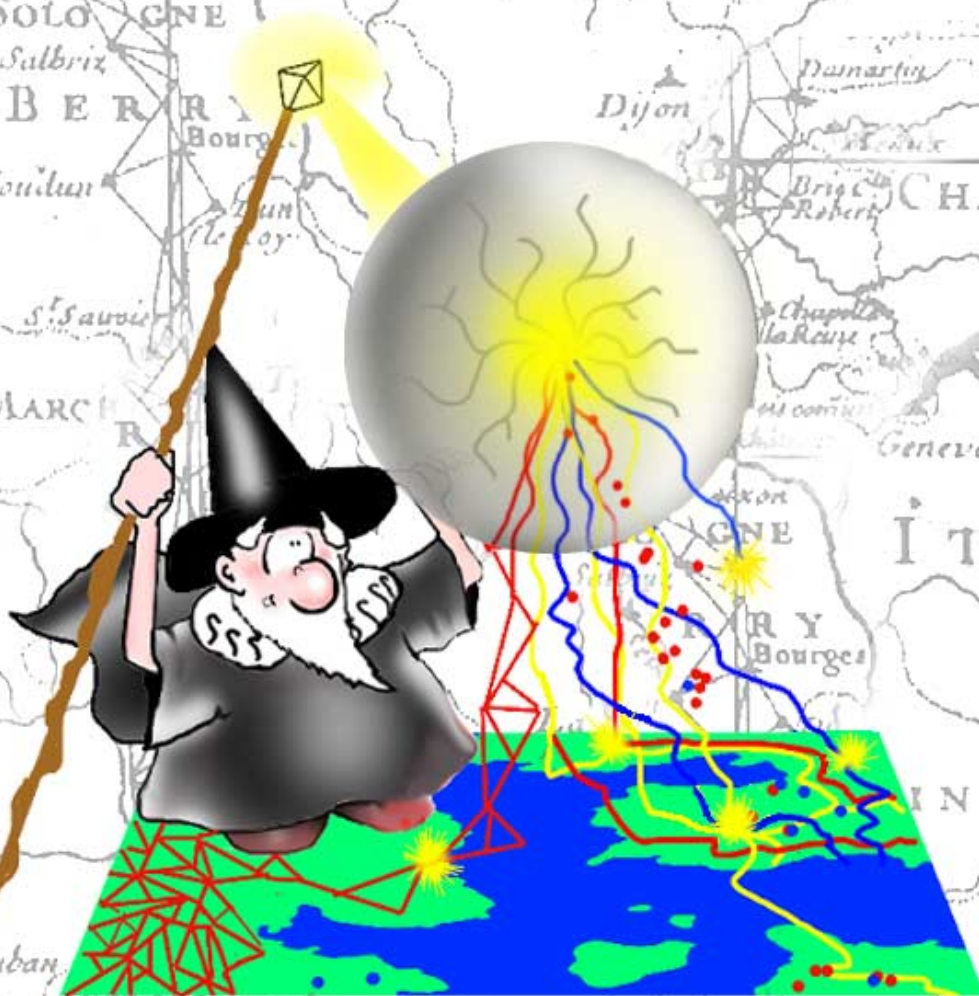


TNT 入門



GIS 入門



with

TNTmips®

TNTedit™ and TNTview®

はじめに

TNTmips®、TNTview®、TNTedit™ のいずれも、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) を利用する多くの分野で働く人々のために広範なツールを提供します。本書の目的は、GISの第一の目的である空間データの処理や解析に必要な概念とツールを読者の皆さんに紹介することにあります。TNTmipsには、強力な GIS システムに要求されるあらゆる機能が用意されています。本書を通してツールや概念のうちのいくつかを紹介していきます。

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いますので、本書では繰り返して説明しません。わからない部分がある場合は、必要に応じこれらのマニュアルで調べてください。

サンプルデータ 本書では、特定のサンプルデータによる練習問題を使用せずにさまざまな内容を説明していきますが、TNT製品に添付されているサンプルデータを使用して本書の説明内容をさらに詳しく調べていただくこともできます。TNT製品CDにアクセスできない場合は、マイクロイメージズ社のウェブ・サイトからデータをダウンロードできます。変更内容を保存できるよう、使用したいデータセットの読み込み/書き込み用の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。

その他の資料 本書では、TNTmips、TNTedit、TNTviewのGIS機能の簡単な紹介しか示されておりません。詳細は『TNTmipsリファレンスマニュアル』や『TNT入門』シリーズの各マニュアルを参照してください。

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・バージョンであるTNTmips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」と呼ぶ事にします。プロフェッショナル・バージョンにはハードウェア・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、プロジェクト・データのサイズが制約され、書き出しもできません。本書の練習問題はすべて、提供されているサンプルの地理データを使用してTNTliteでも完全に実行することができます。

Merri P.Skrdla 博士、2000年8月22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。マイクロイメージズ社のウェブ・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>

地理情報システム (Geographic Information Systems: GIS) という言葉は、広範な意味が含まれるように変化しつつありますが、初期の段階では、基本的にベクタ形式と関連する属性で保存された地理要素からなる情報を処理することを示す用語でした。ソフトウェアや情報処理の概念の進歩にともない、まもなく、この定義ではあまりにも範囲が狭くなってしまいました。先進的なGISシステムでは、地理参照点により地上に関係付けられたデータだけでなく、あらゆる空間データを処理できることが必要になっています。地理空間データ以外のデータを扱う機能は、以前は、AM/FM (Automated Mapping and Facilities Management: 自動地図作成/施設管理) と呼ばれるシステムに属するものでした。人体に基づく情報を検索する対話的医学辞典のような、その他の地理以外のアプリケーションは強力なシステムによって管理される必要があります。

画像とベクタデータの統合は、凡例的なGISシステムでは現在必要不可欠です。画像は、かつては画像処理システムだけが専門的に扱う分野とされていましたが、現在ではベクタやその他のデータ・タイプの背景として必要となっています。

地形モデリング機能や低空飛行による三次元視覚化(技術的には2.5次元視覚化)機能を持たないものは、最新のGISとして完全なものとは言えません。シミュレーション用の経路を描画できるだけでなく、指定された点の方向を見たビューを表示しながら軌道を旋回したり、固定された視点から周囲に視界を移動させることもできなければなりません。この3次元の地表面の上にあるベクタはこのパッケージ・プログラムには欠かせないものです。

GISシステムは生産指向でなければなりません、生産結果を指向していることを意味する場合とそうでない場合があります。GISにおける生産作業には地図(生産物)の作成も含まれますが、対話的操作による解析作業(実際の物とはならない結果)も含まれます。本書では、まずGISシステムの持つこの二つの側面を説明し、さらに全体的な目的を達成するのに必要なGISシステムの各要素について説明します。



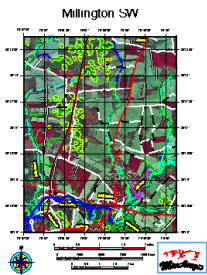
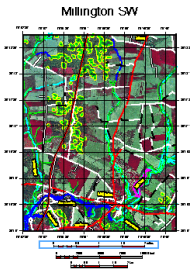
4～5ページでは、GISシステムの機能の概要を紹介します。6～13ページでは、空間データ処理に使用されるさまざまなオブジェクト・タイプについて説明します。その後のページでは、リージョン結合とベクタ結合などGISシステムで使用されるその他の処理について説明し、さらに、テーマ別地図作成や凡例など、すでに説明したオブジェクト・タイプのその他の機能について説明します。

地図やポスターを作成する



地図は

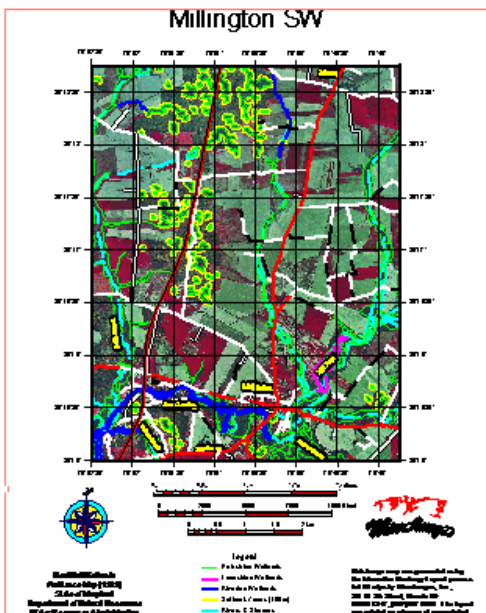
さまざまな
要素から



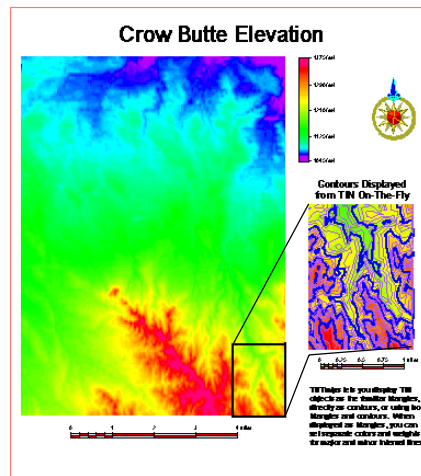
構成されま
す。

GISには、伝統的な地図作成法の範囲を越える豊富な地図作成機能があり、地図によっては道路、河川、行政界、地図格子線、縮尺バー、凡例だけでも十分ですが、汎用的なGISシステムを十分反映したものとは言えません。衛星や航空機による写真画像を線データやポリゴンデータの背景として組み込み、ベクタやCADのオーバーレイを通してバックグラウンドが見えるように透明なポリゴンで塗りつぶしたり、拡大した挿入図や両方の地図縮尺における要素を結合するための要素を組み込むことができないといけません。

地図を容易に作成できるよう、GISシステムには、レイアウトに容易に追加できるさまざまな標準的地図要素が含まれている必要があります。このような要素としては、地図格子線、縮尺バー、凡例、注釈テキストがあり、ジオリファレンスのあるグループとないグループ（北方向矢印、企業ロゴ）を組み合わせる機能によって完全な地図が作成されます。これらの各地図要素は容易にカスタマイズすることができ、たとえば地図格子線に関してはテキストや線のサイズや色、格子線間隔、格子線の要素などを制御できないといけません。



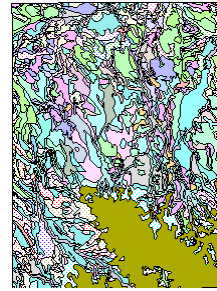
地図には、さまざまな形態のものがあります。



対話型 GIS

GISシステムでもうひとつ重要な面は、属性を要素に対応付ける機能、および要素を選択してその属性を表示したり属性を使用して要素を選択する機能です。属性が対応付けられていない要素や、多数の属性レコードが対応付けられた要素をすばやく識別することも必要です。

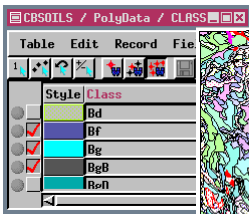
別のフィールドや別のテーブルの値から新しい値をその場で計算できるように、属性は流動的でなければなりません。計算で使用されたフィールドが更新される場合は必ず、これらの計算フィールドも更新されません。一度計算したら、計算フィールドの値に変化がない場合は、値を固定的にする手段も必要です。属性は、テーマ別地図の作成に役立つ他、各レコードに空間座標が含まれる場合は直接表示（ピン・マップ）にも使用できます。



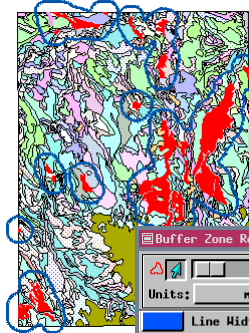
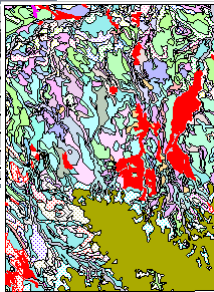
属性を使用してスタイルを設定



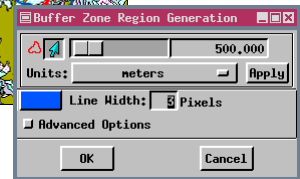
ポリゴンを選択；属性を表示



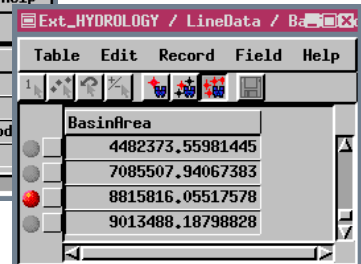
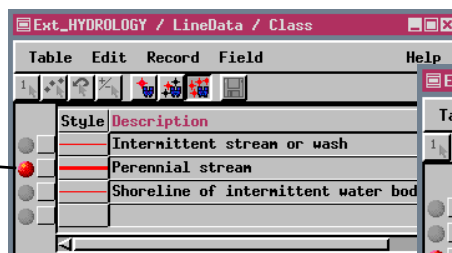
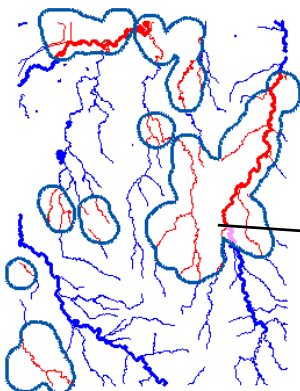
属性を選択；ポリゴンを表示



選択したポリゴンの周囲にバッファ・ゾーンを生成

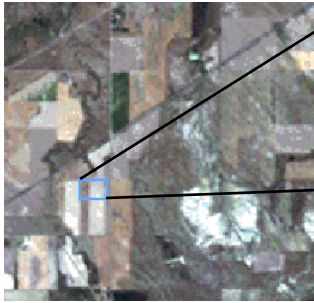


選択された土壌タイプのポリゴンから500m以内の河川を切り出すのに使用されたバッファ・ゾーン（赤で表示）。切り出された線のうちの1本（マゼンタ）の属性が表示されています。



ラスタ・オブジェクト

8ビットの合成カラー・ラスタ・オブジェクト (符号なし)



セル値

97	88	97	97	97	88	88	88	88	84	80	80	88	
88	127	97	21	97	224	97	97	68	84	127	84	84	68
88	127	97	97	21	224	224	97	97	97	97	84	84	84
84	127	68	84	84	84	88	97	136	97	97	127	84	80
71	140	140	113	109	121	121	84	88	97	97	88	84	42
123	182	63	172	99	99	99	71	88	136	136	21	84	113
182	182	99	99	99	99	99	129	97	97	81	65	84	109
99	63	99	172	99	99	226	71	21	81	207	75	87	109
99	63	63	153	99	99	99	71	136	142	81	81	84	109
99	63	159	182	99	99	99	82	136	72	81	81	42	150

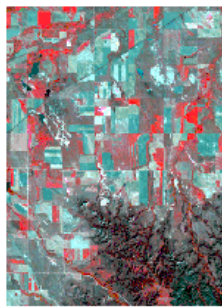
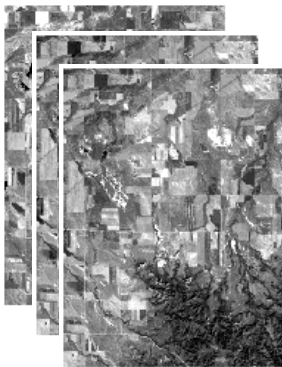


カラー・マップ

像を生成できないといけません。

カラー赤外線画像の生成に使用される複数のラスタ要素 (写真赤外線は赤の、赤は緑の、緑は青の表示要素になります)。カラー画像を作成する前に各要素に対してコントラスト処理が適用されています。

カラー画像を生成する前に、コントラスト・テーブルまたはカラー・マップあるいはこの両方が適用されて、ラスタ値が元の値から修正されることがよくあります。元のデータ値を変えずに表示特性を変更できる機能は、画像処理や画像解析を意味のあるものにする上で欠かせません。



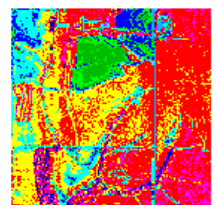
保持できるラスタのサイズや大きいラスタの表示速度が、サポートされるデータ・タイプと同様に重要になることもよくあります。プロフェッショナル・バージョンの TNT 製品では、4テラバイト*までのラスタ・オブジェクトとして記述される、すべてのデータ・タイプをサポートします。TNT 製品では、このような大きいサイズのラスタ画像全体の表示を数秒で実行できます。

* 1 テラバイトは 1000 ギガバイトです。

セル値は、連続データまたはカテゴリ別データを表現することができます。航空写真の連続的な赤、緑、青のバンド (左) を使用して、カラー画像 (中央) を生成したり、これらのバンドを自動的に分類してカテゴリ別ラスタ (右) を生成することができます。

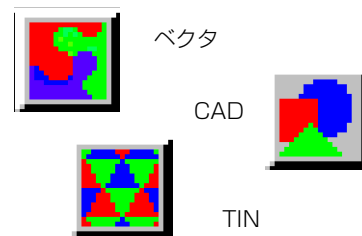


または

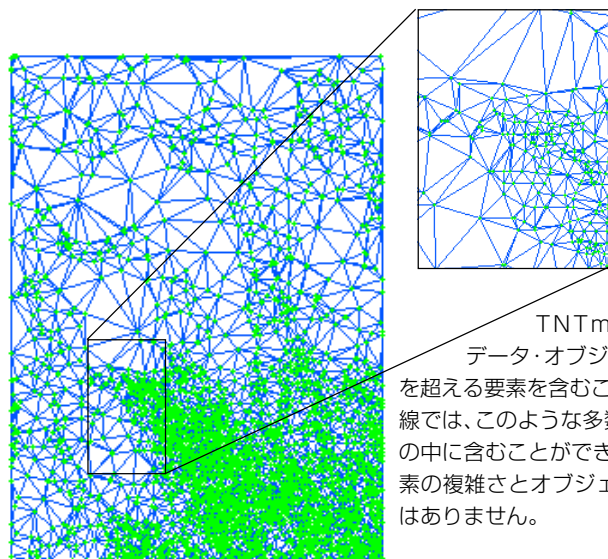
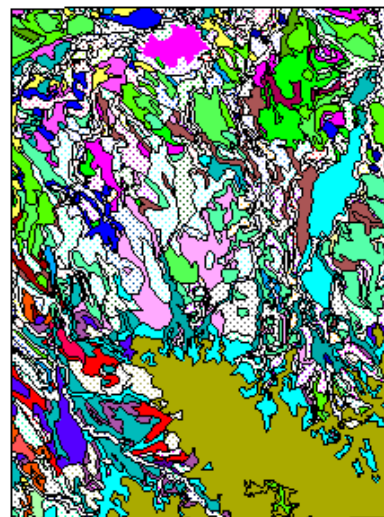


座標データ・オブジェクト

座標データ・オブジェクトでは、XY座標またはXYZ座標を使用してオブジェクト内の要素を記述します。座標データ・オブジェクトには、ベクタ形式、CAD (Computer Aided Design: コンピュータ支援設計) 形式、TIN (Triangular Irregular Network: 不規則三角網) 形式があります。これらの座標は、地理的な位置 (10進数による度、またはメートルによる UTM など) を直接示すこともありますし、画面、ラスタ、デジタイザや他の任意の座標から決められることもあります。



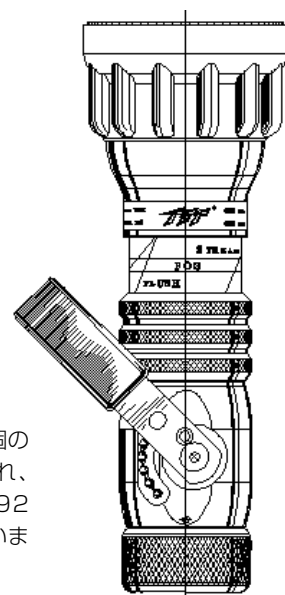
座標データ・オブジェクトはデータ・フォーマットに対応した特定の要素タイプで構成されます。これらの要素タイプのそれぞれに、データベース形式で保存された属性を対応付けることもできます。これらの座標データ・タイプによって、適するアプリケーションが異なります。土地所有者地図のように、地上の領域を1つだけのポリゴンに含めることが必要なアプリケーションでは、ベクタ・データが必要です。幾何学形状を使用したり要素(ブロック)のグループを反復使用することが必要な建築図面などのアプリケーションには、CADオブジェクトが最適です。三次元地形をコンパクトに表現するにはTINオブジェクトが最適です。次の数ページでは、これらのデータ・タイプのその他の機能について説明します。



TNTmips のすべての座標データ・オブジェクトは、 2×10^9 個を超える要素を含むことができます。ベクタ線では、このような多数の中間点を1本の線の中を含むことができます。本質的には、要素の複雑さとオブジェクトのサイズに制限はありません。

このTINには、3725個のノード、11144個のエッジ、7420個の三角形が含まれています。

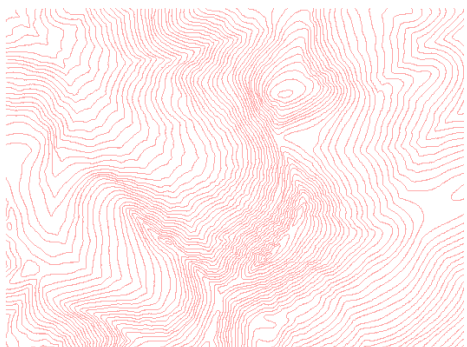
このベクタには、1504個のノード (描画されていません)、2237本の線 (すべて同じ黒)、777個の (ベタ塗り、またはビットマップや平行線 (ハッチ) パターンで塗りつぶされた) ポリゴンが含まれています。



このCAD図面は43個のブロックから構成され、各ブロックには1~92個の要素が含まれています。

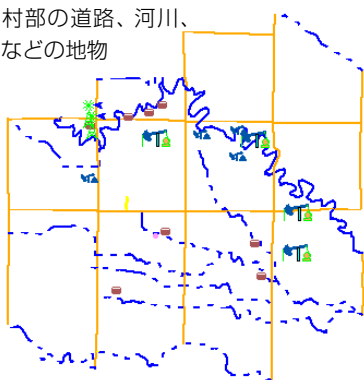
ベクタ・オブジェクト

等高線（等値線）

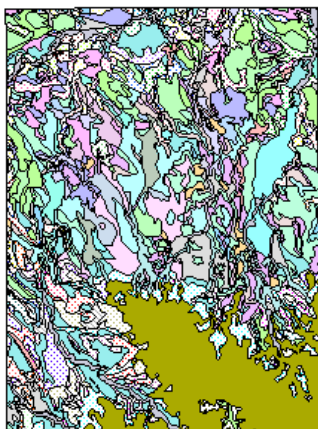


ベクタ・オブジェクトには、ノード、点、線、ポリゴン、ラベルを含みます。厳密なトポロジーを持ったベクタがGISシステムの絶対必要条件です。厳密なトポロジーまたはポリゴンのトポロジーでは、同じX,Y座標を持つノードが存在しないこと、すべての線がノードで始まりノードで終わること、自分自身または他の線と交差する線があってはならないこと（線が交差する部分にはノードが挿入されます）、囲まれる領域はポリゴンとして定義されること、いかなる点もポリゴンと共存できることが要求されます。このような厳密な条件を満足している場合は、以下のページに説明するように、別のベクタ・トポロジーを考えることで全体的な制約を緩和することができます。

農村部の道路、河川、点などの地物

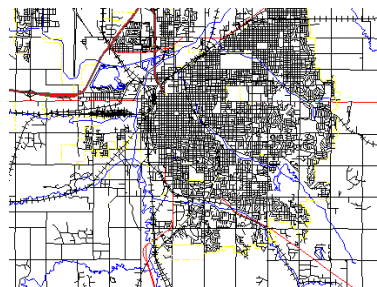


土壌タイプのポリゴン

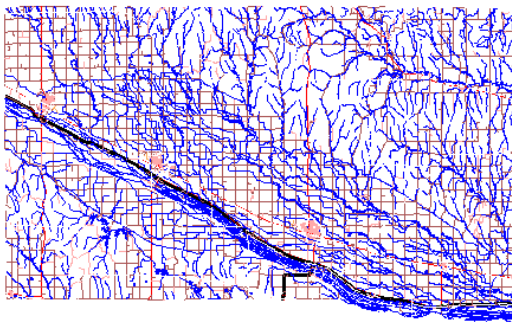


この他にGISシステムに要求されるのは、属性を、ベクタの要素に対応付ける機能です。リレーショナル・データベースでこれらの属性がベクタ要素に対応付けられていると、属性の管理が容易になります。属性に対応付けたら、次に、これらの属性が反映されるように描画スタイルを設定する必要があります。点の場合は記号、線の場合はパターン、ポリゴンの塗りつぶしの場合はビットマップや平行線パターンの選択肢から選択できるのが理想的ですが、希望するスタイルが選択肢の中にならない場合はユーザ独自のものをデザインすることも必要です。固定的なラベルを作成したり、処理中にその場で生成することもする必要があります。

場合によっては、1つのベクタ・オブジェクトに含めることができる要素の数と複雑さも重要になります。ARC/INFOのカバレッジは、1本の線に含まれる中間点の数を500個に制限しますが、これは、このページの図に示すオブジェクトの中の一部の等値線に含まれる中間点よりもかなり少ない数です。



都市部（左）と農村部のTIGERデータ



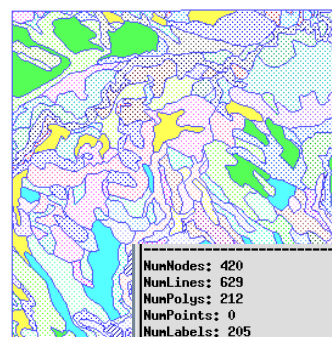
トポロジーのタイプ

地上に関する測定を行いたい場合は前のページで説明したポリゴンのトポロジーが必要ですが、このようなトポロジーを保持するのは時間がかかり困難です。平面や網のような他のトポロジーの場合はシステム・リソースが少なく済み、地上の領域に関する測定を必要としない用途では、これらのトポロジーで十分ですし、場合によってはこれらの方が適していることもあります。

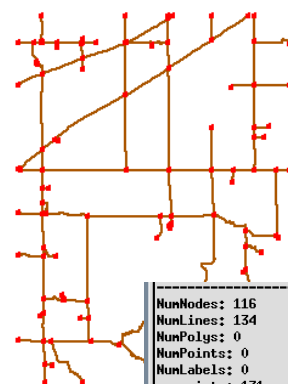
平面トポロジーでは、ポリゴン・オブジェクトの場合と同様、すべての線がノードで始まりノードで終わること、交差する線がないことが必要ですが、ポリゴン情報は保持されません。平面ベクタとポリゴン・ベクタは同じように見えますが、平面ベクタではポリゴンがないのでポリゴンの塗りつぶしができない点が異なります。湖がない場合の河川水路や、網状トポロジーを使用しないと正確に表現できない陸橋や地下道などの地物がない道路網には、平面トポロジーが適します。

ポリゴン・トポロジーと平面トポロジーは、二次元の場合と三次元の場合がありますが、これらのトポロジー・タイプの三次元オブジェクトではトポロジーはX-Y平面内で保持されます。したがって、ノードがないと交差してしまう線を分離するためのノードは、X-Y平面への投影によって決定されます。このような線は、三次元では実際に交差しておらず、網状トポロジーを使用した方が良く表現できます。

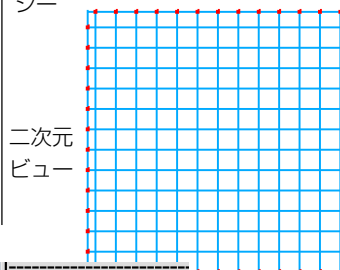
網状トポロジーでは、すべての線の始点と終点にノードが配置されますが、各線が、その線自身または他の線と交差する可能性があります。平面トポロジーと同様に、ポリゴンはありません。右のグリッドの線が交差する部分にはノードがないことに注目してください。線が交差する部分にノードがある必要はありませんが、ノードはどの交差部にあっても良く、道路網解析（経路と配置の解析）で使用するため必要です。二次元トポロジーを三次元オブジェクトに適用することによる制約は、網状トポロジーを選択することで排除され、2つのノードが同じX,Y座標を共有することが可能になります。平面表示で交差するように見える線は三次元ではZ値により区別されます（右下の図）。



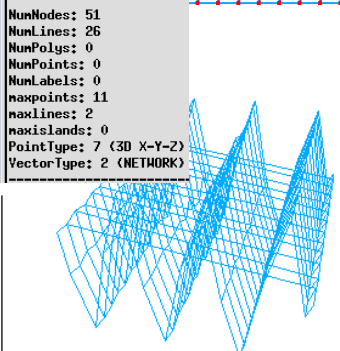
ポリゴン・トポロジー



平面トポロジー



二次元ビュー



同じオブジェクトの三次元ビュー

CAD オブジェクト

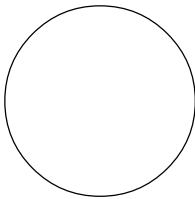
N X 1
テキスト要素



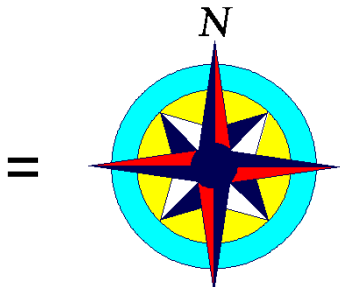
X 4
三角形ポリゴンから作成された挿入ブロック



X 4
三角形ポリゴンから作成された挿入ブロック



X 5
3つの塗りつぶしの円と2つの輪郭線

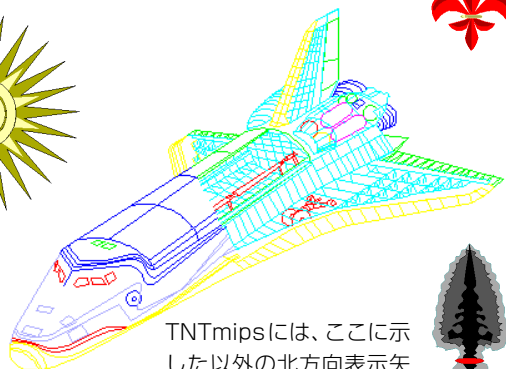
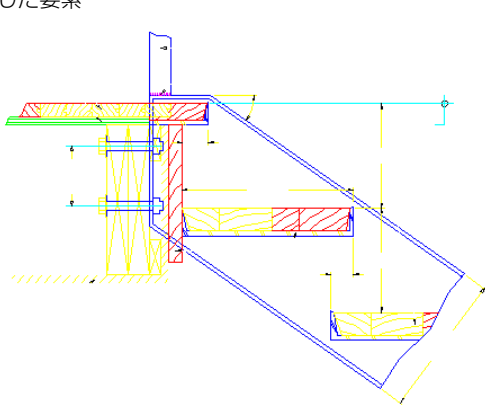


=
属性を使用してスタイルを設定し表示した要素

CADオブジェクトにはトポロジーはありません。CADオブジェクトを構成する要素は、他の要素に対する相対位置が変わっても、他の要素に対して変更が行われても形状が保たれます。CADオブジェクトに含まれる要素は互いに重ね合わせる事ができ、定義されている描画順によって、一番上に表示される要素が決まります。描画順は、変更することもできます。CAD要素としては、点、線、ポリゴン、テキスト、およびさまざまな幾何形状があります。幾何形状は、中心点、半径、角度によって定義されます。オブジェクト内の他の要素とは関係なく、要素が追加された後もこれらの特性は保たれますが、後で編集セッションの中で修正することもできます。円ツールで作成されるベクタ・ポリゴンと異なり、CADの円は、半径を変更することでサイズ変更したり、中心点の位置を変更することで移動することができます。

CAD要素としては、点、線、ポリゴン、正多角形、ボックス、円、弧、弦、部分円、楕円、テキストがあります。個々のCAD要素は、ブロックに分けて、1つの図面内の1つまたは多数の位置に挿入することもできますし、一連の図面に使用することもできます。左に示す北方向表示矢印の長短の方向指示部は、それぞれが、ポリゴンで構成されたブロックです。ポリゴンやその他の閉じた形状は、ベタ塗りカラーにしたり、塗りつぶしパターンで塗りつぶすことができます。輪郭は、省略したり、ベタ塗りカラーにしたり、線パターンにすることができます。

構造図面や別の北方向表示矢印を示すCADオブジェクトの例を下の図に示します。



TNTmipsには、ここに示した以外の北方向表示矢印も用意されています。



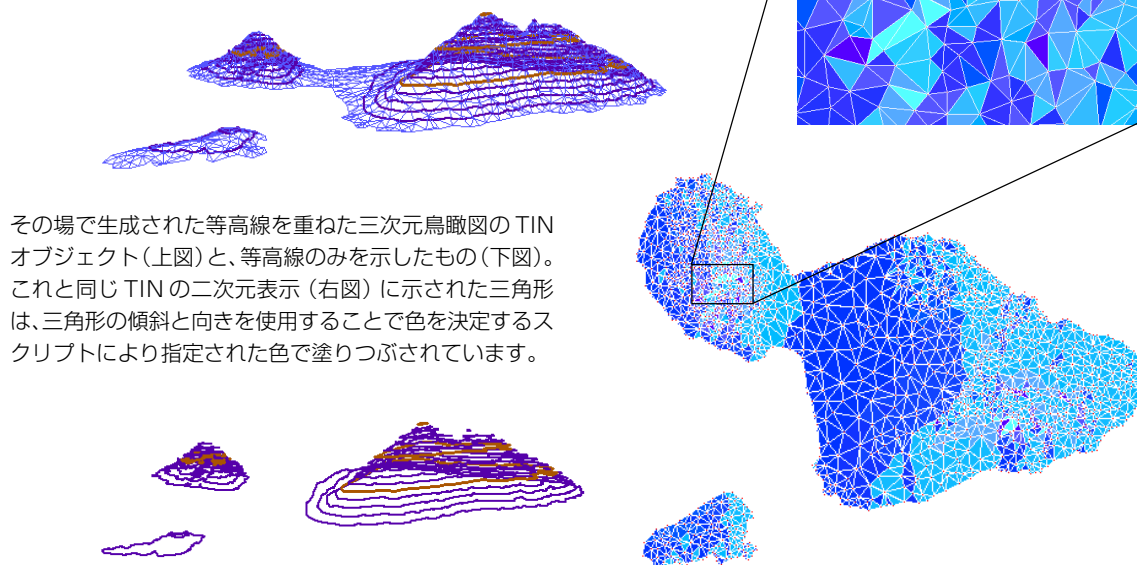
TIN オブジェクト

TIN (不規則三角網) は、ノード、エッジ、三角形で構成されます。ノードは不規則な間隔で配置された三次元の点であり、これらが辺で接続されることで形成される隣接する一連の三角形で面が表現されます。すべての三角形はドロネ (Delaunay) の条件を満たすように構成されます。ドロネ (Delaunay) の三角網では、ランダムに分散した一連の点から形成される各三角形が、できる限り小さい等辺三角形になることが要求されます。三角形を形成する点を選択する処理は1つには決まっていますが、結果は一意的になり、ドロネ (Delaunay) の条件を満足する三角形の組は1つしか存在しません。

TINは、地球表面のような実用的な面の表現に最もよく使用される3つの形式のうちの一つです (他の2つは、数値標高モデル (Digital Elevation Model : DEM) と等高線地図です)。TIN のデータ構造では、地形の変化を正確に表現するのに必要な点の数が最も少なく済みます。

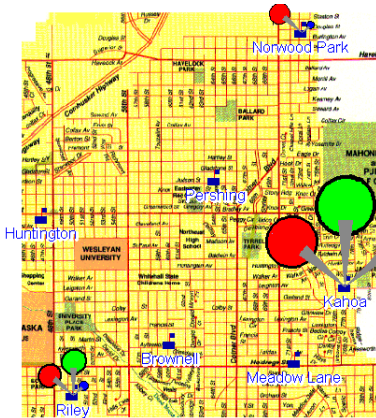
TINは、等高線だけで、または等高線とノードや辺や三角形との組み合わせにより、直接表現することができます。TINオブジェクト用に計算される標準的な属性の中には傾斜と向きがあり、これらを使用して三角形に影を付けることで、これらの属性を二次元でも容易に表示することができます。

標準的な属性が TIN オブジェクト用に生成される際には、各三角形ごとに (面積、外周長さ、中心座標の他に) 傾斜と向きが計算されます。これらの属性を使用して三角形の塗りつぶしカラーを決定することで、二次元表示でも地形を良好に表示することができます (下図)。

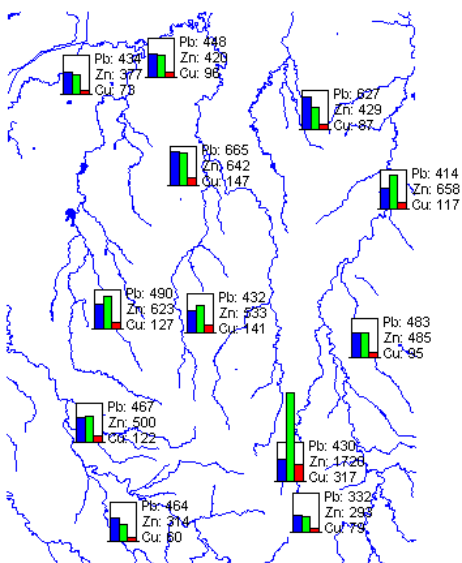


ピン・マップを作成する

ピン・マッピングでは、下図の3つの異なる年における同じ場所のピンのような、同じ座標上の複数のピンを区別することができます。フィールドの値に従って記号の縮尺を変えることもできます。



また、同じレコードの複数のフィールドの値を含めることもできます。TNT製品では、複数の線ラベルを含めるオプションを持つ棒グラフまたは円グラフのいずれかを選択することができます。

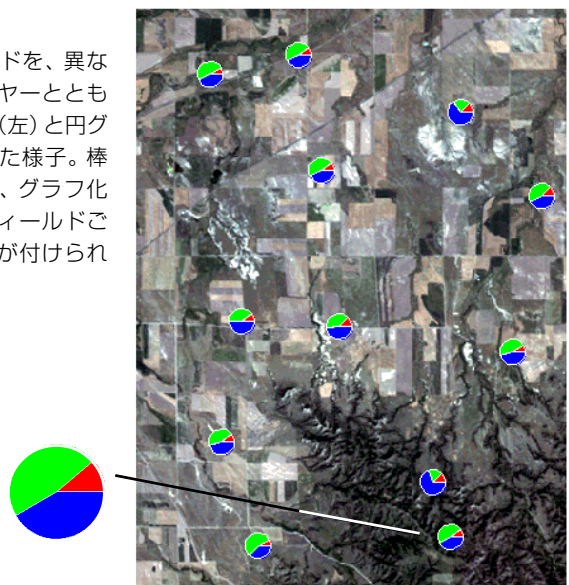


レコードの中に観測やレポートの位置座標が含まれている場合は、ピン・マップによりデータベース情報を直接視覚化することができます。さまざまな動物のテレメトリ・データ、都市の位置、道路上のトラックの位置などをプロットすることもできます。データベースからの直接的な表示には、点データ用のベクタ・フォーマットに比べいくつかの利点があります。レコードをデータベースに追加するだけで新しい点を追加でき、座標を変更することで点の位置を変更できます。

TNTmipsでは、ピン・マップ表示に使用するデータベースとして、内部フォーマットのもの、サポートされているフォーマット (dBASE IV、INFO、FoxPro など) にリンクされたもの、ODBC (Oracle などへのオープン・データベース接続) による通信を使用したものなどを使用できます。直接的なリンクや ODBC によるもの場合は、データベースを外部ソフトウェアでメンテナンスしたり、次にピン・マップを再描画する際にそれまでの更新内容を反映させて表示することができます。

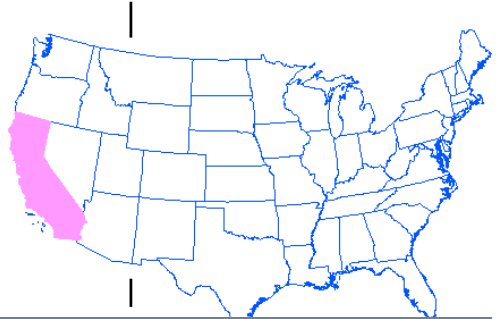
すべての位置を同じスタイルで表示することもできますし、他の属性を使用してピンの表示方法を決定することもできます。たとえば、生産量を使って油井の記号のサイズを決定したり、テレメトリ・データの場合にはさまざまな動物の観察結果を異なる記号で表現することができます。円グラフや棒グラフに複数の属性を組み込むこともできます。

同じレコードを、異なる背景レイヤーとともに棒グラフ (左) と円グラフで示した様子。棒グラフでは、グラフ化された各フィールドごとにラベルが付けられています。

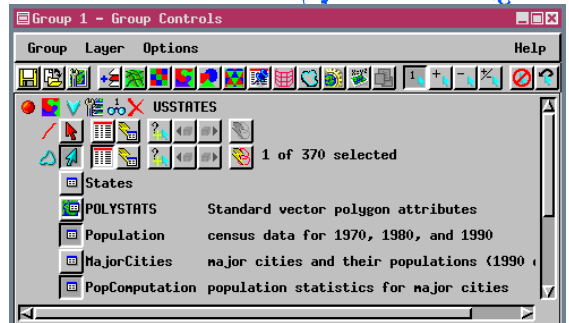


属性データベース

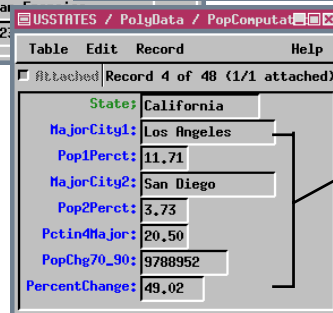
属性データベースには、ポリゴンの土壌クラス、線の道路タイプ、点のIDなど、座標データ要素に対応付けられた情報が保存されています。このような属性は通常は主キーとなっており、属性別のスタイル設定に使用できます。都市の人口やポリゴンの作物収穫高のようなその他の属性は、テーマ別地図作成や問い合わせによるスタイル設定に使用できます。右図のように、人口フィールドと面積フィールドから人口密度を計算したり、右図に示すように上位から4番目までの都市の人口比率を求めるなど、既存のフィールドの値から新しい情報を計算することができます。必要ならば、文字列フィールドを連結することもできます。



属性データベースはセル値によりラスタ・オブジェクトに対応付けることができるため、フィーチャ・マッピングや自動分類処理などの分類処理で生成されたラスタに役立てることができます。

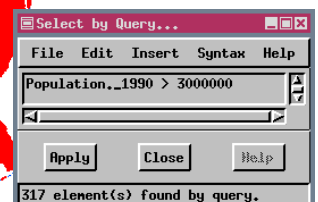
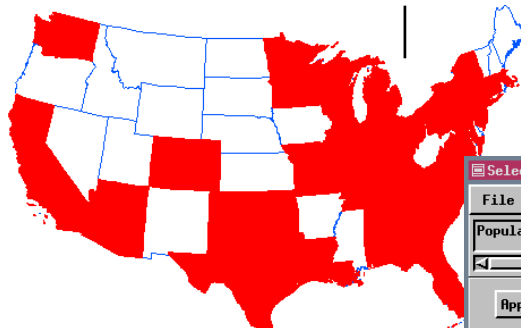


要素を選択して、これらの要素に対応付けられた属性を表示したり、属性を選択して、これらの属性を持つ要素をハイライト表示することができます。データベースに対して問い合わせを行い、特定の属性値を持つ要素を選択することができます。



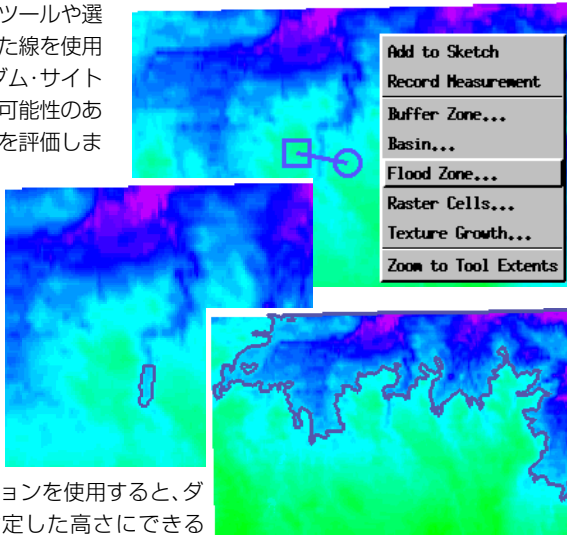
これらのフィールドはすべて「計算された」ものであり、別のテーブルの値から求められたものです。

この問い合わせでは、1990年の人口が300万人を超える州のポリゴンが選択されます。選択されたポリゴンの数(問い合わせウィンドウの下部に表示されます)は州の数よりもはるかに多くなっていますが、これは、海に接している州のほとんどは沖合に島があるからです。



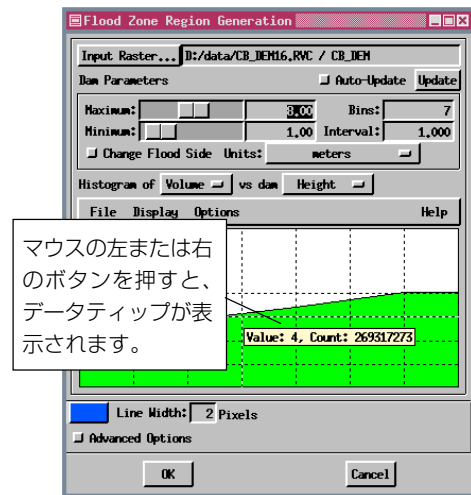
リージョンを使用する

線描画ツールや選択された線を使用して、ダム・サイトとして可能性のある場所を評価します。

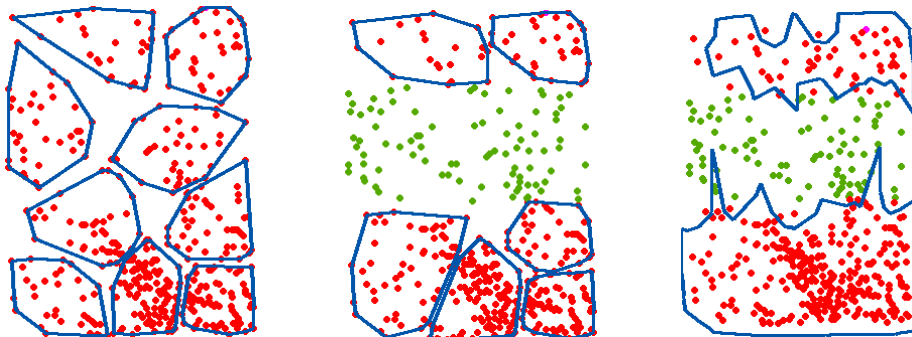


リージョンを使用すると、ダムの指定した高さにできるダム湖の範囲(上図)や、ダムが決壊した場合に洪水が発生する範囲(右図)を調べることができます。

現在の表示セッションにしか使用できないようにすることもできますし、リージョンを保存して後で別の処理に使用することもできます。



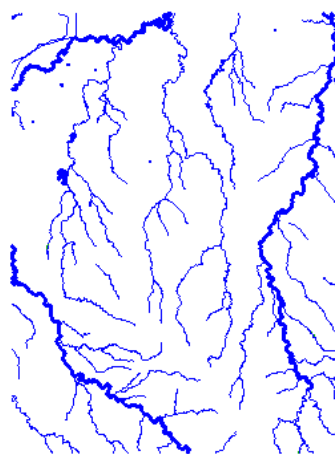
TNTmips に用意されておりこのページには示されていないリージョン作成方法としては、選択されたポリゴン、バッファ・ゾーン、可視性、ポロノイ領域、ラスター・テクスチャの成長、セル値などを使用する方法があります。



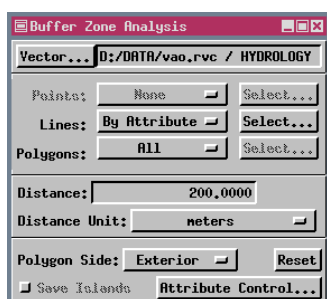
すべての点を含むK Meansクラスタ・リージョン(左)、問い合わせにより選択された点を含むK Meansクラスタ・リージョン(中央)、および同じ問い合わせで選択された要素を使用したポリゴンあてはめ処理(Tessellation、右)により形成されたリージョン。

バッファ・ゾーンを生成する

リージョン用に選択された要素の1つのバッファ距離は非常に単純ですが、一般的にバッファ・ゾーンの生成ははるかに複雑です。バッファ・ゾーンを生成する場合と同様に、すべての線をバッファ処理するか、画面からまたは属性により選択された線をバッファ処理するように選択することができます。また、ベクタ・バッファ・ゾーンを作成する場合は、属性値により異なるバッファ距離を割り当て、属性により個別のバッファ・ゾーンを保持するか、交差するバッファ・ゾーンを結合するかを選択することができます。バッファ処理された要素の属性を、結果として得られるバッファ・ゾーン・ベクタ・ポリゴンに転送することもできます(リージョンには属性が割り当てられません)。

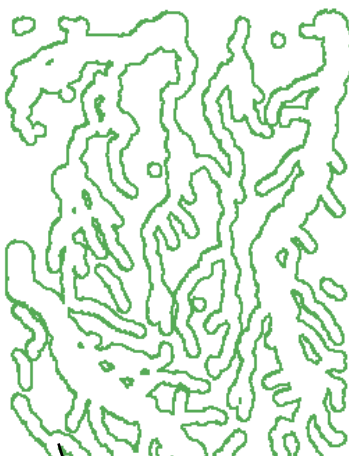


断続的(細い線)または連続的(太い線)な水路または岸の線として分類された線で示された河川水路。

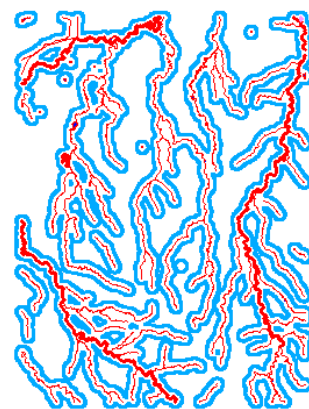


ベクタ・オブジェクト内の任意の要素タイプやすべての要素タイプをバッファ処理するように選択できます。バッファ処理された要素の属性によりバッファ・ゾーンを分けたい場合は、1つの要素タイプだけを選択することができます。

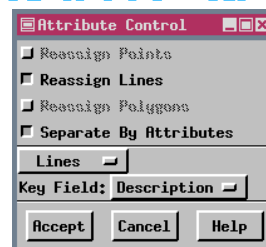
各属性値ごとに個別の後退距離を指定することができます。この例では、断続的な水路地形に対してはバッファ距離200mが指定され、連続的な水路地形に対してはバッファ距離400mが指定されています。



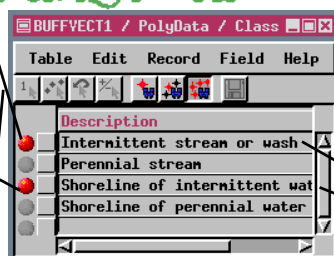
選択された線からの距離を200mとして生成されたバッファ・ゾーン・リージョン(線も表示されています)。



結合されたバッファ・ポリゴン(左図、デフォルト)と、属性により分けられたバッファ・ポリゴン(右下図)。



このバッファ・ゾーン・ポリゴンは、断続的な水路と、断続的な水路の岸の線の両方をバッファ処理することで作成されたため、両方の属性が対応付けられています。



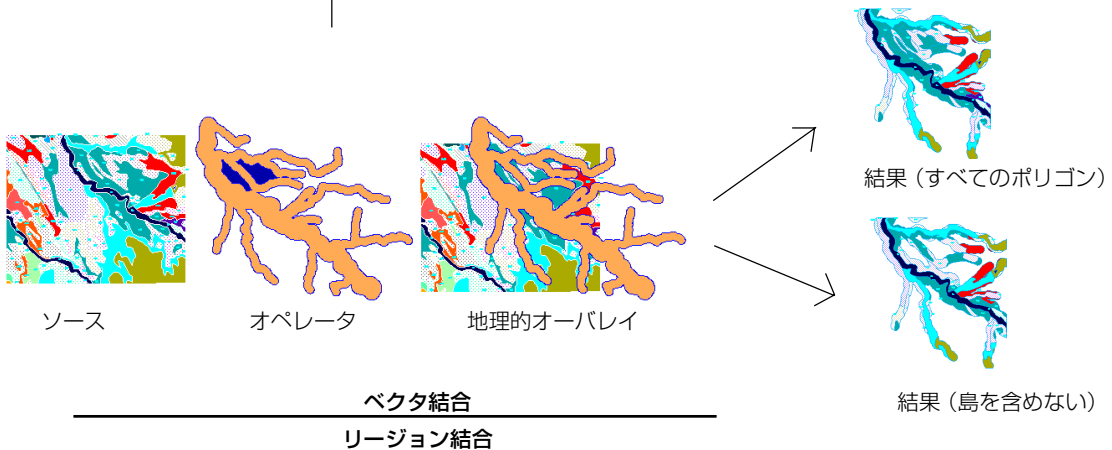
リージョン結合とベクタ結合

ベクタ結合を使用すると、属性、クエリ、または直接的な選択によって結合中で使用される要素セットを限定することができます。また、ベクタ結合に使用するポリゴンを選択することで、島を式に含めたり、式から除外することができます。

多くのベクタ結合処理は図のような「クッキーの抜き型」的な処理であり、リージョン結合のオプションとはなっていませんが、表示処理の際にリージョンをクッキーの抜き型としてベクタに対して直接使用することができます。

リージョン結合とベクタ結合を使用すると、ジオリファレンスによりオブジェクトを数学的に結合することができます。地理範囲による結合は、異なる縮尺や地図投影法による入力を可能にする非常に強力な機能であり、これらをその場で処理して出力オブジェクトを生成します。

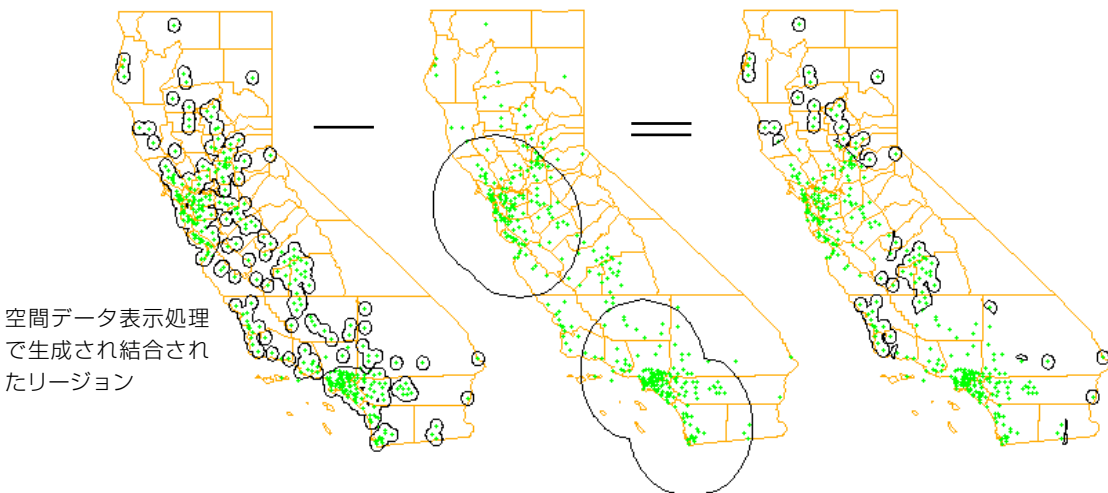
ベクタ結合とリージョン結合の3つの大きな相違点は、リージョン結合は表示処理中に対話的操作により行われること、ベクタ結合では一方または両方の入力オブジェクトの属性が保たれること(リージョンには属性がありません)、およびベクタ・オブジェクトの方がはるかに多くの組み合わせオプションがあることです。



人口が2万人未満の都市の
周囲 10 マイルのバッファ

人口が 50 万人を超える都市
の周囲 100 マイルのバッファ

人口が2万人未満の都市から 10 マイル以内で
かつ人口が 50 万人を超える都市から 100
マイル以上離れたリージョン

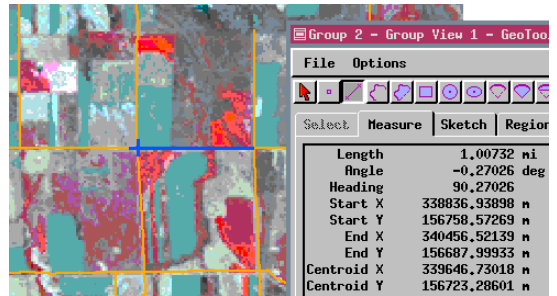


測定とスケッチを行う

ジオリファレンス処理または縮尺補正が行われた任意のオブジェクトから正しい地上測定値を得ることができる機能は、GISシステムの重要な側面の一つです。測定値を得るためのさまざまなツールも重要です。

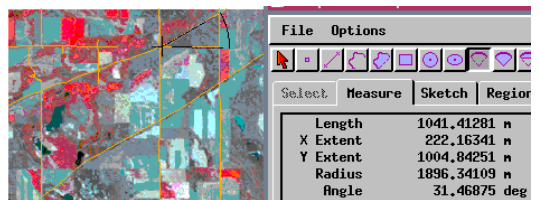
郡道の交差点などの2つの地点の距離を調べるには、ルーラー・ツールを使用します。

測定値として最も一般的なものは、一つの位置から別の位置への値でしょう。TNTmipsには、セグメント・ツール、線ツールという2つのツールが用意されていますので、直線距離を調べることもできますし、複雑な経路に沿った距離を調べることもできます。弧ツールと部分円ツールでは分度器のように角度を調べることができます。ポリゴン・ツールでは、不規則な形状の面積や外周長さを調べることができます。規則的な形状(四角形、円、楕円、正多角形)に関する測定を行うためのツールも数多く用意されています。測定値表示用の単位にもさまざまなものが用意されており、いつでも変更することができます。測定値をテキスト・ファイルに記録することもできます。

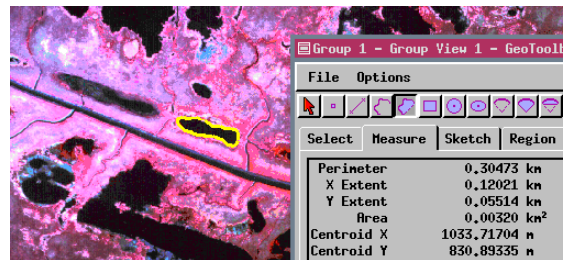


直線的な地物の間の角度を調べるには、弧ツールや部分円ツールを使用します。

TNT 製品では、これらと同じツールをスケッチにも使用しますので、解釈をすばやく注釈の付いたレイヤーとして作成することができます。GeoToolbox にはスケッチ・ツールと測定ツールの両方が含まれていますので、必要ならば、スケッチに追加する前に各スケッチ要素のサイズを表示したり記録することができます。



不規則な部分の面積を調べるにはポリゴン・ツールを使用します。



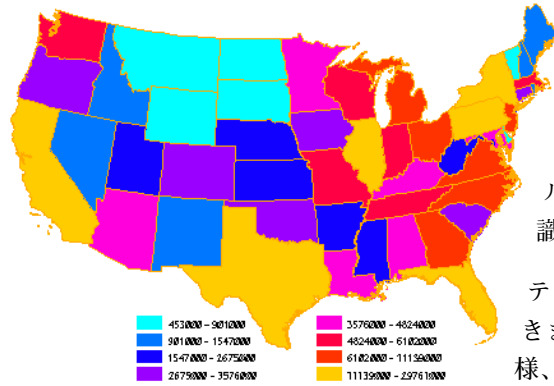
測定された部分をスケッチ要素にして(マウスの右ボタンをクリック)、注釈を付けることができます。



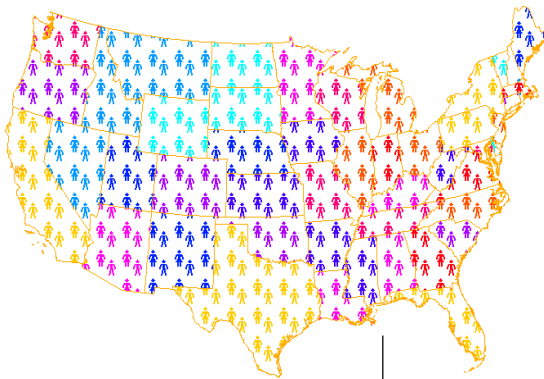
テーマ別地図を作成する

州の人口によるテーマ別地図。凡例も示されています。

テーマ・マッピングは、ベクタやTNT要素に対応付けられた属性の定量的な傾向やクラスを調べることができる強力な機能です。テーマ別地図を使用すると、このような情報を容易に視覚化できるため、クラスを識別したり意味のあるスタイルを割り当てるためのスクリプトを作成する必要がありません。テーマ・マッピングでは、指定したフィールドの値を統計的に処理し、指定したパラメータによって識別されたクラスにスタイルを割り当てます。

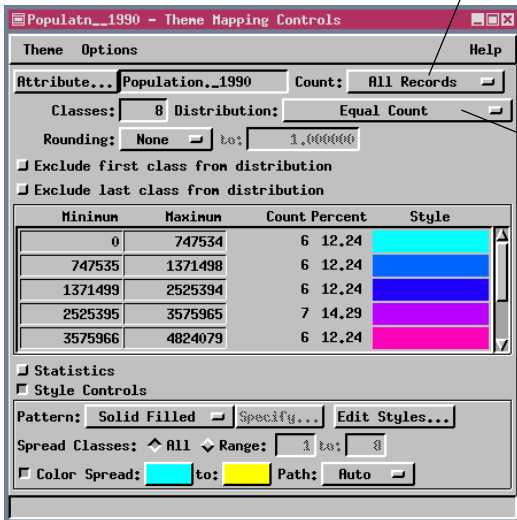


テーマは、点、線、ポリゴン要素に対して作成することができます。属性を使用して描画スタイルが設定されるのと同様、スタイル割当てテーブルとスタイル・オブジェクトを使用してテーマが設定されます。



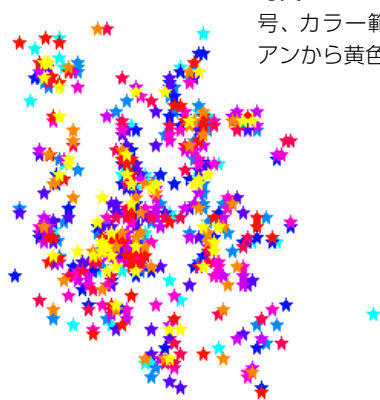
上図と同じカラー設定と可変カラー・ビットマップ塗りつぶしパターンが使用されています。ビットマップ・パターンを使用することで、地図化される属性がわかりやすくなり、背景画像も見えるようになります。

「すべてのレコードをカウント」、「参照によるレコードをカウント」、または「要素サイズ別にレコードをカウント（線またはポリゴン・テーマ）」のいずれかを選択します。

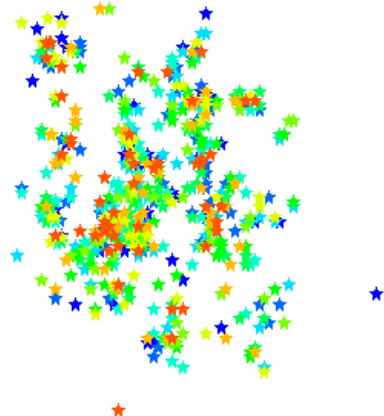


分布は、「等カウント」、「等間隔」、または「ユーザー定義」のいずれかにすることができます。

可変カラーによる記号、カラー範囲はシアンから黄色まで



同じ地図を青から赤までのカラー範囲で示したもの

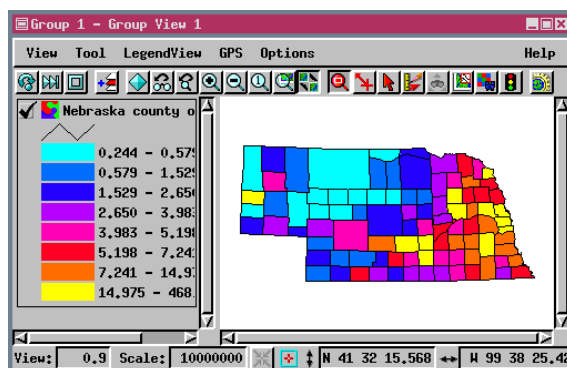


その他の重要な機能

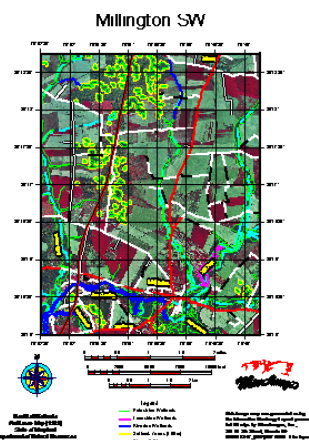
地理空間データを意味がある形に視覚化するためには、指定された地図縮尺で表示や印刷を行ったり、(拡大するとレイヤーが見え、縮小すると見えないように)レイアウトに含まれるレイヤーの可視性を地図縮尺によって制御できることが必要です。表示するかどうかをオン/オフできる自動凡例機能も重要です。容易に地図を作成できるようにするためには、さまざまな標準地図要素がGISシステムに用意されており、容易にレイアウトに追加できる必要があります。このような地図要素としては、地図グリッド、縮尺バー、凡例、注釈テキストなどの他、ジオリファレンス処理されるグループとジオリファレンスされないグループ(北方向表示矢印、企業ロゴ)を組み合わせることで地図を完成させるための機能があります。GISソフトウェアではコンピュータに接続されないプリンタを含むさまざまなプリンタで印刷する機能も重要です。

GISシステムにデータを取り込んだら、そのデータを修正したり更新できる必要があります。また、参照用にすでに持っているあらゆるデータを使用してオブジェクトを作成したり編集するための方法も必要です。新しく作成されたすべてのオブジェクトは、対応する参照オブジェクトから自動的に地図位置合わせ情報を取り込みますので、元の参照オブジェクトとともに縮尺変更したり表示できるだけでなく、任意の地図投影でジオリファレンス処理された他の任意のオブジェクトとともに縮尺変更したり表示することもできます。

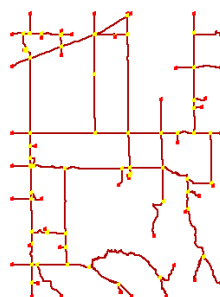
先進的なGISシステムでは、新しい技術を絶えず開発して組み込んでいくことも非常に重要になります。また、このような開発を行う際には、ファイル形式や機能上の大きな変更があった場合でも、以前からのユーザが最初からやり直さなくても済むように下位互換性が保たれるようにしなければなりません。



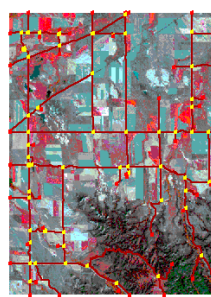
自動凡例機能を使用し縮尺 1 : 10,000,000 で表示したネブラスカ州の郡の人口密度を示すテーマ別地図



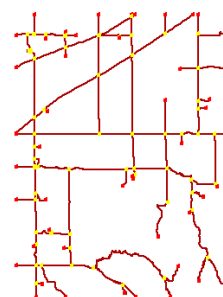
地図レイアウト処理には、地図グリッド、縮尺バー、テキストを追加したり、凡例を作成する機能が含まれていることが必要です。



更新を必要とするベクタが ...



参照用に最近の画像上にオーバーレイされ ...



更新された様子

地理空間解析のための先進的ソフトウェア

マイクロイメージズ社は、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、マイクロイメージズ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、TNTmips とまったく同様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ーに最適です。
- 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 は、さまざまなプラットフォーム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。ウェブ・ブラウザおよび TNTclient Java アプレットを使って地理データ・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 TNTmips 無料バージョンです。マイクロイメージズ社のウェブ・サイトから、TNTlite をダウンロードできますし、TNTlite の入った CD を『TNT 入門』の冊子と共に注文することもできます。

索引

CAD オブジェクト	10	注釈	17
ODBC	12	データ型	6
GeoToolbox	17	等高線 (等値線)	8
Poligon Fitting (ポリゴン当てはめ処理) ...	14	ネットワーク・トポロジー	9
TIN オブジェクト	11	バッファー・ゾーン・リージョン	5, 15
クラスター・リージョン	14	凡例	4, 18, 19
計算フィールド	13	ビット・マップ塗りつぶしパターン	18
計測	17	ピン・マッピング	12
座標データ・オブジェクト	7	複数の線ラベル	12
主題図作成	18, 19	ベクタ・オブジェクト	8-9
浸水域リージョン	14	ベクタ結合	16
スケッチ	17	ベクタ・トポロジー	9
属性ごとのスタイル	5, 13, 18	ベクタ・バッファ域	15
属性の割り当て	5, 13	ベクタの編集	19
対話型 GIS	5	平面 (planar) トポロジー	9
地図グリッド	4, 19	ポリゴン (poligonal) トポロジー	9
地図の縮尺	19	ラスター・オブジェクト	6
地図の配置	4, 19	リージョン結合	16



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