFにし、視点ツールを使用して、画像内の地表に近い
場所に移動します。また、Center Object in View トグルをOFFにした
状態でシフトキーを押しながらマウスをドラッグすると、視点ツールを
回転させることができます。

また、Center Object in View (オブジェクトを表示ウィンドウの中心に
位置決め) トグルボタンをOFFにし、左図のような値を入力して表示
を描画してみてください(図の値を入力するだけでなく視点ツールの調
整が必要な場合もあります)。

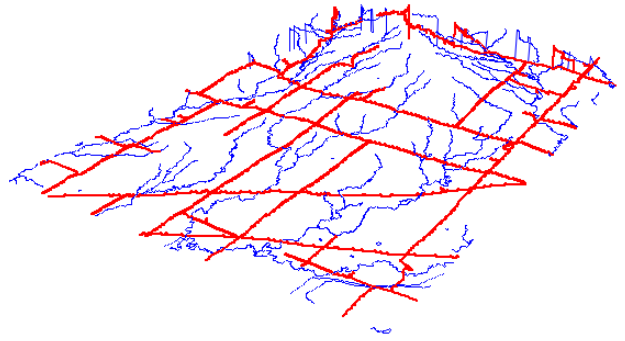


Center Object in View(オブジェクトを表示ウィ
ンドウの中心に位置決め) トグルボタンをOFFに
し、視点コントロールを使用して風景の中の地表近
くの位置に移動します。



ベクタレイヤー

2次元ベクタオブジェクトを、地表面オブジェクトの上に重ねるドレープ(被覆面)レイヤーとして使用することができます。(3次元ベクタオブジェクトの表示方法については、14ページの練習問題で説明します。) この処理では、地表面上にベクタによる線を描画します。ラスタドレープレイヤーがベクタの下にある場合は、たとえばベクタによる水路の線が地表面の排水路に対応し、道路が地表面の等高線に対応します。







この練習問題では、**CB_TM**の**ELEVATION**ラスタオブジェクトは地表面としてそのまま残し、**_8_BIT**ドレープレイヤーは隠します。さらに**CB_DLG**プロジェクトファイルの**HYDROLOGY**と**ROADS**をドレープオブジェクトとして追加します。ワイヤフレームモードで視点ツールを使用して表示の位置を調整し、3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウのSolid View (面塗り表示) アイコンボタンをクリックしてベクタを描画します。

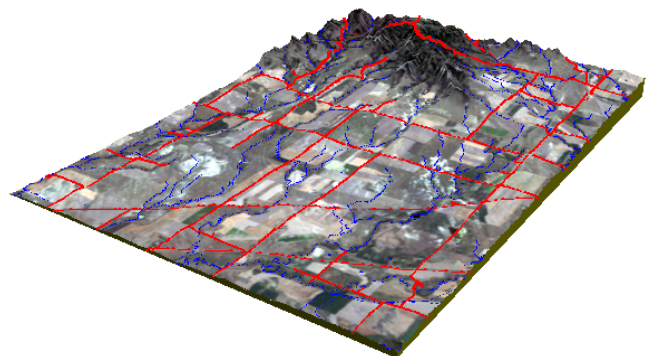
ラスタドレープレイヤーの上にベクタレイヤーを置くとベクタが画像表面に残り、さらに面白い効果が得られます。ここで、**_8_BIT**ラスタオブジェクトを表示してください。Solid View (面塗り表示) アイコンボタンがまだ押されてたままになっているため、レイヤーを表示すると直ちに表示が再描画されます。今度は、ベクタレイヤーがラスタ画像上にプロットされて表示されます。

線の色を選択するには、Group Controls (グループコントロール) ウィンドウの各レイヤーを選択します。

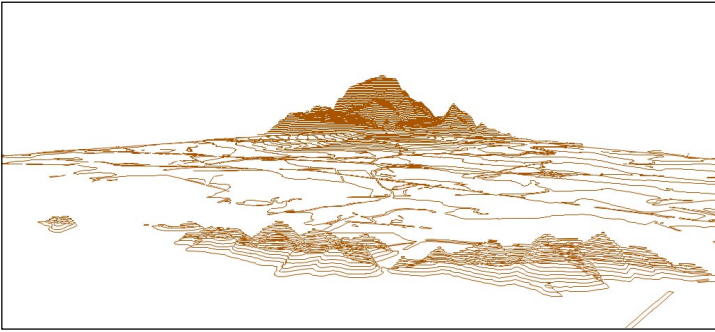
ステップ

- CB_TM / _8_BIT**地表面レイヤーを隠します。 
- 隠した**_8_BIT**レイヤーの上に、**CB_DLG / HYDROLOGY**と**CB_DLG / ROADS**をドレープとして追加します。 
- ワイヤフレーム表示を調整してSolid View (面塗り表示) をクリックします。 
- CB_COMP / _8_BIT**レイヤーを表示します。 

局所的な変化があると線が正しく重ならず所々で途切れた線になりますので、これを防ぐためにベクタオブジェクト用の小さいオフセット値を選択して線要素を地表面から2、3フィート上に浮かせる方法については、17ページの練習問題で説明します。





3次元のライン要素とポリゴン要素



ニューアークの地図区画の3次元標高コンター

ステップ

- 前の練習問題のすべてのレイヤーを削除します。
- SFDATA コレクションから NEWARK/HYPSOGRAPHY を追加します。 
- 「ワイヤフレーム」表示はラスタオブジェクトを地表面として使用した場合のような規則的な網目ではないことに注意してください。
- 視点ツールを使用して地勢測量オブジェクトを操作します。
- Solid View (面塗り表示) をクリックした場合、 描画される表示はラインスタイルを除いて基本的に同じであることに注意してください。

各要素にZ座標の値を含むベクタオブジェクトは、ほかに何もなくても3次元で表示することができます(ただしこれを地表面オブジェクトとして使用することはできません)。この処理では、ベクタのZ座標値を標高に使用し、他の地表面オブジェクトとは別にオブジェクトを3次元で描画します。

この例では、サンフランシスコ地域のニューアークという地図区画の地勢標高コンターを表示します。

まず、前の練習問題で使用した地表面レイヤーとドレープレイヤーをすべて削除します。続いて、Add Layer (レイヤーを追加) アイコンボタンをクリックし、SF_DATA データコレクションの中のNEWARK プロジェクトファイルから1つの3次元ベクタオブジェクトHYPSOGRAPHYを追加します。ただし、このような処理では3次元ベクタオブジェクトが地表面ではなくベクタレイヤーとして処理されるため、地表面オブジェクトの場合のようなワイヤフレームにならず、また3次元ベクタレイヤーは地表面オブジェクトのように自身のラスタまたはベクタのドレープレイヤーを受け付けないことに注意してください。

地表面オブジェクトとワイヤフレーム表示がないため、3次元ベクタオブジェクトNEWARK / HYPSOGRAPHY は、3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウに直ちに描画されます。同じ理由で、3次元ベクタオブジェクトを表示するときにSolid View (面塗り表示) アイコンボタンが表示モードに対して有効なのは、選択されたラインスタイルを描画する場合に限られます。

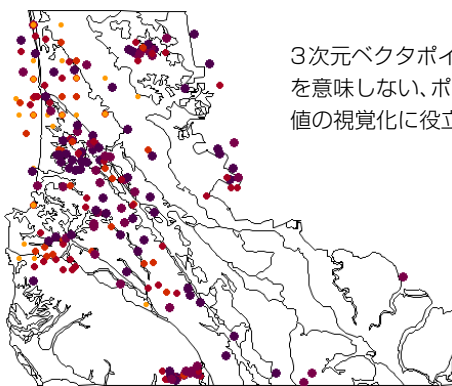
HYPSOGRAPHY オブジェクトの操作には、視点ツールを使用します。このオブジェクトは複雑なベクタオブジェクトであるため、単純なワイヤフレーム表示の場合よりも多少長い時間がかかります。

3次元のポイント要素

3次元のポイント要素だけを含む3次元ベクタオブジェクトを選択することができます。調査で集められた3次元座標群などの3次元ポイント要素が地形表面の視覚化に役立つ場合や、3次元のポイントが他の値を示す場合があります。たとえば、x、y座標が地図上の座標を示し、zの値が標高ではなく他の何らかの空間変数を示す場合があります。このような空間変数としては、彩度レベル、人工遺物の数、信号強度など、その変数自身を空間的に視覚化するとメリットが得られる変数であれば何でも構いません。

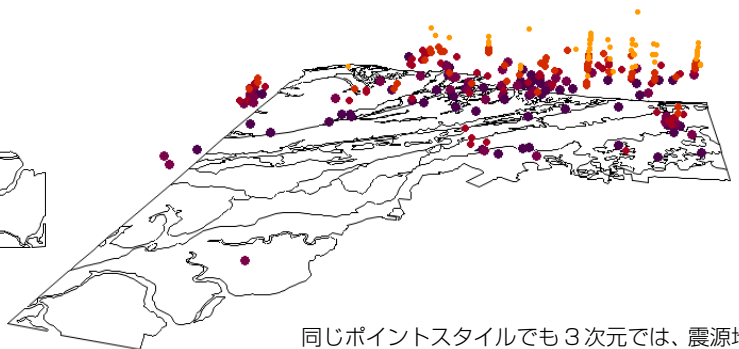
この練習問題では、SANMATEO データコレクションを使用し、SANMATEO / GEOLMAPを背景のレイヤーとして追加し、QUAKEプロジェクトファイルのMAGNITUDEオブジェクトを3次元ベクタとして追加します。このオブジェクトの3次元のポイントは、サンフランシスコ地域の多くの場所で記録された地震のマグニチュードを示します。

この例のように、3次元のポイントデータは、表示処理で表示したり、地表面近似処理で操作して地表面ラスタオブジェクトを生成することができます。また3次元のポイントデータの中には、TINオブジェクトとして表示したり操作するのに適するものもあります。もちろん、3次元のポイントから連続した面を生成することは、関数的な性質があることを意味しますが、さまざまな調査変数で同様な性質があるわけではありません。



3次元ベクタポイントは、連続的な面を意味しない、ポイントに固有な観測値の視覚化に役立ちます。

2D View (2次元表示) ウィンドウにおけるテーマ別スタイルで地震のマグニチュードを表示した様子。円が大きくなるほど色が暗くなるほどマグニチュードが小さく、円が小さく赤やオレンジのものはマグニチュードが大きいことを示します。




同じポイントスタイルでも3次元では、震源地とマグニチュードを、よりわかりやすく表示できます。

ステップ

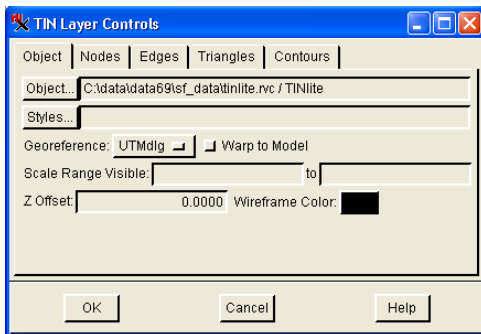
- ✓ 前の練習問題のHYPSOGRAPHYレイヤーを削除します。
- ✓ SANMATEO データコレクションからSANMATEO / GEOLMAPを追加します。
- ✓ SANMATEO データコレクションからQUAKES / MAGNITUDEを3次元ベクタとして追加します。
- ✓ 3D Viewpoint Controls(3次元視点コントロール)ダイアログのElevation Scale(標高スケール)を400にします。
- ✓ Solid View (面塗り表示) トグルをONにします。
- ✓ 視点ツールを使用して表示を調整し、さまざまな効果を試してください。

TIN レイヤー

ステップ

- レイヤーリストをクリア  し、SF_DATA / TINLITE / TINLITEをTINオブジェクトとして追加します。
- レイヤーリストの中の TIN オブジェクトをクリックし、ノード、エッジ、三角形、等高線のスタイルオプションを選択します。
- Solid View (面塗り表示) アイコンボタンをクリックして、現在のスタイル設定による効果を確認してください。

Display Controls (表示コントロール)ウィンドウのタブの付いたパネル群に、さまざまなスタイルコントロールがあります。

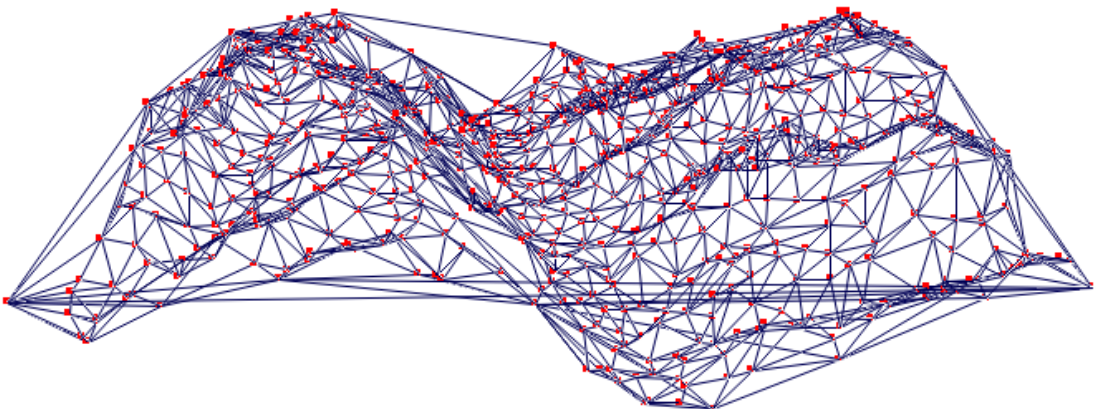


TIN オブジェクトは、3次元ベクタオブジェクトと同様に3次元レイヤーとして表示できますが、地表面オブジェクトとしては使用されません。(TIN オブジェクトを地表面オブジェクトとして使用できるよう、表示処理が改良される予定です)。したがって、TIN オブジェクトを3次元で表示するには、Add Surface (地表面を追加) アイコンボタンではなく、Add Layer (レイヤーを追加) または Add TIN (TINを追加) アイコンボタンを使用して TIN オブジェクトを追加します。

Add Layer (レイヤーを追加) アイコンボタンをクリックして SFDATA コレクションの中の TINLITE プロジェクトファイルから TINLITE オブジェクトを選択します。TINは地表面でなくレイヤーとして扱われるため、選択操作を行うと直ちに、Wireframe View (ワイヤフレーム表示) 用の 3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウに TIN が描画されます。TIN Object Display Controls (TIN オブジェクト表示コントロール) ダイアログを開き、ノード、エッジ、三角形、等高線の描画スタイルを設定します。

三角形の描画スタイルを塗りつぶしに設定できることに注意してください。ワイヤフレーム表示では隠れている線が網目の穴から透けて見え、視覚的にわかりにくくなりますが、塗りつぶしを使用するとこれを防ぐことができます。

Contours (等高線) タブを使用すると、主な等高線用に第1の間隔を選択し、副次的な等高線用に第2の間隔を選択することができます。



SFDATA / TINLITE プロジェクトファイルの TINLITE

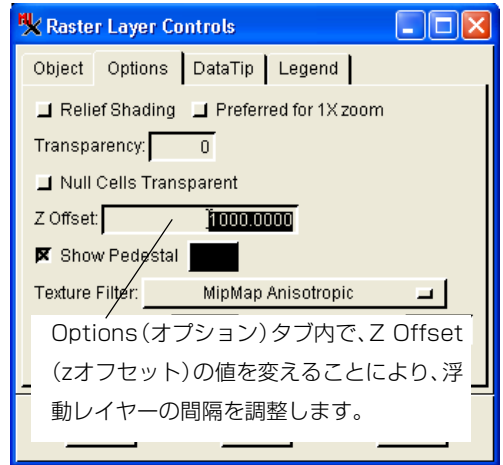
浮動レイヤー

Display (表示) 処理の3次元鳥瞰図機能では、複数の地表面と複数のレイヤーを重ねて使用し複雑な表示を作成できます。この練習問題と次の2つの練習問題では、複雑な3次元の視覚化を行うための基本的な技法を紹介します。

浮動レイヤーは地表面レイヤーの3次元形状を使いますが、選択されたオフセット値を使用して描画されるため、地表面レイヤーより上(下の場合もあり)にあるように表示されます。

話を簡単にするため、それぞれが異なるオフセット値を持つ3つのドレープレイヤーを選択し、地表面ラスタは選択しません。ドレープレイヤーは鳥瞰図では平面として表示されます。Add Layer (レイヤーを追加) アイコンボタンを使用してCB_TM プロジェクトファイルから ELEVATION、BLUE、RED を選択します。前の画面に戻ると、単独の平面的なワイヤフレームが表示されません。

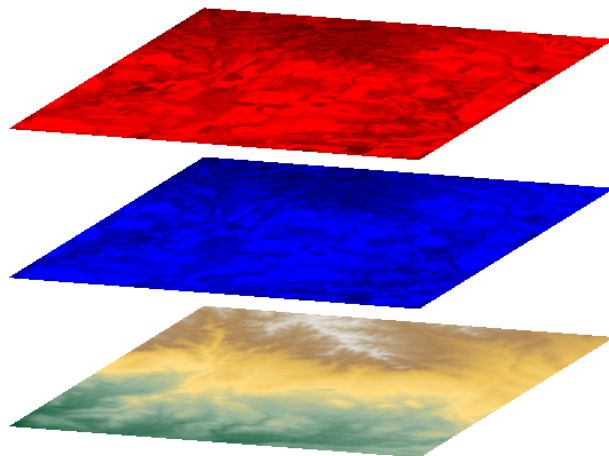
ワイヤフレームを分離して上の2つのレイヤーを「浮かせる」には、BLUE と RED のzオフセット値を変更します (ELEVATION のzオフセットはゼロのままにしておきます)。各オブジェクトごとに Raster Layer Display Controls (ラスタレイヤー表示コントロール) ウィンドウを開き、BLUE レイヤーの Z Offset (Zオフセット) フィールドに値1000を入力し、RED レイヤーの Z Offset (Zオフセット) フィールドに値2000を入力します。今度は、ワイヤフレーム表示の3つのレイヤーが分離された状態で上下に重ねて表示されます。各レイヤーの間隔を調整するには、それぞれのzオフセット値を変更するか、3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ダイアログの Elevation Scale Slider (標高スケールスライダ) を変更します。



ステップ

- レイヤーリストをクリアし、CB_TM / ELEVATION、BLUE、REDをドレープラスタとして追加します(地表面ラスタは追加しません)。
- BLUEに対応するRaster Layer Display Controls(ラスタレイヤー表示コントロール)ダイアログを開き、Options(オプション)タブのZ Offset(Zオフセット)を1000に変更します。
- 同様にREDのZ Offset(zオフセット)の値を2000に変更します。
- Elevation Scale Slider(標高スケールスライダ)を使用してオブジェクト間の間隔を調整します。

この図に示す平行表示では、Edit Colors (色を編集) を使用して各レイヤーのカラーマップが変更されています。



浮動レイヤーを伴う地表面ラスタ

ステップ

- レイヤーリストをクリアし、**CB_TM / ELEVATION** を地表面ラスタとして追加します。
- BLUE、_8_BIT、ROAD、HYDROLOGY** をドレープオブジェクトとして追加します。
- 指定する Z Offset (z オフセット) 値を設定します。
- Perspective Projection (鳥瞰図投影) トグルを OFF にします。
- Elevation Scale (標高スケール) スライダーを使用してオブジェクト間の間隔を調整します。
- Solid View (面塗り表示) をクリックして結果を描画します。

1つの地表面ラスタの上に任意の数のドレープオブジェクトがあってもよいのと同様に、各ドレープオブジェクトにもzオフセット値を設定することができます。したがって、異なるオフセット値を試しながら、1つの地表面ラスタの上 (または下) にサポートされる複数の浮動レイヤーが存在するような複雑な積層表示を作成することができます。

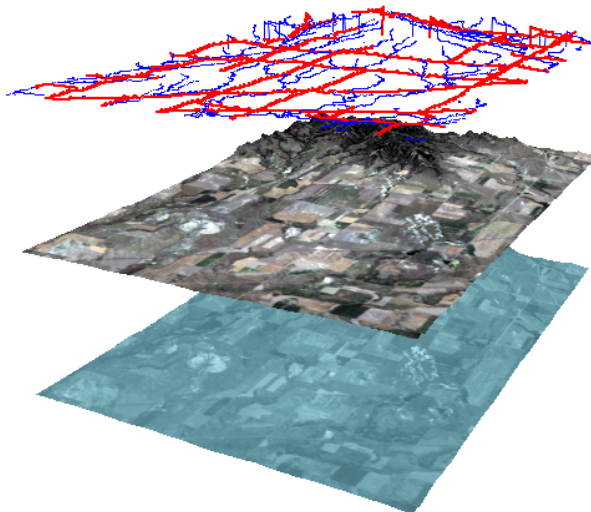
この練習問題では、**CB_TM** プロジェクトファイルから **ELEVATION** ラスタオブジェクトを地表面ラスタとして追加します。さらに、これらのオブジェクトをドレープレイヤーとして追加します。

```
CB_TM / BLUE
CB_COMP / _8_BIT
CB_DLG / HYDROLOGY
CD_DLG / ROADS
```

各レイヤーのレイヤー表示コントロールを開き、Z Offset (Z オフセット) の値を次のように変更します。

CB_TM / BLUE	Z offset = 0
CB_COMP / _8_BIT	Z offset = 1000
CB_DLG / HYDROLOGY	Z offset = 2000
CD_DLG / ROADS	Z offset = 2000

ROADS と **HYDROLOGY** の z オフセット値は同じであるため、同じ平面に浮かせて表示されることに注意してください。



1つの地表面オブジェクト (**CB_TM / ELEVATION**) により、その上に表示されるすべてのドレープオブジェクトの形状が決まります。

ドレープオブジェクト **CB_TM / BLUE** が選択され、Edit Palette (パレットを編集) を使用して青の階調で表示されています。

複数の地表面オブジェクトとドレープオブジェクト

表示処理では、複数の地表面オブジェクトを使用することができます。したがって、同じ場所の異なるソースから抽出された標高地表面を表示したり比較することができます。TNTmipsでステレオ航空写真から作成されたDEMとUSGS標高ラスタを比較することもできます。重なっている各地表面レイヤーは、自分より下にある地表面レイヤーの影響を受けません。


複数の地表面オブジェクトを使用する場合は、「レイヤーオブジェクトは常に、それより下に位置する最も近い地表面オブジェクトから3次元形状を取り込む」ということを忘れないでください。したがって、新しい地表面オブジェクトをリストに挿入すると、リスト内でそれより下に位置する地表面オブジェクトの影響はすべて「無効に」なります。オフセット値は、その上に乗っているオブジェクト全体に適用されます。この練習問題の場合、RED オブジェクトは対応する地表面レイヤーDISTANCEとともに浮いているためオフセットは必要ありません。

レイヤーリストを作成し、(下から上に) 次の順にオブジェクトを追加します (Group Controls (グループコントロール) ウィンドウではレイヤーリストの表示順が逆になります) :

```
surface : CB_TM / ELEVATION
layer : CB_COMP / _8_BIT
surface : CB_DIST / DISTANCE    offset = 1500
layer : CB_TM / RED
layer : CB_DLG / HYDROLOGY      offset = 800
```

さらに複雑になりますが、HYDROLOGYレイヤーのZ Offset (Zオフセット) の値を 800 に変更します。

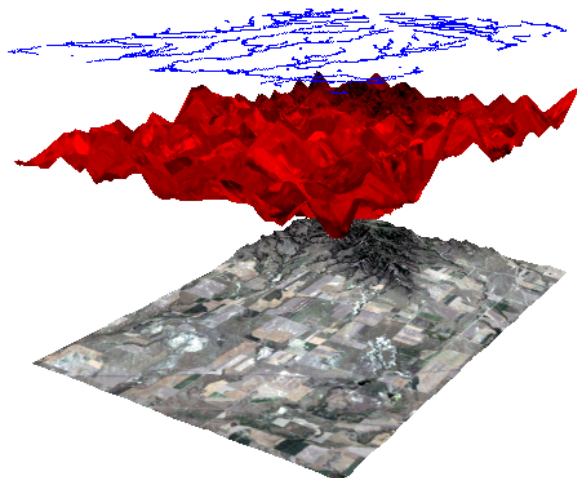
ステップ

- ✓ レイヤーリストをクリアし、テキスト  で指定された地表面オブジェクトとレイヤーオブジェクトを、リストされる順序に追加します。
- ✓ DISTANCEレイヤーのZ Offset (Zオフセット) の値を1500に設定します。
- ✓ HYDROLOGYレイヤーのZ Offset (Zオフセット) の値を800に設定します。

ELEVATION 地表面ラスタによって、_8_BIT コンポジットドレープの形状が決まります。さらに、DISTANCEラスタが介在してRED ドレープラスタとHYDROLOGYドレープベクタオブジェクトの形状が決まります。

DISTANCE 地表面レイヤーが、どのようにELEVATION ラスタオブジェクトの影響を無効にし、RED レイヤーとHYDROLOGYレイヤー用の3次元地表面とオフセットベース値を定義しているのかを確認してください。

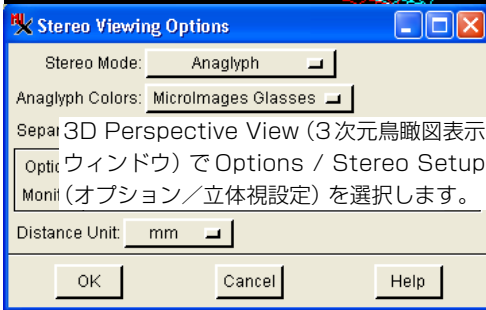
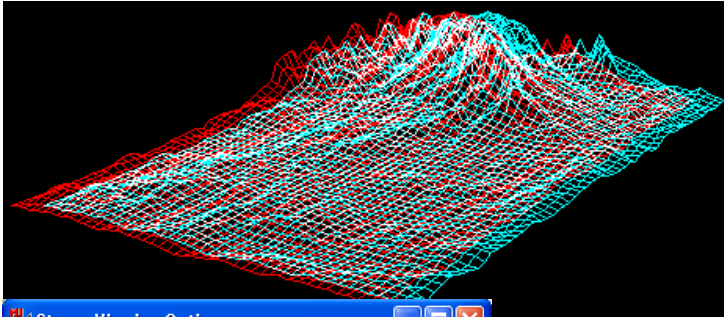
DISTANCE 地表面オブジェクトは、ラスタのセル値が最も近い水路地形までの距離を示すような関数面です。



3次元立体視

立体写真眼鏡で見ると3次元立体視が可能な赤と青のワイヤフレームのペア。

表示処理では、3次元オブジェクトの立体表示もサポートしています。3次元立体表示では別の仕掛けが必要です。この仕掛けには、特殊な表示用ハードウェアや電子シャッター式眼鏡のように高度なものもありますし、鏡を使用した表示フード、3次元映画に使用される2色立体写真眼鏡などのように簡単なものもあります。



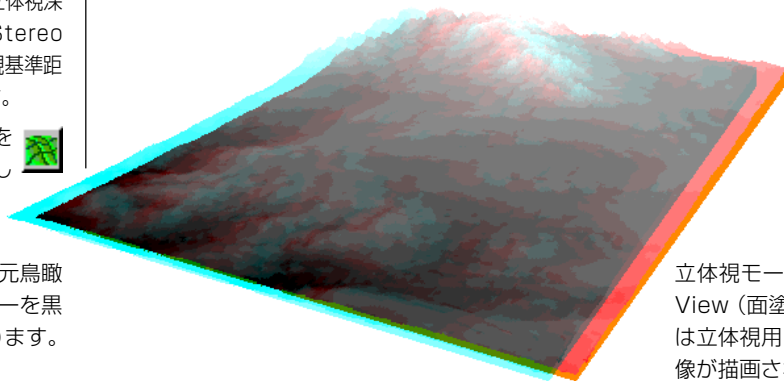
この練習問題では、TNTliteCD キットに付属の2色立体写真眼鏡があることを前提とします。CB_TM / ELEVATIONを地表面オブジェクトとして選択し、さらに3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウから Options / Stereo Setup (オプション/立体視設定) を選択します。Stereo Viewing Options (立体表示オプション) ダイアログから Stereo Mode:Anaglyph (立体モード:立体写真) と Anaglyph Colors:MicroImages Glasses (立体写真の色:マイクロイメージ社の眼鏡) を選択します。[OK] をクリックして View (表示) ウィンドウに戻り、Stereo View (立体視) アイコンをクリックします。3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ダイアログの Stereo Base Distance (立体視基準距離) および Stereo Depth Scale (立体視深度スケール) を使用して、立体視の分離を調整し、自分の好みに合った良い3次元効果に直します。ワイヤフレーム表示で希望する効果が得られたら、Solid View (面塗り表示) アイコンをクリックします。

3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウから Options / Stereo Setup (オプション/立体視設定) を選択します。Stereo Viewing Options (立体表示オプション) ダイアログから Stereo Mode:Anaglyph (立体モード:立体写真) と Anaglyph Colors:MicroImages Glasses (立体写真の色:マイクロイメージ社の眼鏡) を選択します。[OK] をクリックして View (表示) ウィンドウに戻り、Stereo View (立体視) アイコンをクリックします。

3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ダイアログの Stereo Base Distance (立体視基準距離) および Stereo Depth Scale (立体視深度スケール) を使用して、立体視の分離を調整し、自分の好みに合った良い3次元効果に直します。ワイヤフレーム表示で希望する効果が得られたら、Solid View (面塗り表示) アイコンをクリックします。

ステップ

- CB_TM / ELEVATIONを地表面ラスタ、ドレープラスタとして追加します。
- Options / Stereo Setup (オプション/立体視設定) で Anaglyph (立体写真) と MicroImages Glasses (マイクロイメージ社の眼鏡) を選択します。
- Stereo View (立体視) をクリックします。
- Viewpoint Controls (視点のコントロール) を開き、Stereo Depth Scale (立体視深度スケール) スライダと Stereo Base Distance (立体視基準距離) スライダを調整します。
- Solid View (面塗り表示) をクリックして結果を確認します。



3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウの背景カラーを黒にすると、立体視が簡単になります。

立体視モードの Solid View (面塗り表示) では立体視用に2つの画像が描画されます。

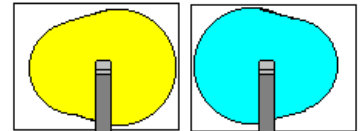
「寄り目」による立体視

「寄り目」による立体視は、人気がある「マジックアイ」方式のポスターや本を見るときに光学的トリックに似ています。この立体視では特殊な眼鏡は必要ありませんが、多少の忍耐がないと覚えられません。人によっては、コツがわからなかったり、「寄り目」で見ると気分が悪くなる場合もありますが、この方法を試すのが初めての方には、次の説明が役立つでしょう。

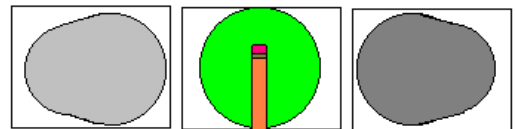
標準の表示処理を使用して、2次元グループSF_DATA / TINLITE / LEFTLITEとTINLITE / RIGHTLITEを横に並べて表示します。画像の前、鼻から数インチの距離に鉛筆を持ちます。鉛筆を前後に動かし、ぼやけた鉛筆の像が各画像の前の中央の位置にくるようにします。次に自分の目の焦点を鉛筆に合わせ直します。2つのぼやけた画像が現れ、2つの画像の間に第3の画像があるように見えます。この第3の画像に集中してください。目がうまく調整されると画像が3次元になります。鉛筆も、どけても大丈夫です。コツは、目が焦点を元に戻してしまい、立体視の像を元の2つの画像として見ようとするのに逆らって、2つの画像を「中央の」像として見えるように維持することです。

ステップ

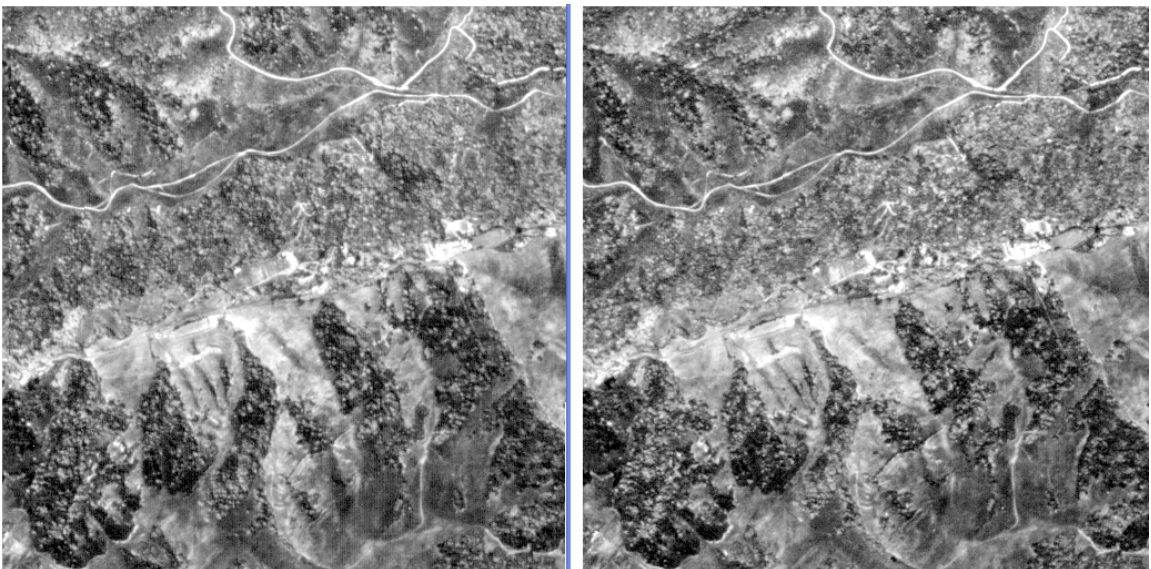
- ✓ 2次元表示グループに、SF_DATA / TINLITE / LEFTLITEを追加します。
- ✓ 第2のグループを開いてRIGHTLITEを追加します。
- ✓ 2つのウィンドウを図のような位置にして、「寄り目」による立体視にトライしてください。



1本の鉛筆が図のような位置に見えるように画像ペアに焦点を合わせます。



鉛筆に焦点を合わせ、次に、鉛筆の後ろに見える「中央の」画像に焦点を合わせます。



LegendView (凡例表示) はオフにし、両方のウィンドウのサイズと縮尺は同じにしておきます。

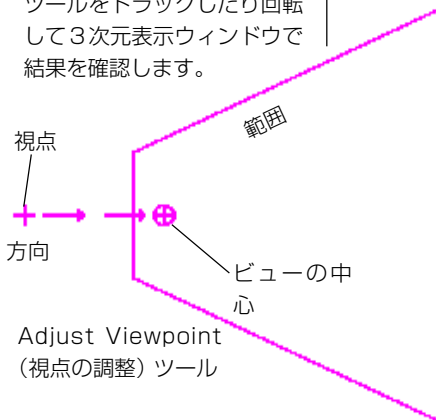
Viewpoint (視点) ツールを調整する

ステップ

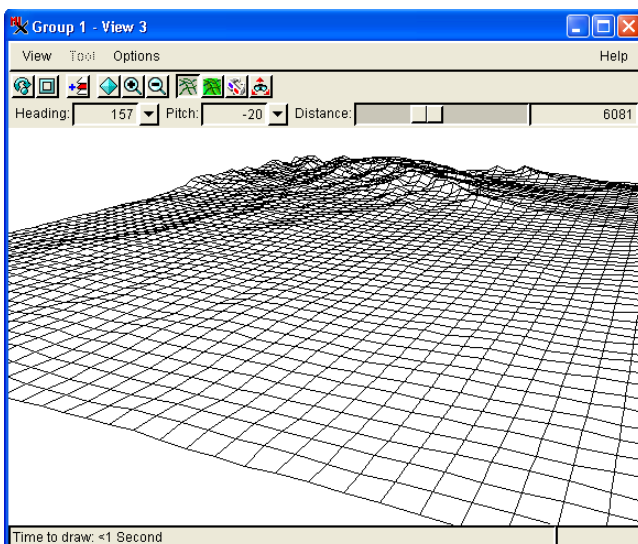
- 地表面レイヤーとドレープレイヤーの両方に **CB_TM / ELEVATION** を使用します。
- 2次元表示ウィンドウで、Option / Hidden Features (オプション / 隠れたフィーチャー) を選択し、Customize (カスタマイズ) ダイアログを開きます。Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールが選択されていることを確認してください。
- Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールアイコンをクリックします。
- 2次元表示ウィンドウの中でツールをドラッグしたり回転して3次元表示ウィンドウで結果を確認します。

2D View (2次元表示) ウィンドウには Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールがあり、これを使用して対応する3次元鳥瞰図表示ウィンドウの視点と見る方向を操作することができます。各コントロールはリンクされていますので、3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウのコントロール群を調整すると、2D View (2次元表示) ウィンドウの Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールも移動します。

地表面レイヤーとドレープレイヤーの両方に **ELEVATION** ラスタオブジェクトを使用します。3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウの Adjust Viewpoint (視点の調整) アイコンをクリックします。このツールでは、視点には "+" のマークが、表示の中心には "円" で囲まれた "+" のマークが表示されます。不規則な形状の範囲ボックスは、表示ウィンドウに含まれる範囲を示します。見る距離によっては、ボックスの近い側と遠い側の縁は表示されないことに注意してください。マウスを使用してツールをドラッグしたり回転することができます。



Adjust Viewpoint (視点の調整) アイコンを使用すると2次元表示ウィンドウ内にツールが表示されます。



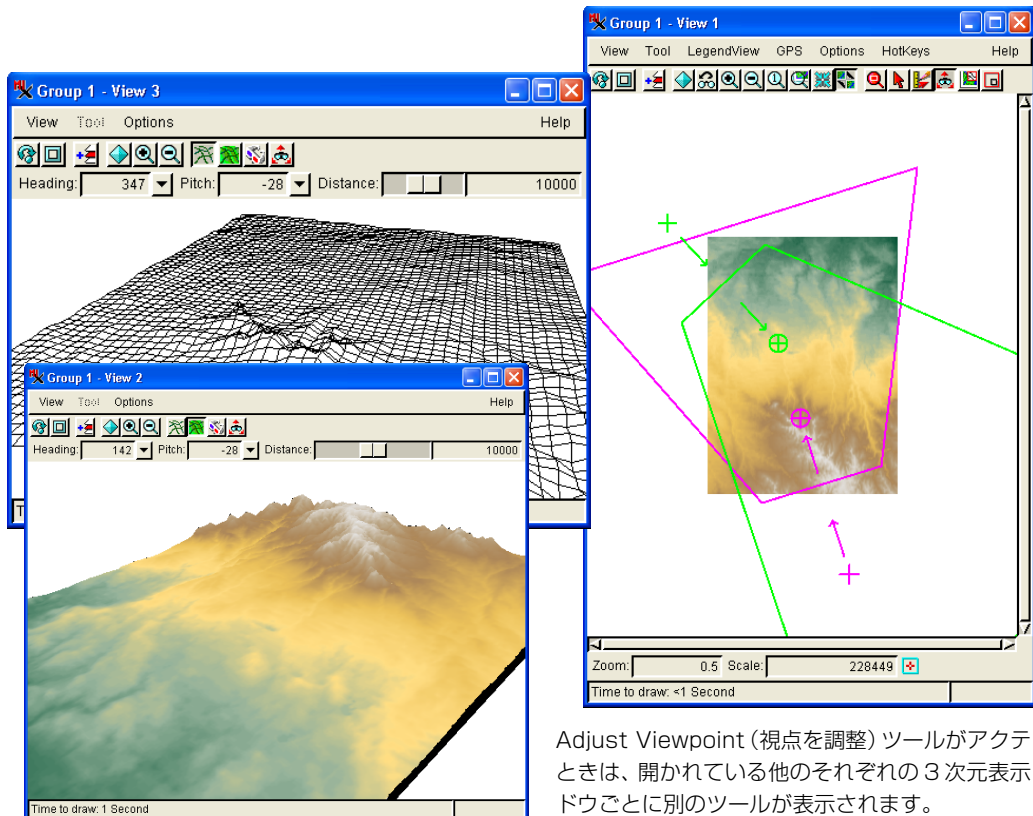
1つのグループ内の複数の3次元表示ウィンドウ

複数の3次元表示ウィンドウを開いて、1つの2D View (2次元表示) ウィンドウの Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールからこれらをすべて制御することができます。したがって、たとえば各3次元表示ウィンドウの中で同じ地表面オブジェクトとドレープオブジェクトを使用したり、2つの Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールを使用して同じ場面を別の角度から視覚化することができます。また、両方の表示ウィンドウの視点を共通にし、表示の方向は異なるものにすることで、調べたい場所から見た広範囲なパノラマ風景を得ることができます。

地表面レイヤーとドレープレイヤーの両方に ELEVATION ラスタオブジェクトを使用します。3D Perspective View (3次元鳥瞰図表示) ウィンドウの Adjust Viewpoint (視点の調整) アイコンは、前の練習問題ですでに選択されているはずです。第2の3D View (3次元表示) ウィンドウを開いてこのウィンドウのツールを2D View (2次元表示) に追加するには、Group Controls (グループコントロール) ウィンドウから Group / Open 3D View (グループ / 3次元表示ウィンドウを開く) を選択します。対応する3D View (3次元表示) ウィンドウにカーソルを移動すると、Adjust Viewpoint (視点の調整) ツールの色が変わります。

ステップ



- ✓ グループとレイヤーは前の練習問題のままにしておきます。
- ✓ Group Controls (グループコントロール) ウィンドウから Group / Open 3D View (グループ / 3次元表示ウィンドウを開く) を選択し、第2の3次元表示ウィンドウを開きます。
- ✓ 最初、新しいツールの位置は前からあるツールと同じですので、マウスを使用して、重なっているツールをずらします。
- ✓ 2次元表示ウィンドウの第2の Adjust Viewpoint (視点を調整) ツールを使用して、対応する3次元表示をドラッグしたり回転します。



Adjust Viewpoint (視点を調整) ツールがアクティブなときは、開かれている他のそれぞれの3次元表示ウィンドウごとに別のツールが表示されます。

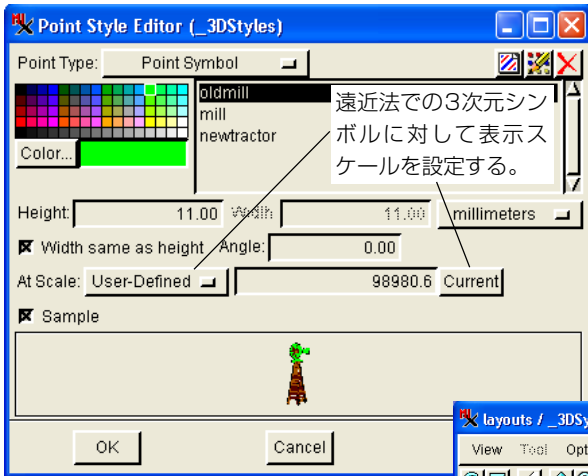
3次元鳥瞰図のシンボル

ステップ

- Display Spatial Data (空間データ表示) 
ニューバーからOpen / Open Group (開く/グループを開く) を選択します。
- CB_DATA / LAYOUTS / 3DSYMBOLS グループを選択します。
- レイヤー CB_DATA / CB_WELLS / WELLS を追加します。 
- WELLS オブジェクト用にDisplay Controls (表示コントロール) ダイアログを開き、Points (ポイント) パネルを選択します。

3次元表示専用のポイントシンボルをデザインすることができます。もちろん、2次元、3次元鳥瞰図表示ウィンドウには任意のポイントシンボルを使用することができますが、3次元鳥瞰図表示用にデザインされたポイントシンボルを選択するように配慮すると特に効果的です。TNTシンボルエディタには、この練習問題で使用されている風車シンボルのような3次元のポイントシンボル群が用意されていますので選択して使用できます。

3次元のポイントシンボルは均一なサイズにも表示できますが、鳥瞰図的にも表示できます。後者の場合は、視点から離れるほどポイントシンボルとラインスタイルが小さくなります。3次元のポイントシンボルを鳥瞰図的に表示するには、各要素のシンボル設定用のスタイルコントロールで縮尺群を設定しておかなければなりません。ここで用いられている **_3DSYMBOLS** レイアウトの簡単な水路ラインスタイルは、鳥瞰図的に表示するためにあらかじめ定義されています。この練習問題のステップリストに従い、Point Style Editor (ポイントスタイルエディタ) を使用して、ポイントシンボルを図のように3次元鳥瞰図として表示してください。



- Style (スタイル) を All Same (すべて同じ) に設定して Specify... (指定...) をクリックします。
- At Scale (適用する縮尺) を User-Defined (ユーザが定義) に変更して [Current (現行値)] をクリックします。
- ダイアログを閉じて結果を確認します。

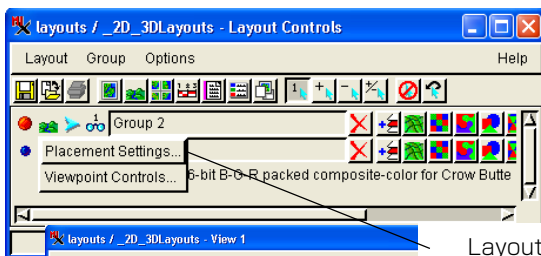
備考: Perspective View (鳥瞰図表示) ウィンドウに3次元シンボルが表示されない場合は、デフォルトの縮尺値が使用されているため描画されたシンボルが小さすぎるためだと思われます。



2次元／3次元レイアウト

3次元表示処理の3次元視覚化機能の基本が理解できると、これらの技法をレイアウト処理に容易に応用できることがおわかりでしょう。2次元グループと3次元グループの組み合わせを含む表示レイアウトやハードコピーレイアウトを作成することができます(この練習問題を先に進める前に、『TNT入門：地図レイアウトの作成』およびTNTリファレンスマニュアルの『Hardcopy Layout(印刷用レイアウト)』の項を良く理解しておいてください)。

表示やハードコピーのレイアウトを行うためのLayout Controls (レイアウトコントロール) ウィンドウには、3次元グループを追加するためのアイコンボタンがあります。この練習問題のステップに従って既存のレイアウトを開き、指示に従って3次元グループを追加します。3次元グループ用のグループツールを使用すると、おなじみの3次元視点選択用のコントロールや、グループ配置用のレイアウトツールを開くことができます。



視点コントロールや位置決めコントロールを使用して、CB_DATA / LAYOUTS.RVCのCB3DLAYOUTのようなレイアウトを作成します。

次のページの練習問題では、Display Layout(表示レイアウト)とHardcopy Layout(ハードコピーレイアウト)の3次元グループコントロールについてさらに詳しく説明します。



Display Layout (表示レイアウト) 処理とHardcopy Layout (ハードコピーレイアウト) 処理はいずれも、3次元グループをサポートします。

ステップ

- ✓ Display Spatial Data (空間データ表示) ×
 - ニューバーからOpen / Open Layout (開く / レイアウトを開く)を選択します。
- ✓ CB_DATA / LAYOUTS / 2D_3DLAYOUTを選択します。
- ✓ Add 3D Group(3次元グループを追加)アイコンボタンをクリックします。
- ✓ CB_DATAから、地表面レイヤーCB_ELEV / DEM_16BITとドレープレイヤーCB_COMP / _16BIT_BGRを選択します。
- ✓ 視点コントロールと位置決めコントロールを使用してレイアウトを調整します。




Layout Controls(レイアウトコントロール)ウィンドウから、またはLegendView (凡例表示)のレイヤーのマウスの右ボタンメニューから、位置決めコントロールや視点コントロールにアクセスします。



本書では位置決めコントロールについては説明しません。『TNT入門：地図レイアウトの作成』を参照してください。

3次元視点選択ウィンドウ

ステップ

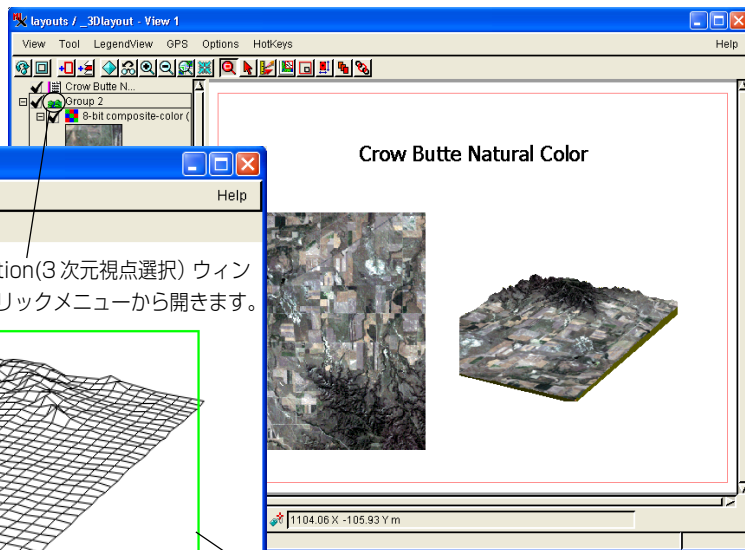
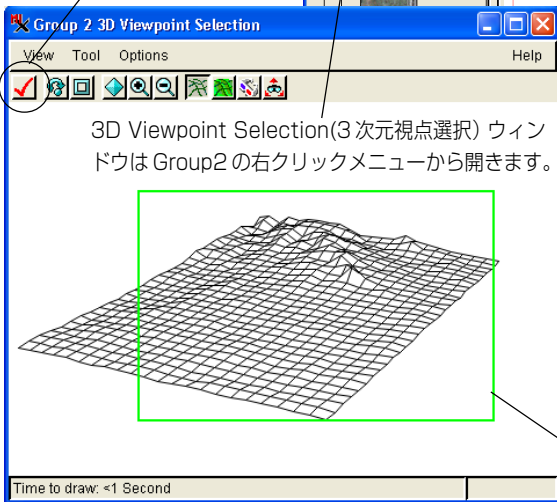
- Display Spatial Data (空間データ表示) 
ニューバーから Open / Open Layout (開く / レイアウトを開く) を選択します。
- CB_DATA/LAYOUTS/_3DLAYOUT を選択します。
- LegendView (凡例表示)  の Group2 の右クリックメニューから Viewpoint Controls (視点コントロール) を選択します。
- Viewpoint Selection (視点選択) ウィンドウ内の伸縮可能な Select Area (範囲選択) ボックスを調整します。(背景とワイヤフレームの色を調整する必要があるでしょう)。
- Apply Changes (変更内容を適用) をクリック  して結果を確認します。
- ボックスの大きさや位置を変えて試してください。

レイアウト内のそれぞれの3次元グループごとに、標準の Viewpoint (視点) コントロールを適用できます。LegendView (凡例表示) のレイヤリストのマウスの右クリックメニューまたは Layout Controls (レイアウトコントロール) ウィンドウから、Viewpoint Controls (視点コントロール) を開きます。2つのウィンドウ、すなわち (おなじみの) 3D Viewpoint Controls (3次元視点コントロール) ウィンドウと 3D Viewpoint Selection (3次元視点選択) ウィンドウにコントロールが表示されます。

3D Viewpoint Selection (3次元視点選択) ウィンドウには Select Area (範囲選択) ボックスがあり、これを使用してグループの中からレイアウトに含める部分を選択することができます。このボックスを使用して、希望通りに表示を切り取ります。Apply Changes (変更内容を適用) アイコンボタンをクリックし、Layout View (レイアウト表示) ウィンドウで現在の選択による結果を確認します。

3D Viewpoint Selection (3次元視点選択) ウィンドウのサイズと比率が、レイアウト内の3次元グループの範囲を反映したものになっているか、確認してください。たとえば、Viewpoint Selection (視点選択) ウィンドウ上部の「空白部」は、位置決めコントロールにとっては、3次元グループ上部の埋め込みに使用されます。したがって、選択ボックスを使用して空白部を除外した場合は、グループの位置がレイアウト内で上に移動します。

Apply Changes (変更内容を適用) ボタンをクリックして Layout View (レイアウト表示) ウィンドウで結果を確認します。



Viewpoint Selection (視点選択) ウィンドウの Select Area (範囲選択) ツールで、伸縮可能な選択ボックスを描画します。


3次元レイアウトを印刷する

TNT製品からファイルやローカルプリンタに印刷したり、ネットワーク経由で印刷することができます (TNTリファレンスマニュアルの**印刷レイアウト(Hardcopy Layout)**の項を参照してください)。

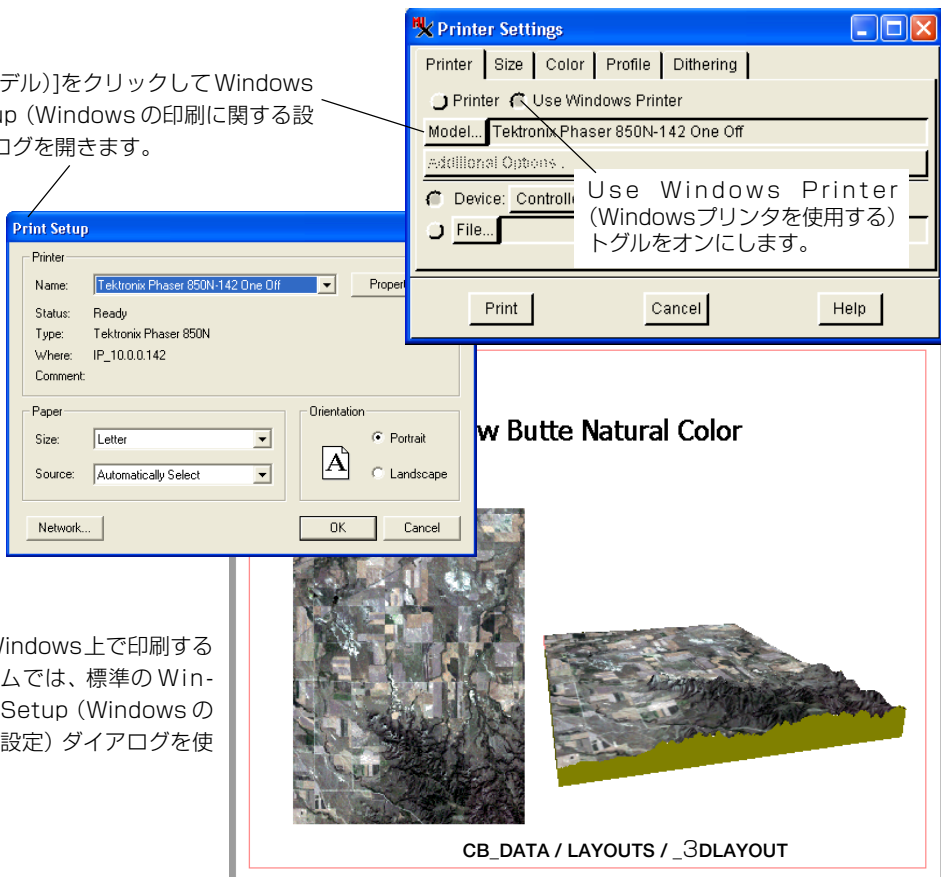
Microsoft Windowsの場合、TNTでは最新のドライバを使用して任意の台数のプリンタで印刷することができます。非常に大きなフォーマットのデバイスに印刷する場合は、MicroImagesの専用ドライバの方がWindowsのドライバよりも高速なことがおわかりいただけますが、通常は、まずMicrosoftやプリンタのメーカーが提供しているドライバを選択してください。

Layout Controls (レイアウトコントロール) ウィンドウのLayout/Print... (レイアウト/印刷...) を選択し、Printer Setting (プリンタ設定) ダイアログを開きます。Size (サイズ)、Color (色)、Profile (プロファイル)、Dithering (ディザリング) パネルのコントロール群をチェックしてください。希望した通りの外観の印刷出力が得られるよう、設定を調整することができます。

ステップ

- ✓ レイアウトCB_DATA / LAYOUTS / _3DLAYOUT  を開きます。
- ✓ Layout Controls(レイアウトコントロール)ウィンドウのLayout(レイアウト)メニューからPrint(印刷)を選択します。
- ✓ (MS Windowsで)Use Windows Printer(Windowsプリンタを使用する)トグルをオンにします。
- ✓ (MS Windowsで)[Model(モデル)]をクリックし、Windows Print Setup(Windowsの印刷に関する設定)ダイアログを使用してプリンタを選択します。
- ✓ [Run(実行)]をクリックしてレイアウトを印刷します。

[Model (モデル)]をクリックしてWindows Print Setup (Windowsの印刷に関する設定) ダイアログを開きます。



Microsoft Windows上で印刷する場合、システムでは、標準のWindows Print Setup (Windowsの印刷に関する設定) ダイアログを使用できます。

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、ウェブサイトをご覧ください。

- 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。
- 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地理データアトラスを操作できます。
- 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。

索引

TINレイヤー.....	16	鳥瞰図ウィンドウ.....	4.5
編目.....	9	鳥瞰図投影.....	10
オブジェクトを表示ウィンドウの中心に位置決め.....	7, 10	ドレーブオブジェクト.....	3.4, 11
オフセットレイヤー.....	17, 18, 19	2次元/3次元レイアウト.....	25
回転コントロール.....	7	ハードコピーレイアウト.....	2
距離.....	8	1つのグループ内の複数の3次元表示ウィンドウ.....	23
3次元視点コントロールダイアログ.....	5, 6	標高コントロール.....	7, 8
3次元視点選択.....	26	浮動レイヤー.....	17, 18, 19
3次元点シンボル群.....	24	平行投影.....	10
3次元のライン要素とポリゴン要素.....	14	ベクタレイヤー.....	13
3次元のポイント要素.....	15	面塗り表示.....	5
3次元立体.....	20	寄り目による立体視.....	21
サンプルデータ.....	2	立体写真眼鏡.....	20
視点コントロール.....	5	立体表示.....	6
視点の調整ツール.....	22, 23	レイアウトを印刷する.....	27
地表面オブジェクト.....	3, 4	ワイヤフレーム表示.....	5, 6-10
地表レベルの表示.....	12		



MicroImages, Inc.

11th Floor - Sharp Tower 206 North 13th Street
Lincoln, Nebraska 68508-1347 USA

電話 : (402) 477-9554
email : info@microimages.com
FAX : (402) 477-9559
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 1F

Kinokuniya Bld. 1F, 1-19-14 Azumabashi, Sumida-ku, Tokyo 130-0001, JAPAN

TEL (03) 3623-2851 FAX (03) 3623-3025