

TNT入門



リレーショナル・ データベースの管理



TNTmips[®]

TNTedit[™]

TNTview[®]

はじめに

TNTmips®、TNTedit™、TNTview®では、非常に柔軟にデータベースのデータを操作できます。データベースは、内部フォーマット、またはOpen Database Connectivity (ODBC: オープン・データベース接続) でサポートされる任意のフォーマットの中に存在します。データベースから直接情報を視覚化したり (ただし各レコードに座標位置が含まれていることが必要)、情報を任意のオブジェクト・タイプの要素に関連付けて、表示したり解析処理に使用することができます。

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で調べてください。

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。本書の最初の練習問題では、DATAのDB_MANAGディレクトリの中のCB_SOILSプロジェクト・ファイルを使用します。同じディレクトリの中のテキストファイルとフォーマットファイルの他に、CONSTRAINT、PROPINFO、UNTDSTANT、USA_OLDプロジェクト・ファイルの中のオブジェクトも使用します。これらのオブジェクトを使用する際に保存できるよう、ハードディスク・ドライブ上にサンプルデータの読み込み/書き込み用のコピーを作成してください。

その他の資料 本書では、TNTmips、TNTedit、TNTviewでのデータベースの機能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。

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(ソフトウェアライセンスキーが必要)を購入されなかった場合、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。TNTliteでは、添付されたサンプルの地理データを使用して本書のすべての練習問題を完全に実行することができます。

Merri P.Skrdla 博士、2002年10月4日

© マイクロイメージ社 2002

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。

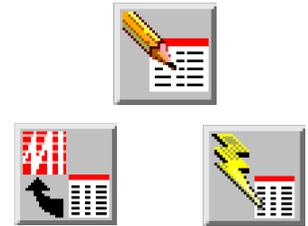
<http://www.microimages.com>

データベース管理の世界へようこそ

データベースに保存された属性は(ピンマッピングにより)直接、またはベクタ、CAD、TIN、ラスタ・オブジェクト内の要素に結びつけて視覚化することができます。地理情報システム (GIS) ソフトウェアが単純なグラフィックス・パッケージと異なる重要な点の一つは、属性を使用することです。

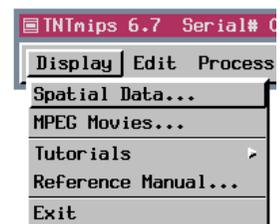
『TNT入門』シリーズのパンフレットの中には、TNTmipsでデータベースや属性の使用方や管理方法について説明したものとして、本書、『ピンマッピング』、『地理属性の管理』の3冊があります。本書では、データベースそのものを扱っており、各章では、データベース構造(データベースに含まれるテーブルおよび各テーブル間の関係)の表示と操作、テーブルの追加とフォームの作成、データベース内の既存情報を考察するための統計量や計算フィールドの導入について説明します。また、ODBCドライバを提供する他のフォーマットでデータベースを使用する方法も説明します。『TNT入門：ピンマッピング』では、各レコードに位置情報が含まれている場合に直接データベースを視覚化する方法を説明しています。『TNT入門：地理属性の管理』では、別のオブジェクト・タイプの要素に対応付けられたデータベース情報を取り出す方法を説明しています。さらに、フィールド値からヒストグラムとXYプロットを作成する方法とハードコピーレイアウトに組み込むためにテーブルをCADフォーマットで保存する方法についても説明しています。

本書で説明する手順はすべて、TNTmips、TNTedit、TNTviewのいずれでも使用できます。TNTmipsでは、基本的なデータベース管理ユーティリティは、単独処理とSpatial Data Display(空間データ表示)処理の両方で使用できます。TNTviewでは単独処理は行えませんが、メインとなる表示処理ではすべての機能を使用できます(Make Table/Form(テーブル/フォームを作成)アイコンに対応するメニューからEdit Relations(リレーットの編集)を選択します)。



ステップ

- TNT を起動します。
- Support / Maintenance / General File (サポート / メンテナンス / 一般ファイル) または OS のコマンドを使用して、必要な .dbf ファイルと .txt ファイルを各自のローカル・ドライブにコピーします。
- Support / Maintenance / Project File (サポート / メンテナンス / プロジェクト・ファイル) または OS のコマンドを使用して、DATA の DB_MANAG ディレクトリ内の RVC ファイルをコピーします。
- Display / Spatial Data (表示 / 空間データ) を選択します。



4ページでは、重要なデータベースに関する専門用語を定義しています。5～14ページではDatabase Editor(データベース・エディタ)の機能の使い方を説明します。15～24ページでは、テーブルの追加、計算フィールドの使用法、統計量の導入など、さまざまな手法を説明しています。25～27ページでは、データベースのインポートとODBCの設定について説明しています。

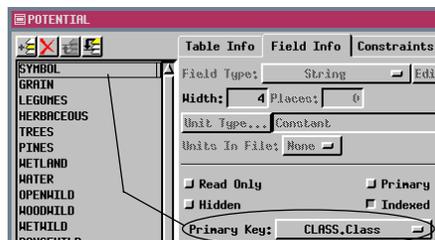
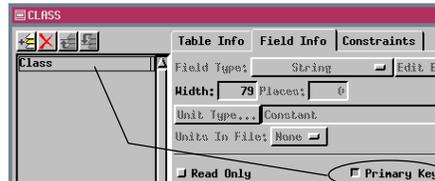
データベース専門用語

用語：主キー・フィールドは土壤図中のポリゴンの土壤タイプのような独特の識別を提供します。一度主キー・フィールドを含むテーブル内のレコードがオブジェクト中の要素に添付されると、直接的に添付したテーブルの主キーが参照される場合、これと同じ情報を含む他のテーブルを同じ要素に関係づけることができます。1つのテーブルの主キー・フィールドが同じ情報を含み、他のテーブルのフィールドによって参照される時、それを**外部キー**と呼びます。

主キーを独特なものにするために、ファースト、ミドル、ラストネーム・フィールドのような多くのフィールド値から作られなければならない場合もあります。これらのフィールドの最初のフィールドは主キーに指定され、他のフィールドはその指定によって決められた順番を持った**副キー**として参照されます。

データベース・ソフトウェアは1つのテーブルには1つの主キーしか認めませんが、TNT製品では厳密に規制はしていません。テーブルの中のデータ体系が他のテーブルによる参照のために二つの主キーに論理的な選択をさせる可能性もあります。

TNTmipsのデータベースは、ピンマッピングやベクタ、CAD、TIN、スケッチ、ラスタ・オブジェクトのサブオブジェクトに使用される主要なレベルのオブジェクトです。サブオブジェクトであるデータベースは要素(ベクタ、CAD、TIN、スケッチ)やセル値(ラスタ)に対応した属性を含んでいます。これらの属性は1つかそれ以上のテーブルに系統づけることができます。各テーブルはデータベースによって定義される同じ共通のテーマの異なる部分を担っています。

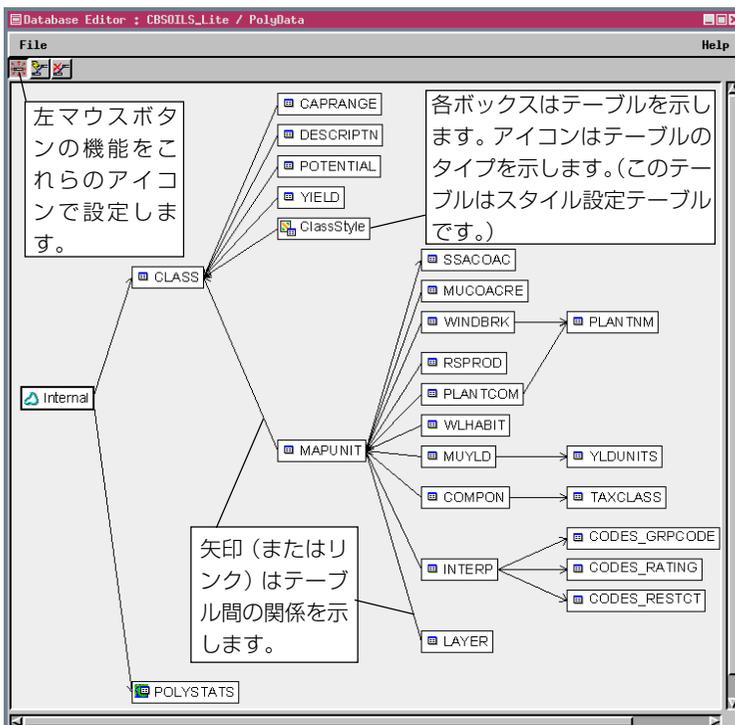


選択した要素の属性情報を検索するために、データベース内の個々のレコードはそれらの要素に添付またはリレートしていなければなりません(テーブル添付タイプとレコードを要素に添付する方法に関しては、『TNT入門：地理属性の管理』で説明しています)。リレーショナル・データベースでは、個々の要素に直接的に添付した1つのテーブルに主キーを定義することができ、外部キー関係を設定することによって同じ属性を持った他のすべてのテーブルを同じ要素にリレートすることができます。このように、Crow Butteの土壤図(23の土壤に関連した属性テーブルを持つ)に対応したデータベースと同じくらいの複雑さのデータベースでさえ、各テーブルのポリゴンとレコードとの間に検索可能な関係を設定するためには最小限の作業を必要とします。Crow Butteの土壤図のポリゴンデータベースの中で、23テーブル中の2テーブルだけが要素に直接添付されており、そのうちの1つ(ポリゴン統計テーブル)がテーブル作成処理によって自動的に作られた添付です。他の21テーブルは外部キー・フィールドによって間接的にリレートされています。

既存のデータベース構造の表示

Spatial Data Display (空間データ表示) 処理や TNTview でデータベース構造を表示したり編集したりするには、表示用にデータベースと対応付けられたオブジェクトを選択し、Show Details (詳細表示) アイコンをクリックし、適当な要素タイプに対応する Make Table / Form (テーブル / フォーム作成) アイコン・メニューから Edit Relations (リレーの編集) を選択して下さい。データベースに対応する要素タイプが選択可能かどうかにかかわらず、Database Editor (データベース・エディタ) を使用することができます。TNTmips では、Edit / Attribute Database (編集 / 属性データベース) を選択して処理を実行することもできます。ベクタ・オブジェクトを選択した場合は、続いて要素タイプを指定する必要があります。

レイヤーを追加する場合、全てのデータベース・テーブルのリストを作るか、あるいは最初のテーブル以外の属性を表示したいならば、Show Details (詳細表示) アイコン・ボタンをオンにする必要があります。オブジェクトの詳細を表示していない時に、要素を選択すると最初のテーブルが自動的に開きます。



ステップ

- Spatial Data Display (空間データ表示) ツールバーから New 2D Group (新しい二次元グループ) を選択します。



- Add Vector (ベクタを追加) アイコン・メニューから Quick-Add Vector (ベクタをクイック追加) を選択し、CB_SOILS プロジェクト・ファイルから CBSOILS_LITE を選択します。

- 追加したベクタ・レイヤー (CBSOILS_LITE) に対応する Show Details (詳細表示) アイコンをクリックします。



- 必要に応じウィンドウを下にスクロールまたは拡大して、ポリゴン要素選択アイコンの行を表示し、Make Table / Form (テーブル / フォームを作成) アイコン・メニューから Edit Relations (リレーの編集) を選択します。

- Database Editor (データベース・エディタ) ツールバー  で Move Table (テーブルを移動) アイコンがアクティブになっていない場合は、Move Table (テーブルを移動) アイコンをクリックします。



テーブルを移動



リレート



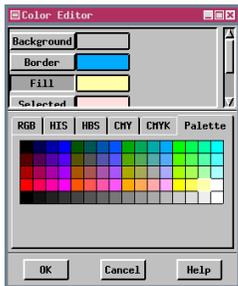
リレート解除

9 ページの練習問題まで、このデータベースは Database Editor (データベース・エディタ) 内で開いたままにしておいてください。

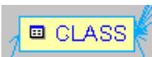
カラーとテキスト・スタイル

ステップ

- Database Editor(データベース・エディタ) ウィンドウの背景を右クリックし、メニューからText Style(テキスト・スタイル)を選択します。
- 別のフォントを選択するには、[Font(フォント)]をクリックしてリストからどれか1つを選択し、Scalable Select Font(スケーラブル・フォントを選択)ウィンドウの[OK]をクリックします。
- Foreground Color(フォアグラウンド・カラー)パレットの中のタイルをクリックし、次に[OK]をクリックします。
- Database Editor(データベース・エディタ)ウィンドウの背景を右クリックし、メニューからColors(カラー)を選択します。



- このColor Editor(カラー・エディタ)ウィンドウで[OK]をクリックします。

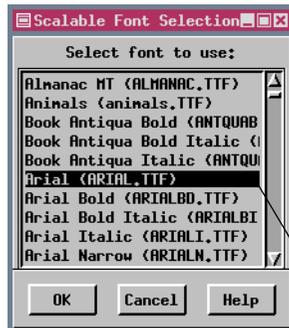


- さらにカラーやスタイルを調整する場合は、このページの任意のステップを繰り返します。

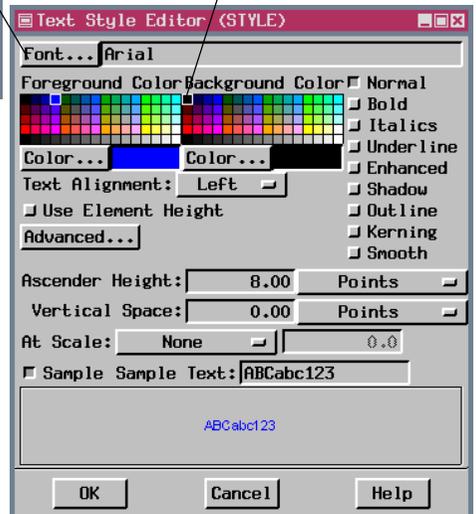
TNTmips でテキストのスタイル設定に使用可能な特徴はすべて、Database Editor (データベース・エディタ)でのテーブル名にも使用できます。最初に選択されているフォントは、比較的小さいサイズでも読みやすさに優れています。必要ならば、テキストの幅や高さの変更に合わせてテーブル四角形のサイズを調整します。

このページの下部に示すサンプル用に選択されたテキストのスタイル設定は、10ポイントのArialで、カラーは青です。サイズとフォントを変更するとテーブル四角形のサイズが大きくなり、全体がDatabase Editor (データベース・エディタ) ウィンドウの中に入らなくなります(5ページ参照)。より大きなフォントの方が好ましい場合には、もう一度全体がウィンドウ内に収まるように、ウィンドウのサイズを変更したりスクロールしたりすることもできますし、テーブルを移動することもできます。Sample(サンプル)トグルがオンになっていれば、テキスト・スタイルの調整をプレビューすることができます。

また、テーブル四角形用の塗りつぶしカラーや輪郭カラーを変更することもできます。輪郭カラーはリンクと同じ色で描画されますので、赤を選択することはお奨めできません(選択されたリンクは赤でハイライト表示されます)。見つけることができないリンクされたテーブルを他のテーブルと区別するために、「消失した」テーブル用のカラーを設定することもできます。



Enhanced and Shadow (強調と影)スタイルを持ったフォアグラウンド・カラーとともに、このバックグラウンド・カラーは使用されます。



デフォルトのフォントは、TNTmipsのオリジナルのアウトライン・フォント(Stork)の一つであり、システムのすべてのTrueType(トゥルータイプ)フォントの後にリストされます。このフォントはDatabase Editor(データベース・エディタ)インターフェイス用のフォントで、テーブル自体がどのように表示されるかには影響を与えません。

テーブル移動モード時のマウス機能

Database Editor (データベース・エディタ) では、左クリック、右クリック、(左) ダブルクリックという3つの異なるマウス操作によって機能を使用することができます。ボタンが1つしかないマッキントッシュでは、右マウスボタンの代用として、Command キー (Open Apple) を押したままクリックします。左マウスボタンの機能は、ツールバー上でオンになっているアイコン・ボタンによって決まります。左マウスボタンの機能としては、テーブルの移動、リレート、リレート解除の3つがあります。右マウスボタンは状況対応型メニューを開きます。

Database Editor (データベース・エディタ) で任意のテーブル名をダブルクリックすると、テーブルが開きます。5 ページで行ったように Spatial Data Display (空間データ表示) から Database Editor (データベース・エディタ) を開いた場合は、この方法で開いたテーブルから要素を選択することができます。

右マウスボタン・メニューは、3つの左マウスボタン・モード (テーブルの移動、リレート、リレート解除) のいずれでも使用できます。右マウスボタンと左マウスボタンのどちらかを使用して、右マウスボタン・メニュー上で選択を行うことができます。

ほとんどの場合、左マウスボタンでテーブルを移動するのは、表示用に外観を調整するためです。また、特に複雑なデータベース構造内でリンクの終点をより明確にする場合にもこの機能が役立ちます。



Layout Controls (レイアウト・コントロール) ウィンドウ・リストでテーブルを右クリックした場合も、これらの3つの機能を使用できます。

ボックスをダブルクリックした時とまったく同じテーブルを開きます。

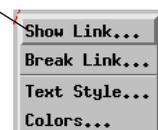


ステップ

- ✓ 2 D (二次元) グループで CBSOILS_LITE がまだ表示されている状態で、Database Editor (データベース・エディタ) ウィンドウで CLASS ボックスをダブルクリックします。
- ✓ テーブル・ビューが開きますので一番下までスクロールし、VeC クラス用の Select Record (レコードを選択) ボックスをクリックします。



- ✓ テーブルのツールバーの Exclusive (排他的) アイコンをクリックし、土壌タイプが VeC であるすべてのポリゴンを表示します。
- ✓ CLASS テーブルボックス (Database Editor (データベース・エディタ) ウィンドウ) 上で左マウスボタンをクリックしたままマウスをドラッグしてボックスの位置を修正します。
- ✓ CLASS テーブルボックス上で右マウスボタンをクリックし、メニュー選択肢を表示します。
- ✓ CLASS テーブルと MAPUNIT テーブルの間のリンクを右クリックし、Show Link (リンクを表示) を選択します。
- ✓ 2 つのテーブルを関係付けるフィールドに関する情報が表示されます。次に、Relate (リレート) ウィンドウの [Close (閉じる)] をクリックします。



Link (リンク) の右クリック・メニュー

リンクの切断

用語: データベース・レコードとオブジェクト内の要素との間の関係は、**直接的**である場合と**間接的**である場合があります。直接的な関係は要素レベルで作成されるのに対し、間接的な関係はテーブル定義の一部として設定されます。直接的に関係付けられたレコードを、**添付レコード**と呼びます。

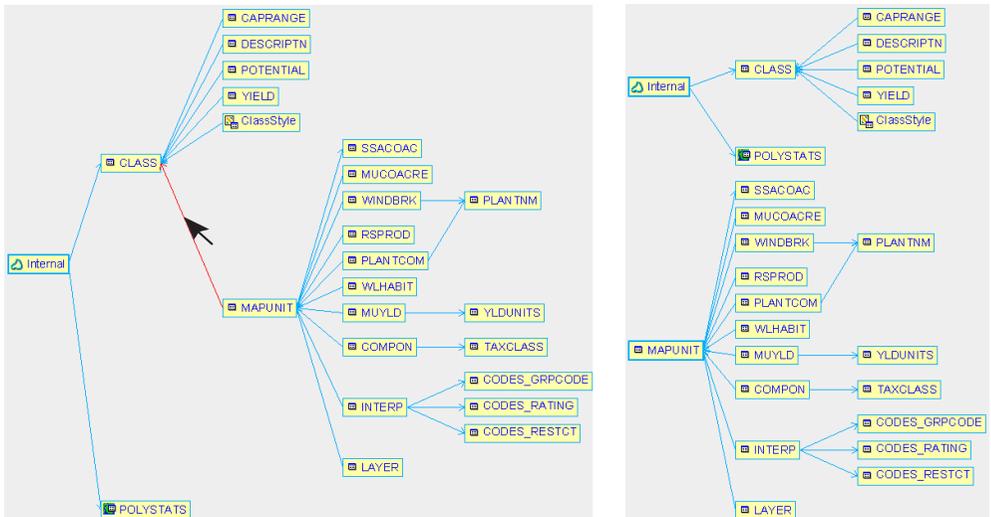
ステップ

- ✓ ツールバーの Unrelate (リレート解除) アイコンをクリックします。
- ✓ CLASS テーブルと MAPUNIT テーブルの間のリンクをクリックします。
- ✓ Verify (確認) ウィンドウで [Yes (はい)] をクリックします。
- ✓ リンクを切断した後に表示がまとまりを欠くと感じた場合は、MAPUNIT ボックスをクリックし、Root Table(ルートテーブル)トグルをオンにします。

CBSOILS_LITE ポリゴン・データベース内のテーブルはすべて、直接添付されているか、キー・フィールドによりリレートしていますので、Database Editor (データベース・エディタ) のはたらきの中でテーブルがどのように関連づけられているかを知るためにリンクの中の1つを切断して再度接続してみます。もし、別のデータベースからテーブルをコピー (Process/ Database / Copy (処理 / データベース / コピー)) したり、その時点では関係を設定せずに表示処理の中でテーブルを追加 (表示処理の中でテーブルを追加する方法は後の練習問題で説明します) したりすると、データベース中のテーブルは要素に添付されませんし、別のテーブルにリレートもしません。

リンクを切断すると、テーブルボックスが再配置されます。MAPUNIT テーブルはまだウィンドウ内で横方向のほぼ中央にあることに注意してください。テーブルの右マウスボタンメニューでRoot Table(ルートテーブル)トグルをオンにすることでテーブルボックスをウィンドウの左に移動することができます(結果は下の右図)。Unrelate (リレート解除) アイコンが選択された状態で単に左クリックするだけではなく、リンク上でマウスの右ボタンをクリックし、いずれかの編集モードでポップアップ・メニューから Break Link (リンクの切断) を選択すると、リンクを切断することができます。

内部テーブルへのリンクとともに表示されたテーブルには、要素に直接添付されたレコードがあります。



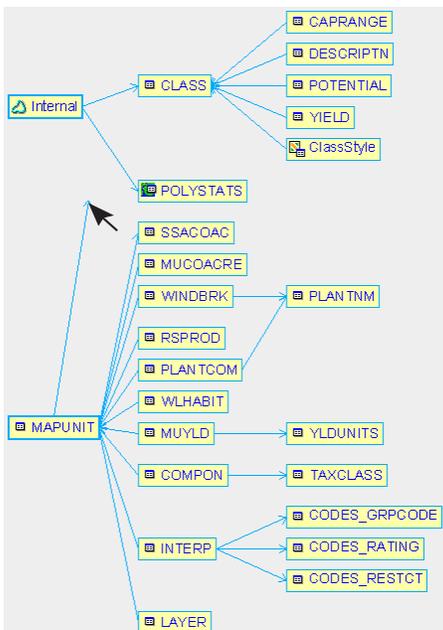
キー・フィールドの関係を設定できることを先に確認するまでは、要素への直接的な添付を示すリンクは**絶対に解除してはなりません**。キー・フィールドの関係がないリンクは、次のページで説明する単純な手順では再設定できませんので、このような間違いを修復するには、各要素を選択して適切なレコードを添付していかなければなりません。

テーブルのリレート

要素が選択されたときに対応するデータベース情報が表示されるようにするには、オブジェクト内の要素に直接的に添付したテーブルが少なくとも1つ存在しなければなりません。直接的な添付を持つテーブルに対する間接的な関係を使用できれば、データベース情報を対応する要素に関係付けるのに必要な時間が少なく済みます。

任意の2つのテーブルをリレートすることができますが、このリレートを意味のあるものにするためには、同じ方法で表現された同じ種類の情報を含むフィールドが2つのテーブルのそれぞれに存在しなければなりません。たとえば、**CLASS** テーブルと **MUCOACRE** テーブルのどちらにも土壌タイプ情報が含まれていますが、**MUCOACRE** テーブルでは土壌タイプが郡コードの後に付けられている（一方ではBgBなのに他方では045BgBになっている）ため、両者の間に意味のあるリレートを直接設定することはできません。Relate（リレート）ウィンドウにはフィールド値のサンプリング機能がありますので、選択された2つのフィールドが同じ方法で情報を表現しているかどうかを知ることができます。

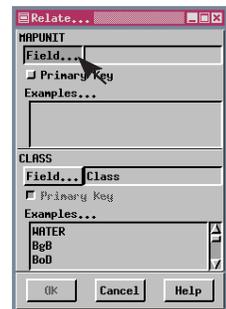
主キー（存在する場合）は、テーブル間に関係付を行いたい時にそのフィールドがすぐわかるようにするためにあります。リレートするテーブル内の対応するフィールドを選択するだけでOKです。もちろん、指定した主キーが希望するキーでない場合は、リレートするフィールドを変更することもできます。



リレートしたいテーブルのどこかをクリックします。マウスをドラッグするとリンクが表示されます。

ステップ

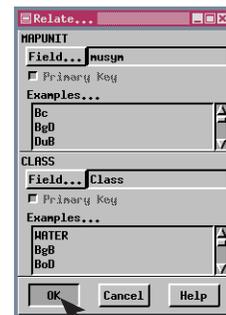
- ツールバーのRelate(リレート)アイコンをクリックします。
- MAPUNITテーブルをクリックしたままマウスをドラッグしてカーソルをCLASSテーブルまで移動します。
- マウスを放します。
- Relate(リレート)ウィンドウでMAPUNITテーブル(上)の[Field(フィールド)]をクリックします。



- Select Field(フィールドを選択)ウィンドウでmusymをダブルクリックします。



- [OK]をクリックします。



- MAPUNITテーブルに対するRoot Table(ルートテーブル)指定を(オンになっている場合は)オフにします。

テーブルの結合 (ユニオン)

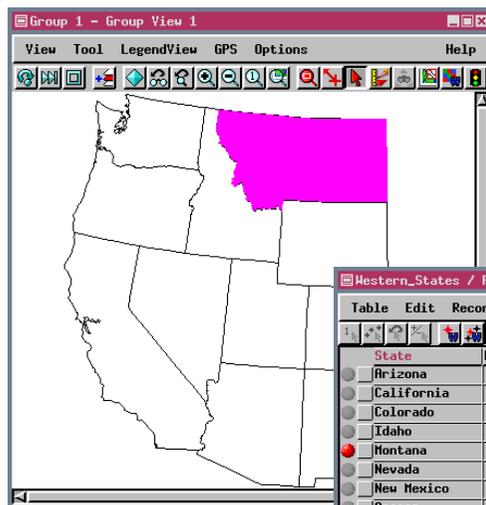
ステップ

- ✓ 新規 2D(二次元)グループを開き、UNTDSTAT プロジェクト・ファイルに WESTERN_STATES オブジェクトを追加します。さらに、ポリゴンの Make Table/Form (テーブル/フォームを作成) アイコンから Edit Relations (リレーの編集) を選択して、Database Editor(データベース・エディタ)を開きます (やり方を忘れた場合は 5 ページを参照して下さい)。
- ✓ Database Editor(データベース・エディタ)ウィンドウで File/Combine Tables (ファイル/テーブルの結合) を選択します。
- ✓ [Table 1] をクリックし、PacifStateCaptls を選択します。
- ✓ [Table 2] をクリックし、MtnStateCaptls を選択します。
- ✓ Operation(操作)を Union (ユニオン)に、Element Attachment(要素添付)を If either source record attached (いずれかのソースレコードが添付) に設定し、[OK] をクリックします。
- ✓ 出力テーブル WesternCapitals と名前を付け、必要であれば説明を記入します。
- ✓ 各入力テーブルと出力テーブルを開き、内容を比較します。

テーブルを結合する場合、2つの選択されたテーブルからのレコードは新しいテーブルにコピーされ、元のテーブルは保持されます。一度、新しいテーブルが望むデータを含んでいることを確認したら、入力テーブルを消去することもできます。

テーブルの結合には6つの方法が利用できます。2つのユニオン(ユニオン、アウター・ユニオン)と4つのジョイン(次ページ参照)です。アウター・ユニオンは入力テーブルからの全てのレコードとフィールドを保持するので、より安全な方法です。ユニオン法はフィールド名にかかわらず、第2フィールドなどの内容が同等であるように、各テーブルの第1フィールドの内容も同等であると仮定しています。別々のテーブルが State_Name と State のような異なる名前を持ったフィールドに同等の

データを持つ場合には、この仮定は望ましいものとなります。もし1つのテーブルの第2フィールドが Population で、もう1つのテーブルでは Average Temperature である場合は、結合された結果はレコードのいくつかに対して誤って分類される(そして誤解を招く)でしょう。もしテーブル間に関係が存在するならば、そのようなデータはジョイン操作で適切に処理できます。この練習問題で選択されたテーブルではレコードが同じフィールドを持っているので、どちらのユニオン法を使用しても同じ結果を得ることができます。



State	Pop_1990	Percent_USA	Capital
Arizona	3665228	1.47	Phoenix
California	29760021	11.97	Sacramento
Colorado	3294394	1.32	Denver
Idaho	1006749	0.40	Boise
Montana	799065	0.32	Helena
Nevada	1201833	0.48	Carson City
New Mexico	1515069	0.61	Santa Fe
Oregon	2842321	1.14	Salem
Utah	1722850	0.69	Salt Lake City
Washington	4866692	1.96	Olympia
Wyoming	453588	0.18	Cheyenne

次の練習問題用に Database Editor (データベース・エディタ) を開いたままにしておいてください。

テーブルの結合 (ジョイン)

ユニオン操作はレコードを1つのテーブルから他のテーブルのレコードに追加することを意図しています。ジョイン操作はフィールドを1つのテーブルから他のテーブルに存在する関連したレコードに追加することを意図しています。「アウター」オプションはユニオンとジョインの両方に理想的ではないケースを処理します。

この練習問題で選択されたテーブルはユニオンとジョインとの間の違いのいくつかを表示しています。テーブルの1つは西部地方の州に関するレコードだけを持っています。一方、他のテーブルは50州全てとワシントンD.C.に関するレコードを持っています。結合されたテーブルは西部地方の11州に関するレコードのみを持っています。各入力テーブルは4つのフィールドを持っていますが、その内の2つ(州名と1990年の人口)は共有されるため結合したテーブルは6つのフィールドを持ちます。結合されたテーブルは元々Table1にある4つのフィールドとTable2からの2つの特有なフィールドを持っています。

Element Attachment(要素添付)オプションは出力テーブル中の情報には影響を与えません。このオプションは、元のテーブルの添付をもとにしてどのようにレコードを要素に添付するかに関してのみ影響を与えます。

State	Pop_1990	Percent_USCapital	UrbanPop	RuralPop
Montana	799065	0.32 Helena	419989	379076
Nevada	1201833	0.48 Carson City	1061312	140521
New Mexico	1515069	0.61 Santa Fe	1104755	410314
Oregon	2842321	1.14 Salem	2002999	839322
Utah	1722850	0.69 Salt Lake Cit	1499375	223475
Washington	4866692	1.96 Olympia	3717124	1149568
Wyoming	453588	0.18 Cheyenne	294465	159123

combination method	number of records	number of fields	no values for some fields
Outer Union	62	6	yes
Union	62	4	no
Natural Join	11	6	no
Left Outer Join	11	6	no
Right Outer Join	51	6	yes
Outer Join	51	6	yes

Table 1 の WesternCapitals と Table2 の US_Population を結合した結果。

Table 1 の全てのキーフィールド属性値はTable2に表れます。Table 1には11レコードあり、Table2には51レコードあります。各入力テーブルには4つのフィールドがあり、そのうち2つを共有しています。このテーブルはテストと、テーブル結合に関する理解を深めるためのものです。全ての結果が望ましい訳ではありません。

ステップ

- Database Edito(データベース・エディタ)ウィンドウで File/Combine Tables(ファイル/テーブルの結合)を選択します。
- [Table 1] をクリックし、WESTERNCAPITALS を選択します。
- [Table 2] をクリックし、US_POPULATION を選択します。
- Operation(操作)をNatural Join(ナチュラル・ジョイン)に、Element Attachment(要素添付)をIf either source record attached(いずれかのソースレコードが添付)に設定し、[OK] をクリックします。
- 出力テーブルに PopCapitalWest と名前を付け、必要であれば説明を記入します。
- 各入力テーブルと出力テーブルを開き、内容を比較します。

結果を見るために他の結合方法を試してみてください。今回はナチュラル・ジョインが最も有効な結果を生み出しますが、他のデータの場合は、他の方法が相応しい場合もあります。

注: Skip Duplicate Records(複製レコードのスキップ)オプションでは、元のテーブルの複製レコードを削除するのではなく、複製レコードになるレコードをコピーせずに新規テーブルを作成します。このオプションはユニオンの場合のみ適応され、ジョインの場合は複製レコードを作成しないため適応されません。

テーブルのインポート・ウィザード

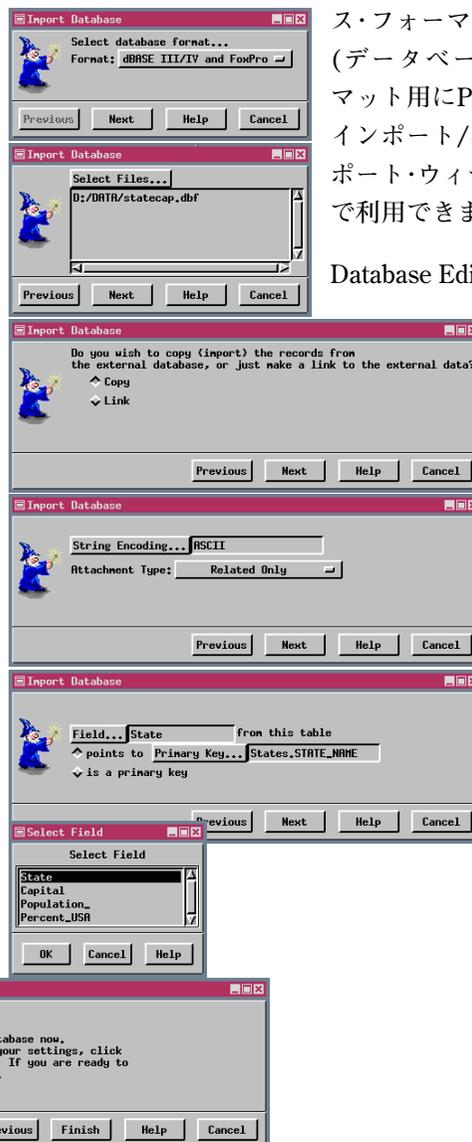
ステップ

- ✓ 新規2D Group(二次元グループ)を開き、 UNTDSTATプロジェクト・ファイルからUSSTATESオブジェクトを追加し、さらにポリゴンデータベース用のDatabase Editor(データベース・エディタ)を開きます。
- ✓ Database Editor(データベース・エディタ)でFile/Import(ファイル/インポート)を選択します。
- ✓ Format(フォーマット)をdBASE III/IV and FoxProに設定し、[Next]をクリックします。
- ✓ [Select Files(ファイル選択)]をクリックし、STATECAP.DBFを選択、[Next(次へ)]をクリックします。さらにCopy(コピー)トグルをオンにし、その後[Next(次へ)]をクリックします。
- ✓ String Encoding(文字エンコード)をASCII、Attachment Type(添付タイプ)をRelated Only(リレートのみ)に設定し、その後[Next(次へ)]をクリックします。
- ✓ 一行目の[Field(フィールド)]をクリックし、Stateを選択します。さらに、『points to Primary Key(主キーを指す)』トグルをオンにし、同じ行にある[Primary Key(主キー)]をクリック、States.STATE_NAMEを選択します。その後[Next(次へ)]をクリックします。
- ✓ [Finish(終了)]をクリックします。

Database Editor(データベース・エディタ)のFile(ファイル)メニューからImport(インポート)を選択する場合、ウィザードは単にImport/Export(インポート/エクスポート)ウィンドウを開くのではなく、必要なステップを提供します。Edit Relations(リレート編集)(またはEdit/Attribute Database(編集/属性データベース))によって開かれたデータベースは、インポートしたいデータベースを新規テーブルとしてインポートする場所です。

インポートの際にデータベース・テーブルを内部フォーマットにコピーすることやテーブルを元のフォーマットにリンクを選択することができます。そのため、同じファイルをTNT製品だけでなく他のソフトウェアでも使用することができます。リンクできるデータベース・フォーマットだけが、Database Editor(データベース・エディタ)(他のフォーマット用にProcess/Import/Export(処理/インポート/エクスポート)を選択)のインポート・ウィザードを使用したインポートで利用できます。

Database Editor(データベース・エディタ)の特徴は主キー・フィールドとインポート中にテーブル間の関係を設定することができることです。インポート中に外部キーの認識を設定できるため、リレートした要素の属性を見る前にテーブルの定義を編集する必要はありません。



テーブル名の変更とテーブルのコピー

インポート・ウィザードは自動的にインポートされたフィールドと同じ名前をテーブル名としますが、この名前を変更したり説明を加えたりしたい場合があると思います。Database Editor(データベース・エディタ)では説明は表示されませんが、テーブルがGroup Controls(グループ・コントロール)またはLayout Controls(レイアウト・コントロール)ウィンドウにリストされる場合には説明が表示されます。テーブルがGroup Controls(グループ・コントロール)またはLayout Controls(レイアウト・コントロール)ウィンドウに表示されている場合には、そのテーブルの上を右クリックすることで名前や説明の変更を行うこともできます。

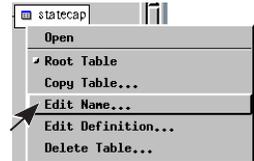
Database Editor(データベース・エディタ)のテーブル用右マウスボタンメニュー中のCopy Table(テーブルのコピー)オプションは、そのオプションの選択が行われたテーブルの複製を作成します。コピーの中の添付は元のテーブルのものと同じです。この機能は元のフィールドと同じフィールド値を持った、少なくとも1つの同じフィールドを含む別のテーブルを作成したい場合に役立ちます。例えば、全ての州名をもう一度入力すること無しに、各州に関するより多くの情報を含んだもう1つのテーブルを作成することができます。似た機能はProcess/Database/Copy(処理/データベース/コピー)で利用でき、この場合、テーブルを異なるデータベースにコピーすることもできます。しかし、この処理では、要素への直接添付はDatabase Editor(データベース・エディタ)のCopy Table(テーブルのコピー)機能に含まれているため、要素への直接添付は保持されません。

さらにこの機能を使用して、横方向のスクロールをなくすためにより少ないフィールドにした2つ(又はそれ以上)のテーブルを作成することで、多くのフィールドを持ったテーブルをテーブル・ビューでより簡単に読むこともできます。単純にテーブルをコピーし、Edit Definition(定義の編集)オプションを使用して両方のケースで主キー・フィールドが保持されていることを確認しながら各テーブルからフィールドを削除できます。

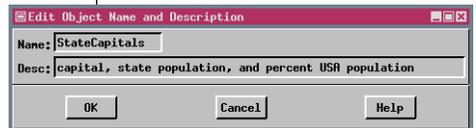
テーブル削除機能はGroup Controls(グループ・コントロール)またはLayout Controls(レイアウト・コントロール)ウィンドウのテーブル上で右マウスボタン・メニューから、またはテーブルが表示されている場合はTable(テーブル)メニューから利用することができます。

ステップ

- インポートされたテーブルのボックスの上で右マウスボタンをクリックし、Edit Name(名前の編集)を選択して名前をStateCapitalsに変更します。



- Description(説明)フィールドに「capital, population, and percent USA population」と入力し、その後クリックします。



- Statesのボックス上で右マウスボタンをクリックし、Copy Table(テーブルのコピー)を選択、デフォルト名のままで[OK]をクリックします。このテーブルの添付は、Statesテーブルのように要素に対して直接添付していることに注意して下さい。
- コピーされたテーブル(States1)上で右マウスボタンをクリックし、Delete Table(テーブルの削除)を選択します。Verify(確認)ウィンドウで[Yes]をクリックします。



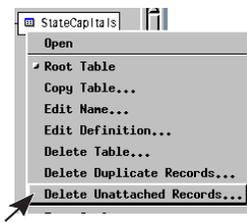
その他のデータベース・エディタ機能

ステップ

- ✓ StateCapitalsのボックス上でダブルクリックするか、ボックス上で右クリックし、Open(開く)を選択します。

- ✓ テーブルで Show All Records (全てのレコードを表示)アイコンををクリックし、ベクタ・オブジェクトでは表れないAlaskaテーブル(Hawaiiも同様)に注目します。

- ✓ StateCapitalsのボックス上で右クリックし、Delete Unattached Record(添付されていないレコードの削除)を選択します。



- ✓ Verify(確認)ウィンドウで[Yes]をクリックします。



- ✓ Alaska(と Hawaii)のレコードがないことに注意して下さい。



Database Editor(データベース・エディタ)のFile(ファイル)または右マウスボタン・メニューから利用できるデータベース管理機能が他にも数多くあります。table/selection (テーブル / 選択)アイコンの行(Group Controls(グループ・コントロール) またはLayout Controls(レイアウト・コントロール)ウィンドウ)またはTable(テーブル)メニュー(テーブル・ビューと単一レコード・ビュー)上で利用できる機能もありますし、Database Editor(データベース・エディタ)ウィンドウのみで、つまりVector Extract(ベクタの抽出)、Vector Combine(ベクタの結合)、Spatial Data Editor(空間データ・エディタ)のような他の処理の一部として利用できる機能もあります。



この練習問題で説明しているDelete Unattached Record(添付されていないレコードの削除)オプションに加えて、複製レコードを削除することを選択

することもできます。複製レコードは同一の属性値を持っています。複製レコードを削除した場合は、いずれか1つのレコードに前から添付していた全ての要素が、残っているレコードに添付されます。もしテーブルに対する添付タイプがOne Element per Record(レコード毎に1つの要素)の場合は、Delete Duplicate Records(複製レコードの削除)オプションが使用できません。なぜなら、複製レコードに添付された要素が残ったレコードに添付することをテーブルの添付タイプが妨げるからです。このため、削除される可能性のあるレコードを複製する前に添付タイプを変更する必要があるかもしれません。Database Editor(データベース・エディタ)(File(ファイル)メニュー)を使用している時に新しいテーブルを作成することもできます。この最後の機能はGroup Controls(グループ・コントロール)で利用できます。

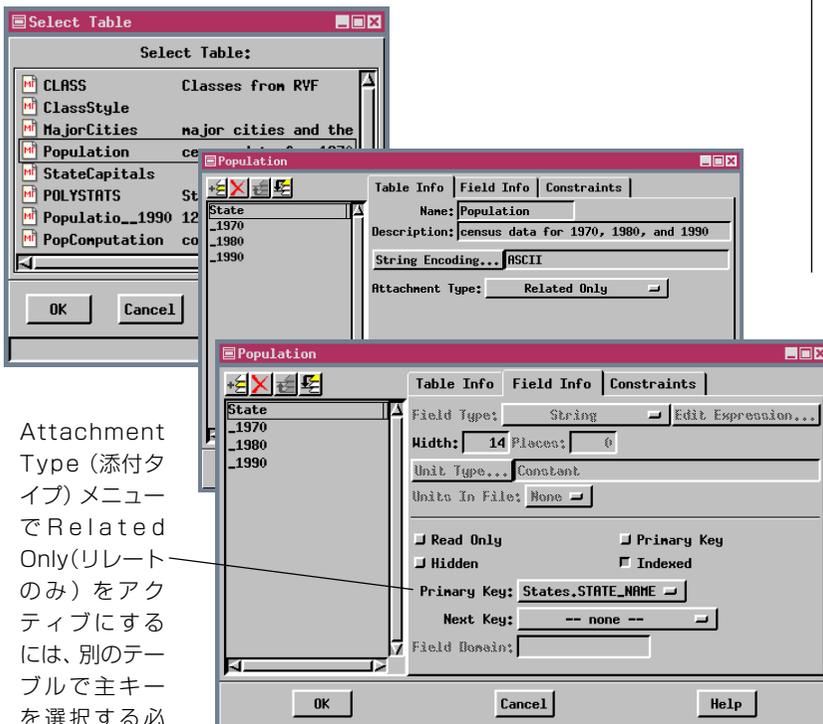
Database Editor(データベース・エディタ)に開く2つの方法を思い出して下さい:Edit/Attribute Databases(編集/属性データベース)からと、ベクタ・オブジェクトを表示する処理中にGroup Controls(グループ・コントロール)またはLayout Controls(レイアウト・コントロール)ウィンドウのtable/selection (テーブル / 選択)アイコンの行からです。Database Editor(データベース・エディタ)をどちらの方法で開いたかに関わらず機能は同じですが、独立したDatabase Editor(データベース・エディタ)処理でのアイコン・バーには2つのアイコンしか存在しません。なぜなら、他のアイコンは要素選択と関係している(また、要素表示が存在しない)ためです。

テーブルの追加

データベース間でテーブルをコピーする場合には、さまざまな理由があります。この例では、古いベクタ・オブジェクト（低解像度でジオリファレンス処理状態の悪いスキャンされた地図からラスター・ベクタ変換により作成された米国の州の輪郭）には、人口情報や文化的情報を含む多くの関連テーブルがあります。ジオリファレンス処理状態の良い、より高解像度の輪郭地図もすでに得られていますが、元から対応したポリゴン属性は、州コードと名前だけです（線とポリゴンの標準属性テーブルも計算されています）。

テーブルの追加操作を起動するには、Group Controls(グループ・コントロール) または Layout Controls (レイアウト・コントロール) ウィンドウで Make Table / Form (テーブル / フォームを作成) アイコンを使用します。参照されるすべてのテーブルやフィールドが、受け入れ側のデータベース内に存在することが確かである場合を除き、(この練習問題の最後のステップのような)計算フィールドを含むテーブルを表示する方法は一般的にはお奨めできません。この練習問題のような順序でテーブルを追加することで、必要なテーブルとフィールドがこのデータベース内に既に存在するか否かを確認できます。

リンクされたデータベースからテーブルを追加する場合、TNTmipsの内部フォーマット中のコピーが作成されます。このコピーを、親データベースのプログラム内で操作することはできません。



ステップ

- ✓ UNTDSTATプロジェクトファイルのUSSTATSが前の練習問題から引き続き開いている状態で、ポリゴン用に Make Table / Form (テーブル / フォームを作成) アイコンをクリックし、メニューから Add Table(テーブルの追加)を選択します。



- ✓ USA_OLDプロジェクト・ファイルのUSAの位置に移動してダブルクリックし、PolyDataを選択します。
- ✓ Select Table(テーブルの選択)ウィンドウで Populationを選択します。
- ✓ Primary Key(主キー)オプション・メニュー(Field Info(フィールド情報)パネル)から States.STATE_NAMEを選択します。
- ✓ Attachment Type(添付タイプ)オプションを Related Only(リレートのみ)に設定します(Table Info(テーブル情報)パネル)。



- ✓ ステップ3で MajorCities に変えてステップ1-5を繰り返します。
- ✓ ステップ3で PopComputations に変えてステップ1-5を繰り返します。

不完全であったり、そのオブジェクトに固有なものであったりするため、全てのテーブルを古いベクタ・オブジェクトから持ってくるわけではありません。

データベースの表示

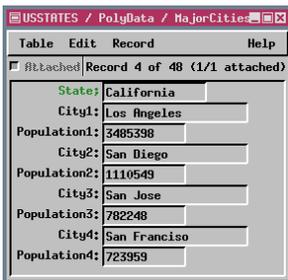
ステップ

- ✓ MajorCitiesテーブルを右クリックし、Tabular View (テーブル・ビュー) トグルをオフにします。

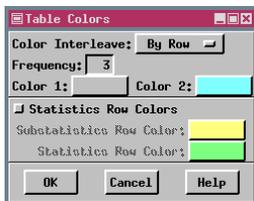


- ✓ Group View (グループ・ビュー) ウィンドウのツールバーの Select (選択) アイコンをクリックします。

- ✓ MajorCities テーブルの View Table (テーブルを表示) アイコンをクリックします。



- ✓ Group View (グループ・ビュー) で California をクリックします。
- ✓ 表示された情報を確認し、テーブルの File (ファイル) メニューから Switch to Tabular View (テーブル・ビューへ変更) を選択します。
- ✓ View All Records (全レコードを表示) アイコンをクリックします。
- ✓ Table (テーブル) メニューから Colors (カラー) を選択します。
- ✓ Color Interleave (カラー挿入) を By Row (行ごと) に、Frequency (頻度) を3に設定し、[OK]をクリックします。



TNTmips でデータベースを表示する方法としては、テーブル・ビューと単一レコード・ビューの2つがあります。テーブル・ビューでは全レコードが表示されるか、選択された要素に添付されたレコードだけがテーブルの行として表示され、列がフィールドになります。単一レコード・ビューでは、1つのレコードに対応するフィールドが表示されます。テーブル・ビューと単一レコード・ビューを切り換えるには、いずれかのビューでTable(テーブル)メニューを使用するか、Group Controls(グループ・コントロール)またはLayout Controls(レイアウト・コントロール)ウィンドウで、テーブル用の右マウスボタン・メニューを使用します。

単一レコード・ビューは、1つの要素に関する情報を同時に見たり、データ入力を行えるように考えられています。単一レコード・ビューでは、リレート・レコードがない要素をクリックすると必ず新しいレコードが自動的に作成されますので、データ入力には最適です。テーブルに情報を入力する際には、実際には上の行や下の行に属する情報を誤って入力してしまうことがよくありますが、この方法を使用すればこのようなミスを防止できます。

テーブル・ビューには、複数のレコードの表示に関係するため単一レコード・ビューには見られない、さまざまな機能があります。統計量や部分統計量の行をテーブルに追加できます。レコードと統計量の行に別々のカラーを割り当てたり、レコードを認識しやすいうように2つのカラーを挿入することができます。テーブル・ビューでは、選択されたレコードや統計量レコードを新しいテーブルとして保存する機能も使用できます。また、テーブル・ビューでは、すべてのレコードを表示したり、アクティブな要素または選択されたすべての要素に対応したレコードだけを表示することができます。さらに、(7ページで説明したように) 属性によってテーブル・ビューから要素を選択することもできます。

State	City1	Population1	City2	Population2
Alabama	Birmingham	265968	Mobile	196278
Arizona	Phoenix *	900013	Tucson	405390
Arkansas	Little Rock *	175795	Fort Smith	72798
California	Los Angeles	3485398	San Diego	1110549
Colorado	Denver *	467610	Colorado Sprin	281140
Connecticut	Bridgeport	141686	Hartford *	139739
Delaware	Wilmington	71529	Dover *	27630
Florida	Jacksonville	635230	Miami	358548

このテーブルですべてのフィールドを参照するには横スクロールが必要ことに注意してください。

計算フィールド

計算フィールドを使用すると、テーブル内の情報を使用して計算したり、別のテーブルから情報を取り込むことができます。15 ページの練習問題では計算フィールドを含むテーブルを追加しました。ここでは、これらのフィールドの式をチェックします。次の練習問題では、計算フィールドを含む新しいテーブルを作成します。

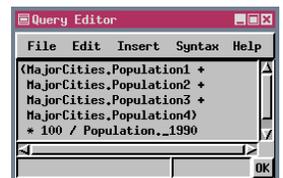
計算フィールドには2つのタイプがあります。文字列フィールドを含み、より明確な用語では『**文字列式フィールド**』と呼ばれるタイプ、および、数値フィールドを使用し、より一般的な用語では『**計算フィールド**』と呼ばれるタイプです。PopComputations テーブルには、データが直接入力された State フィールドも含まれています。PopComputations テーブルは、Implied One-To-One (暗黙的 1 対 1) オプションが存在する前に作成されていますので、次の練習問題で示すように直接的なデータ入力を行う必要がありません。計算フィールドの名前は、直接データ入力したフィールドと区別しやすいよう青で表示されています。

文字列式フィールドは、単に別のテーブル内の文字列フィールドの情報を提供するだけの場合もありますが、姓と名前が別々のフィールドに含まれる別のテーブルの FirstName と LastName などの別の文字列フィールドを連結することもできます。データベース問い合わせの中で使用可能な操作はすべて、数値フィールドでも使用でき、希望する結果を取り出すことができます。

個々の計算フィールド用の表現式を編集するには、テーブル・ビューでフィールドを右クリックし、ポップアップ・メニューから Field / Options (フィールド / オプション) を選択、[Edit Expression (式を編集)] をクリックします。

ステップ

- ✓ PopComputations テーブルの View Table (テーブルを表示) アイコンをクリックします。
- ✓ Table / Edit Definition (テーブル / 定義を編集) を選択し、フィールド・リストで MajorCity1 をクリックし、Field Type (フィールド・タイプ) が String Expression (文字列式) になっていることを確認し、[Edit Expression (式を編集)] をクリックします。
- ✓ この式では単に MajorCities テーブルから、リレートされたポリゴンに関する City1 フィールドの情報が取り出されることを確認し、Query Editor (問い合わせエディタ) ウィンドウで [OK] をクリックします。
- ✓ フィールド・リストで Pctin4Major をクリックし、Field Type (フィールド・タイプ) が Computed (計算) になっていることを確認し、[Edit Expression (式を編集)] をクリックします。
- ✓ 2つの異なるテーブルからのフィールドの算術演算の結合を確認し、州内の大きい方から4つまでの都市の人口の割合を求めます。



- ✓ Query Editor (問い合わせエディタ) で [OK] をクリックし、Table Definition (テーブルの定義) ウィンドウで [Cancel (取消)] をクリックします。

State	MajorCity1	Pop1Perct	MajorCity2	Pop2Perct	Pctin4Major	PopChg70_90	PercentChange
Alabama	Birmingham	6.58	Mobile	4.86	20.03	596233	17.31
Arizona	Phoenix *	24.56	Tucson	11.06	43.48	1889829	106.45
Arkansas	Little Rock *	7.48	Fort Smith	3.10	14.99	427403	22.22
California	Los Angeles	11.71	San Diego	3.73	20.50	978952	49.02
Colorado	Denver *	14.19	Colorado Springs	8.53	33.31	1084798	49.09
Connecticut	Bridgeport	4.31	Hartford *	4.25	15.85	254899	8.41
Delaware	Wilmington	10.74	Dover *	4.15	20.92	118064	21.54
Florida	Jacksonville	4.91	Miami	2.77	11.69	6146508	90.50
Georgia	Atlanta *	6.08	Columbus	2.76	12.61	1890286	41.20

新規テーブルの作成

ステップ

- ポリゴン・テーブル / 選択アイコン  の行の Make Table / Form (テーブル / フォームを作成) をクリックし、ドロップダウン・メニューから New Table (新規テーブル) を選択します。
- テーブル名として State Areas と入力し、[OK] をクリックします。
- Attachment Type (添付タイプ) オプションメニューから Implied One-To-One (暗黙的 1 対 1) を選択します。(Table info (テーブル情報) パネル)

Attachment Type: Implied One-To-One

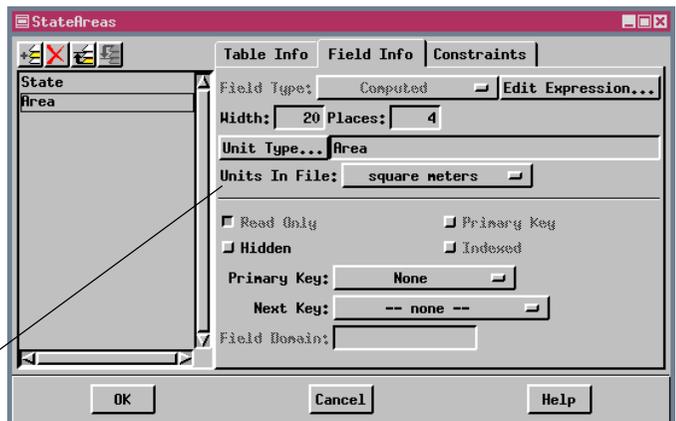
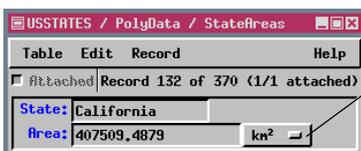
- Edit Definition (定義の編集) ウィンドウで Add Field (フィールドの追加) オプションをクリックし、フィールド名を State に変え、Field Type (フィールドタイプ) を String Expression (文字列式)、Width (幅) を 16 に設定します。
- Edit Expression (式を編集) をクリックし、Insert/Field (挿入 / フィールド) を選択、Table (テーブル) 列で States を、Field (フィールド) 列で STATE_NAME をクリックします。その後、[Insert (挿入)] をクリックします。
- Query Editor (問い合わせエディタ) ウィンドウで [OK] をクリックします。
- Add Field (フィールドの追加) をクリックし、フィールド名を Area に、Field Type (フィールドタイプ) を Computed に、Width (幅) を 20 に、Places (小数点) を 4 に、Unit Type (単位のタイプ) を Units in File (ファイル内の単位) が square meters (平方メートル) の状態で Area に変更します。
- テーブルとして POLYSTATS を、フィールドとして Area を選択してステップ 4、5 を繰り返し、[OK] をクリックします。

Make New Table (新規テーブルの作成) を選択すると、新しい空白のテーブルが作成されます。フィールドを追加し、定義した後、テーブルが選択された要素に対する属性検索に役立つようにする前に、データの入力、および要素とレコード間の関係の設定という2つの作業を済ませておく必要があります。外部キーとして識別可能なフィールドがデータベース内の別のテーブルに含まれていれば、この作業は非常に簡単になり、Attachment Type (添付タイプ) メニュー・オプションを Related Only (リレートのみ) に設定するだけで2番目の作業は終わります。ただしこの場合でも、新規テーブルの外部キー・フィールド、および計算フィールドではないその他のフィールドに対しては、属性値を入力する必要があります。この例のように、レコード添付タイプとして Implied One-To-One (暗黙的 1 対 1) オプションが適しており、かつテーブル全体が計算フィールドで構成されている場合は、データ入力を省略できます。

フィールドをテーブルに追加する場合、そのテーブルにはデフォルト名が付きませんが、フィールド・リストで名前を選択し、直接編集することができます。フィールド・リストと関連したアイコンはアクティブパネルかどうかにかかわらず Table Definition (テーブルの定義) ウィンドウで見ることができます。この練習問題のほとんどの作業は Field Info (フィールド情報) パネルから行われますが、Attachment Type (添付タイプ) は Table info (テーブル情報) パネルで設定されます。

単一レコード・ビュー内の、単位が設定される各フィールドの隣には、単位オプション・メニューがあります。テーブル・ビューで使用される単位を変更するには、フィールドを選択し、Field (フィールド) メニューから Options (オプション) を選択します。

テーブル定義の中でフィールドの単位が設定されている場合は、表示単位を変更できます。



統計量と部分統計量

USSTATES ベクタ・オブジェクトでは、州とポリゴンが1対1に対応していません。48の州とワシントン D.C. が370個のポリゴンで表現されています。州のうち、およそ半分は1つのポリゴンになっていますが、複雑な海岸線を持つ州は多数のポリゴンで構成されています(フロリダが最も多く、57個のポリゴンがあります)。他のテーブルから取り出された州の名前と面積を含むテーブルを作成する目的は、州全体の面積を求め、この面積を使用して人口密度を計算することにあります。

TNTmipsには6つの数学関数があり、テーブル内のすべてのレコードに適用することもできますし(統計量)、ソートを利用してフィールド内の属性値が同じであるすべてのレコードに対して適用することもできます(部分統計量)。6つの関数とは、カウント、合計、平均、標準偏差、最小値、最大値です。合計の部分統計量の行を、この前の練習問題で作成したテーブルに含めることにより、各州の合計面積が得られます。

テーブルの左側のデータ・レコードの選択インジケータの位置には、統計量のタイプを示す記号があります。Select Record (レコードを選択) ボックスは、部分統計量の行に対してアクティブであり、選択された部分統計量の値の計算に含まれるすべてのレコード(と添付要素)を選択します。部分統計量の行のカラーをオンにすると、これらの行とデータを区別しやすくなります。統計量と部分統計量をオフにするには、メニューに戻って、対応するトグルをオフにします。

State	Area
Ohio	9930913.7755
Ohio	106654188299.0298
Ohio	106671779877.4568
Oklahoma	181082356136.8823
Oklahoma	181082356136.8823
Oregon	4113736.2904
Oregon	2117383.1450
Oregon	250900124113.5494
Oregon	250906355232.9848
Pennsylvania	117297310410.8481
Pennsylvania	117297310410.8481

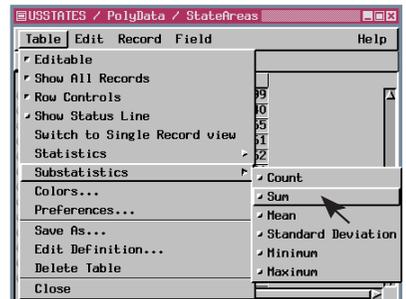
ソートされるフィールド内の属性値が変わるたびに、部分統計処理が行われます。カウントの部分統計量を追加して、各州を構成するポリゴンの数が見えるようになります。

ステップ

- StateAreaテーブルがテーブル・ビューになっていない場合は Table / Switch to Tabular View(テーブル / テーブル・ビューへ変更)をクリックし、Show All Records(全てのレコードを表示)アイコンをクリックします。その後、State列の見出しを右クリックし、Sort On This Field(このフィールドでソート)を選択します。



- Table / Substatistics(テーブル / 部分統計量)を選択し、Sum(合計)トグル・ボタンをオンにします。



- Table / Colors(テーブル / カラー)を選択し、Statistics Row Colors(統計量の行のカラー)トグル・ボタンをオンにします。

- Table Colors(テーブル・カラー)ウィンドウで[OK]をクリックします。

カウント
合計
平均
標準偏差
最小値
最大値

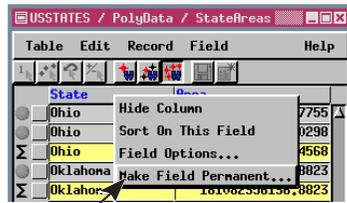
要約統計から新しいテーブルを作る

ステップ

- Tabular View (テーブル・ビュー) のStateフィールドの見出しをクリックし、Make Field Permanent (フィールドを固定的にする) を選択して、Verify (確認) ウィンドウで [Yes (はい)] をクリックします。
- Area フィールドの見出しを右クリックする以外は、ステップ1を繰り返します。
- Table / Edit Definition (テーブル / 定義を編集) を選択し、Primary Key (主キー) オプション・メニューでStates.STATE_NAMEを選択します。
- Attachment Type (添付タイプ) を Related Only (リレートのみ) に設定して [OK] をクリックします。
- Table / Save As (テーブル / 名前を付けて保存) を選択します。
- Format (フォーマット) オプション・メニューがInternal (内部) に、Record (レコード) オプション・メニューがAll Record (すべてのレコード) に設定されているかをチェックします。
- Values (値) オプション・メニューを Sum (合計) に、Units (単位) を AsStored (定義単位) に設定し、[OK] をクリックします。
- 表示用に選択したUSSTATES オブジェクトを移動し、それを保存先オブジェクトとして選択します。Select (選択) ウィンドウのPolygon (ポリゴン) トグルをオンにし、デフォルト名(StatesAreas1)のまま [OK] をクリックします。
- StateArea1 に対応する View Table (テーブルを表示) アイコンをクリックします。

Primary Key: States.STATE_NAME

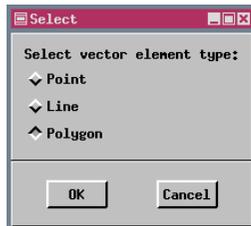
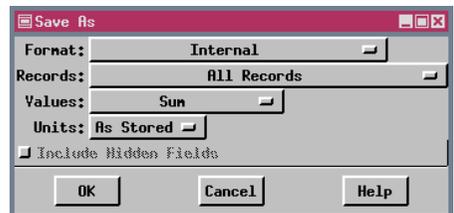
データベース・テーブルに対する Save As (名前を付けて保存) 機能は、さまざまな場合に役に立ちます。全レコード、選択したレコードあるいは選択した要素に添付されたレコード*に対するデータや統計量を選択的に保存することができます。ここでは、この機能を使用して、州の名前と合計面積を含むテーブルを作成します。このテーブルの各レコードは、



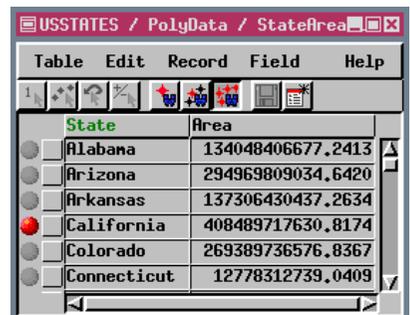
部分統計量計算に利用したすべての要素に添付されています。作成されたテーブルは、内部フォーマット、dBASE III フォーマット、ODBC により認識したフォーマット、TNTmips や TNTedit を使用している場合はテキスト・ファイル内で値をカンマで区切ったフォーマットで保存することができます。TNTview や TNTlite を使用している場合は、内部フォーマットしか選択できません。

部分統計量を保存しようとするテーブルの Attachment Type (添付タイプ) は Implied One-To-One (暗黙的 1 対 1) になっており、もはや Save As (名前を付けて保存) 操作後の状態ではないため、Save As (名前を付けて保存) 操作を行う準備ではデータベースを多少操作しておく必要があります。まず、2つの計算フィールドを固定的にしておく必要があります。州の名前と面積は恐らく変わることがないでしょうから、こうしても、後で柔軟性の上で問題になることはありません。また、Attachment Type (添付タイプ) も変更する必要があります。

保存するフォーマット、レコード、値を設定します。



既存のベクタ・オブジェクトにテーブルを保存する場合は、テーブルを含めるデータベースを指定する必要があります。



結果として得られるテーブルでは各州ごとに1つのレコードが含まれており、レコードはその州のすべてのポリゴンにリレートされ、選択したポリゴンの面積でなく州全体の面積が得られます。

* 『TNT入門：地理属性の管理』、『TNT入門：マップレイアウトの作成』で説明している、CAD スナップショットを作成することもできます。

既存テーブルの修正

ここまでで各州の合計面積がデータの形で得られましたので、人口密度を計算することができます。(計算フィールドの式では統計量や部分統計量のフィールドの値は現在表示中のレコードによって異なるため、これらの値を参照することはできません。) 次のような問い合わせを行うと、1平方キロメートル当たりの人口が得られます。1平方マイル当たりの人口密度で表したい場合は、0.3861で割る項をこの問い合わせに追加します。(ファイル中で単位の変更も必要です。)

この計算フィールドでは人口密度が平方キロメートル単位で表現されていますので、面積も平方キロメートルで表示しないと意味がありません。18ページの練習問題を思い出してください。この練習問題では、最初のStateAreaを作成し、Areaフィールドは平方メートルで表現されるように指定しました(TNTmipsで計算されるすべての標準属性テーブルでこうなっているため)。しかし、この単位を表示用に変更することができます。単一レコード・ビューでは、フィールドの隣にUnits(単位)オプション・ボタンがあります。テーブル・ビューで単位を設定するには、まずフィールドを選択し(フィールド名をクリック)、次にField(フィールド)メニューからOptions(オプション)を選択します(あるいは、右クリックしField Options(フィールド・オプション)を選択します)。これらのフィールドがテーブル内に含まれている場合は、フィールドの統計計算を行うか否かを設定することもできます。選択されたフィールドが計算フィールドである場合は、Edit Expression(式を編集)ボタンを使用してQuery Editor(問い合わせエディタ)ウィンドウを開くと現在の式が表示されます。

Population テーブルにはワシントン D.C. の項目が存在しないため、PopDensity フィールドにもワシントン D.C. に対応する項目は存在しません。

State	Area	PopDensity
Alabama	134048.4067	30.1
Arizona	294969.8090	12.4
Arkansas	137306.4304	17.1
California	408489.7176	72.9
Colorado	269389.7366	12.2
Connecticut	12778.3127	257.2
Delaware	5212.5648	127.8
District of Colu	169.1722	
Florida	145792.2870	88.7

49 of 49 records shown

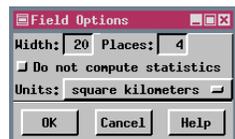
面積が、このページでは平方キロメートルで、前のページのテーブルでは平方メートルで表示されていることに注意して下さい。しかし、定義単位はどちらも平方メートルです。

ステップ

- StateArea1のテーブル・ビューで、Table / Edit Definition(テーブル / 定義を編集)を選択します。
- フィールド・リストのAreaをハイライト表示にし、[Add Field(フィールドを追加)]をクリックします。
- 新しいフィールド名をPopDensityに変更します。
- Field Type(フィールド・タイプ)オプション・メニューからComputed(計算)を選択します。
- Width(幅)を6、Places(小数点)を1にします。
- Unit Type(単位タイプ)をConstant(定数)にします。
- [Edit Expression(式を編集)]をクリックし、左に示す式を入力します(必要ならば、Insert / Field(挿入 / フィールド)を使用すれば入力しなくても正しい名前が得られます)。
- Query Editor(問い合わせエディタ)ウィンドウで[OK]をクリックし、Table Definition(テーブル定義)ウィンドウで[OK]をクリックします。
- テーブル・ビューでAreaフィールド名を右クリックし、Field Options(フィールド・オプション)を選択します。



- Units(単位)メニューをsquare kilometers(平方キロメートル)に設定します。



- Field Options(フィールド・オプション)ウィンドウで[OK]をクリックします。

フォームの作成

ステップ

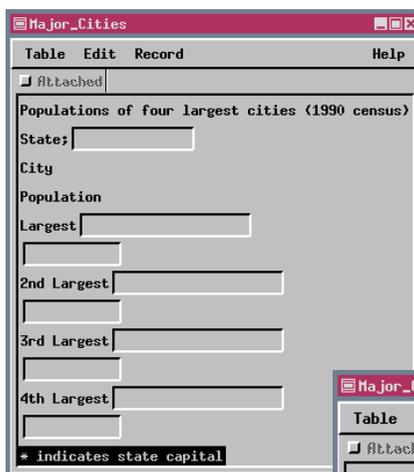
- ✓ ポリゴンのMake Table / Form (テーブル / フォームを作成) をクリックし、New Form (新しいフォーム) (まだUSSTATES) を選択します。
- ✓ 新しいオブジェクトの名前として『Major_Cities』と入力し、説明として『Populations of four largest cities (1990 census)』と入力します。
- ✓ Major_Cities フォームのTable (テーブル) メニューからのEdit Form (フォームを編集) を選択します。
- ✓ [Table (テーブル)] をクリックし、フォームの元となるテーブルとしてMajorCitiesを選択します。
- ✓ [Add Field (フィールドを追加)] をクリックしてState を選択します。
- ✓ [Add Label (ラベルを追加)] をクリックしてLabel (ラベル) フィールドに『City』と入力し、さらに[Add Label (ラベルを追加)] をクリックしそれを『Population』に変更します。
- ✓ [Add Field (フィールドを追加)] をクリックしてCity1 を選択し、ラベルを『Largest』に変更します。
- ✓ [Add Field (フィールドを追加)] をクリックしてPopulation1 を選択し、ラベル・テキストを削除します。
- ✓ [Add Field (フィールドを追加)] をクリックしてCity2 を選択し、ラベルを『2nd Largest』に変更します。
- ✓ [Add Field (フィールドを追加)] をクリックしてPopulation2 を選択し、ラベル・テキストを削除します。
- ✓ 第3の都市(City3, Population3)、第4の都市用にフィールドを変更しながら最後の2つのステップを繰り返し、これに合わせて都市のラベルも変更します。
- ✓ [Add Label (ラベルを追加)] をクリックし、『* indicates state capital』と入力します。
- ✓ フォーム・ウィンドウの中の各項目をクリックし、希望する位置までドラッグします。
- ✓ Form Editor (フォーム・エディタ) ウィンドウで[OK]をクリックします。

フォームは、データベース・テーブルに情報を表現するもう1つの簡単な方法です。すべてのフィールドを含める、または一部のフィールドを除外する、特定のフィールドに関係付けられていないラベルを挿入する、スペースや特殊文字が含まれるようにフィールド名を変更する、フィールドを新しい位置にドラッグする、などの操作を行うことができます。フォームは対応するデータベースのサブオブジェクトとして格納されています。

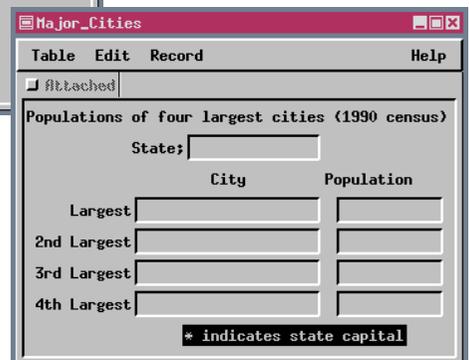


新しいフォームを作成する場合、入力された名前はフォーム・ウィンドウのタイトルになり、説明はフォームの第1ラベルになります。ラベルには、フィールド名、見出し、または個別のフィールドに対応付けられていない他のテキストを使用

できます。フィールド用のデフォルト・ラベルは、単一レコード・ビューに表示される句読点(コロンまたはセミコロン)を含むフィールド名です。句読点を削除し、Label (ラベル) テキスト・ボックス内のテキストを編集してフィールド名を変更することができます。



項目は、追加された時点ではフォームの左余白に配置されます。Form Editor (フォーム・エディタ) が開いているときは、ウィンドウ内の任意の項目をクリックして新しい位置にドラッグできます。



合成フィールド

合成キー・フィールドは、個々の独特なフィールドは持っていないが独特なフィールドの組み合わせを持っているレコードの識別を可能にします。この練習問題で用いられている土地所有情報データベースには、土地所有者、住民、ストリート・アドレスが合成フィールドによって表現されています。そのため、このサンプルデータベースではSmithが最も多い姓ですが、Robert T. SmithやRobert J. JohnsonではなくRobert J. Smithの所有地のみを簡単に選択することができます。

ポイント・データベースのテーブルは他の重要なリレーショナル・データベース機能を使用します。例えば、所有者名や住所でリレート要素を選択できるようにする複数の主キー機能や、住所をストリート名のアルファベットの順に並べ替え、さらに数字の順に表示することができる複数フィールドのソート機能などです。これら3つのテーブルの定義を見ることに時間を費やす必要があります。

The screenshot displays three database tables and their relationships:

- SelctdProperty / PointData**: A table with columns LastName, FirstName, and MiddleName. It lists several owners, with Smith being the most frequent.
- SelctdProperty / PointData / OwnerValue**: A table with columns LastName, FirstName, MiddleName, StreetNumber, Street, Appraisal, Year, and Price. It shows records for Robert J. Smith at two different addresses.
- OwnerResideInfo**: A table with columns StreetNumber, Street, OwnerLastName, FirstName, MiddleName, Resident, ResFirstName, and ResMiddleName. It provides detailed information about the residence.

The interface also shows a map with points corresponding to the data, and various table management options like Read Only, Hidden, Primary Key, and Indexed.

ステップ

- ✓ 新規二次元グループを開き、PROPINFO プロジェクト・ファイルで2つのベクタをクイック追加します。
- ✓ SELCTD PROPERTY オブジェクトの Show Details (詳細表示) アイコンをクリックし、ポイント用の Show Tables (テーブルの表示) アイコンをクリックします。
- ✓ OWNERRESIDEINFO, OWNER VALUE, OWNER テーブルの View Table (テーブルを見る) アイコンをそれぞれクリックします。
- ✓ (View All Records (全てのレコードを見る) で) Owner テーブルの Robert J. Smith の Select Record (レコードの選択) をクリックします。
- ✓ 他の2つのテーブルは View Selected Element Records (選択要素のレコードを見る) に設定します。レコードとポイントが選択されていることに注意してください。
- ✓ 他の所有者に関してもステップ4を繰り返して下さい。

名前の場合、ミドル・ネームを副キーとしたファースト・ネームが主キーになることがあります。このとき、ミドル・ネームはラスト・ネームを副キーとしています。また、ファースト・ネームを副キーとしたラスト・ネームが主キーになることもあります。このとき、ファースト・ネームはミドル・ネームを副キーとしています。合成キーの各フィールドには索引が付けられていて、検索処理にはかなり時間がかかることに注意して下さい。

フィールドの制限

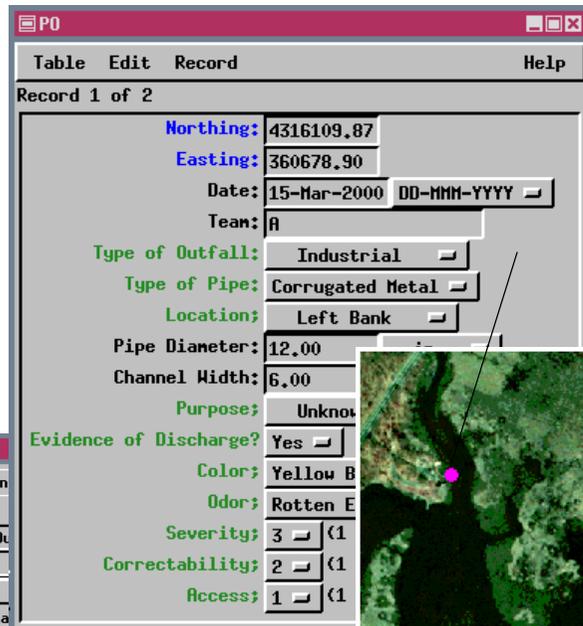
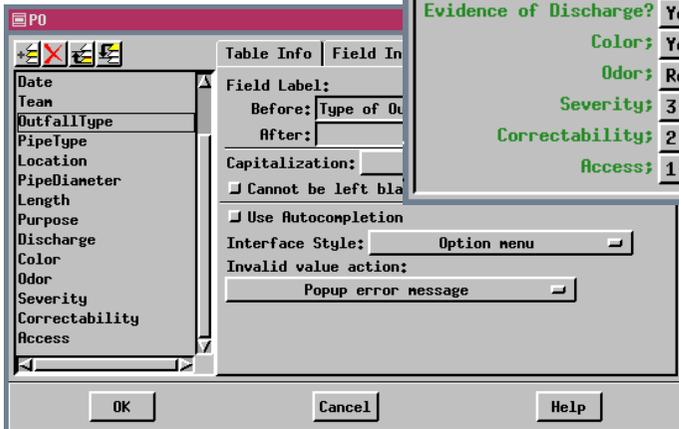
ステップ

- Display Spatial Data(空間データ表示)ツールバーでOpen(開く)  アイコンをクリックし、Open Group(グループを開く)を選択します。さらに、CONSTRTプロジェクト・ファイルからDATALOGGERを選択します。
- View(表示)ウィンドウでSelect(選択)アイコンをクリックし、ピンマップの重なりで2点のうちの1点をクリックします。
- POテーブル・ウィンドウのTable(テーブル)メニューからEdit Definition(定義編集)を選択します。
- OutfallTypeフィールドを選択します。その後、Constraints(制限)タブをクリックしオプションを確認します。
- Field Info(フィールド情報)タブをクリックし、このフィールドが他のテーブルの主キーを指していることを確認します。
- 他のフィールドに対する制限を確認します。
- [Cancel]をクリックします。
- Group Controls(グループ・コントロール)ウィンドウ・ツールバー  のDeselect All(すべて解除)アイコンをクリックし、これらの制限のある空白レコードがどのように表示されているかを確認します。

データベースへの値の入力などに関して、不馴れな人に一時的に手伝いをお願いする場合があります。また、屋外ではキーボード無しで値を入力する必要があるかもしれません。データベースに許される値の制限を設定すると、データ値を入力する人がデータベース作成者の考えに沿うようになることが可能になります。これにより作業の精度と再現性が向上します。

全てのフィールド値がリストから選択されるように制限すると、作業の際に入力のためのキーボードを使う必要はなくなります。リストから選ぶことができるようにリスト選択肢の全てを含む他のテーブルがデータベースに含まれていなければなりません。PO(pipe outfall)に対するリスト選択肢を提供するテーブルは8つあります。制限されたフィールドに対する外部キーとして選択されるように、選択する値は主キー・フィールドに含まれている必要があります。

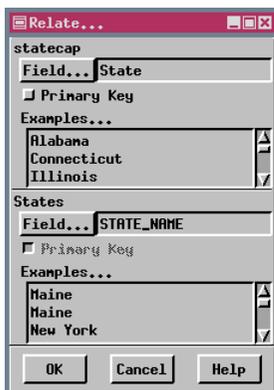
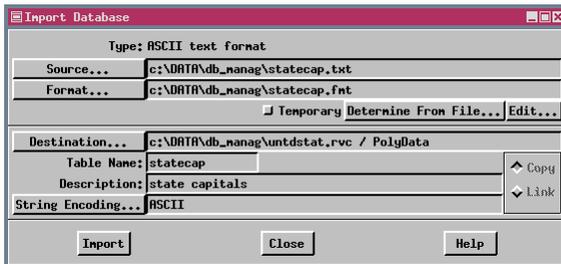
制限はテーブル定義の一部です。しかし、テーブル・ビューが単一レコード・ビューでは利用できない特有の機能を持っているのと同じように、制限は単一レコード・ビューでのデータ入力のみ適用されます。



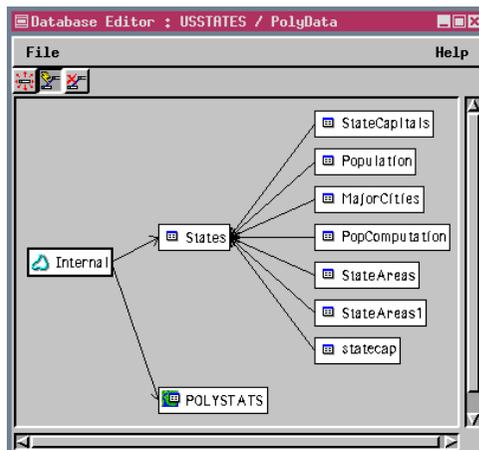
別のフォーマットへのインポートまたはリンク

次に、カンマで区切られた州と首都をリストするテキスト・ファイルをインポートします。テキストからインポートする場合は、そのテキスト・ファイルに含まれている情報に関するフォーマットを指定する必要があります。この情報を再度ロードして使用できるフォーマット・ファイルとして保存したり、一時的に使用するために指定したりすることができます。この練習問題で使用するために既に1つ作成されています。(セットアップ状態を確認するにはTemporary (一時) トグルの右側のEdit (編集) ボタンをクリックします。ただしトグルはオフのままにしておいてください。) データベース・フォーマットによってはリンクを行えるものもあります (Link (リンク) ボタンがアクティブになります)。したがって、これらのデータベース・フォーマットは元のフォーマットで保持されており、TNT 製品やこれらを作成したプログラムで使用することができます。

インポートされたテーブルは Database Editor (データベース・エディタ) ウィンドウの左端に添付表示がない状態で最初に表示されます。外部キー関係を一度設定すると、そのテーブルは STATES.STATE_NAME を外部キーとして使用する他のテーブルに対応します。



この練習問題を終了すると、データベース・ツリーがこのようになるはずで



事前に関係が設定されていないため、両方のテーブルでフィールドを選択する必要があります。

ステップ

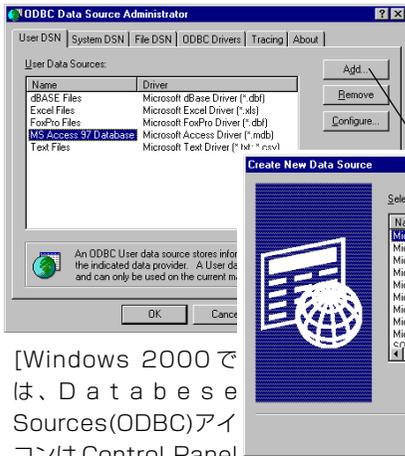
- ✓ TNTmips で Process / Import-Export (処理 / インポート・エクスポート) を選択する  が、TNTview で Import (インポート) アイコンをクリックします。
- ✓ Object Type (オブジェクトタイプ) オプションメニューを Database (データベース) に設定し、ASCII をダブルクリックします。
- ✓ [Source (ソース)] をクリックし、D B _ M A N A G データ集から STATECAP.TXT を選択します*。
- ✓ [Format (フォーマット)] をクリックし、STATECAP.FMT を選択します。
- ✓ [Destination (インポート先)] をクリックし、USSTATES オブジェクトを選択し、要素タイプとしてポリゴンを指定し、[Import (インポート)] をクリックします。
- ✓ Edit / Attribute Database (編集 / 属性データベース) を選択し、USSTATES とポリゴンを選択します (TNTview を使用している場合は 5 ページのパスに従ってください)。
- ✓ Relate (リレート) アイコン  をクリックし、STATECAP ボックスにカーソルを移動し、States ボックスまでドラッグして放します。
- ✓ STATECAP に対する [Field (フィールド)] をクリックし、States を選択します。
- ✓ States に対する [Field (フィールド)] をクリックし、STATE_NAME を選択して [OK] をクリックします。

* このテキストファイルは 12 ページの練習問題でインポートした .dbf の ASCII バージョンです。この複製により方法と結果を直接比較することができます。

自分のシステムに ODBC をセットアップする

ステップ

- Windows 95、98 または NT の Start(スタート)メニューから Settings/Control Panel(設定 / コントロールパネル)を選択し、32ビット ODBC アイコンをダブルクリックし、 をダブルクリックします。



[Windows 2000 では、Database Sources(ODBC)アイコンは Control Panel(コントロールパネル)の Administrative Tools(管理ツール)フォルダの中にあります。]

- ODBC Data Source Administrator(ODBCデータ・ソース管理) ウィンドウで [Add(追加)] をクリックします。
- Create New Data Source(新しいデータ・ソースを作成) ウィンドウで Microsoft Access ドライバまたは選択した他のドライバをダブルクリックします。
- データ・ソースの名前と説明を入力し、[OK]を繰り返しクリックします。

Open Database Connectivity(ODBC:オープン・データベース接続)は、TNTmipsなどのアプリケーション・ソフトウェアがさまざまなフォーマットのデータベース・テーブルに直接アクセスできるようにするためのクロス・プラットフォーム・インタフェース仕様です。ホストとなる DBMS ソフトウェア (dBASE、Microsoft Access、Oracle など) のベンダは、それぞれのソフトウェアに添付する形で ODBC ドライバを提供しています。TNT 製品で ODBC データ・ソースを使用するためには、オペレーティングシステム・レベルで1つまたは複数の ODBC データ・ソースを定義する必要があります。

Windows 95/98 や Windows NT/2000 では、ODBC コントロールパネルで ODBC の構成を制御できます。ODBC ドライバがコンピュータにインストールされている場合は、コントロールパネル・フォルダの中に ODBC の項目があります。このコントロールパネルがない場合は、DBMS ソフトウェアの設定プログラムに戻って ODBC のインストール・オプションを探して下さい。

dBASE IV や FoxPro などのデータベース用に ODBC データ・ソースをセットアップする場合、TNTmips はこれらのフォーマットに直接リンクできますので、ほとんど問題はありませぬ。手順は、どの ODBC ドライバでも基本的には同じです。Microsoft Access に添付されている Northwind Sample Database のように、多くの場合は DBMS ソフトウェアにサンプルデータが添付されていますので、自分のデータベースをまだ作成してない場合は、そのサンプルデータを使用してこの練習問題を実行できます。

Setup(セットアップ)ウィンドウで Select(選択)ボタンを使用して、選択を個々のファイルに向けることができますが、この場合、各ファイルに対してソースを定義しなければなりません。

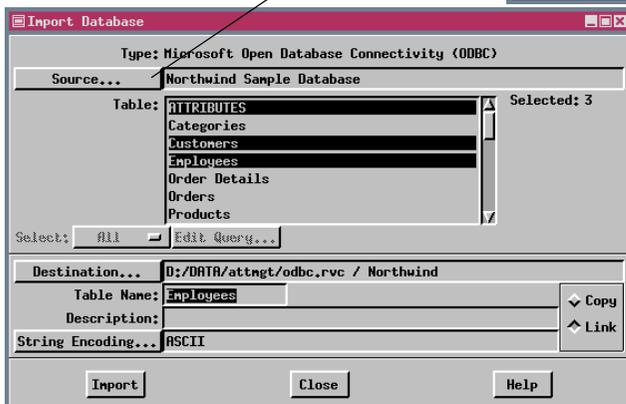
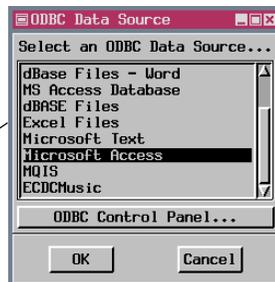


TNT 製品で ODBC を使用する

前の練習問題が終われば、作成したデータ・ソースにインポートしたりリンクすることができます。特定のファイルの選択を含むように設定していない場合は、データベースを選択した後に1つを選択するように指示されるでしょう。また、Import (インポート) 処理の中でデータ・ソースを直接追加することもできます。その場合は、ODBCデータベースをImport (インポート) するように選択し、Import Database (データベースをインポート) ウィンドウでSource (ソース) ボタンをクリックし、さらに ODBC Control Panel (コントロールパネル) ボタンをクリックします。続いて、前ページのステップ2以降と同じ手順に従ってデータ・ソースを追加します。

任意の ODBC データ・ソースから1つまたは複数のテーブルにコピーしたりリンクすることができます。リンクしても外部 DBMS 内でデータを管理することができますので、データをもう一度インポートしたりコピーしたデータベース内でもう一度変更を行う必要がなく、外部マスタ・ファイルで変更したり、その変更を TNTmips で表示したりすることができます。

一部の外部データベース・プログラムでは、TNTmips ではサポートしていないフィールド・タイプをサポートしています。このようなフィールドのデータは TNTmips では使用できません。たとえば、写真を含むフィールドは画像のないメモ・フィールドとして表示されます。



ステップ

- ✓ (TNTviewまたはTNTeditツールバーの) Import (インポート) アイコンをクリックするか、メインメニューから Process / Import/Export (処理 / インポート・エクスポート) を選択します。
- ✓ Object Type (オブジェクト・タイプ) オプションメニューを Database (データベース) に設定し、利用可能なフォーマットリストで ODBC をクリックします。



- ✓ Import Database (データベースをインポート) ウィンドウで [Source (ソース)] をクリックし、前の練習問題で定義した ODBC Data Source (データ・ソース) を選択します。(あるいは、興味のある他のいずれかのデータ・ソースを選択します。) その後、希望するファイルを選択します。
- ✓ [Destination (インポート先)] をクリックして新しいオブジェクトを作成するか、既存のベクタ・オブジェクトを選択し、点、線、またはポリゴンのデータベースのどのデータベースにテーブルを移動させるかを指定します。
- ✓ テーブル・リスト内の各テーブルをクリックして、1つまたは複数のテーブルを選択します。
- ✓ Import Database (データベースをインポート) ウィンドウの右下の Link (リンク) ラジオボタンをオンにします。
- ✓ [Import (インポート)] をクリックします。

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、様々な形式のリレーショナルデータベースプロジェクトデータを作成、ジオリファレンス、編集するための対話的ツールを提供します。
- 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はどのようなコンピュータにも対応できます。
- 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。ユーザのウェブ・ブラウザ上の地理データ・アトラスやTNTclient Java アプレットを使って操作して下さい。
- 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。マイクロイメージ社のウェブ・サイトからTNTliteをダウンロードできます。また、TNTliteの入ったCDを注文することもできます。

索引

データベース・エディタ	5-14
インポート・ウィザード	12
カラーとテキスト・スタイル	6
テーブル移動モード	7
テーブル・ジョイン	11
テーブルのコピー	13
テーブルのリレート	9
テーブル・ユニオン	10
添付されていないレコードの削除	14
複製レコードの削除	14
リンクの切断	8,25
データベース・オブジェクト	
暗黙的1対1	18
インポート	12,25
外部キー	4,24
カラーの挿入	16
間接的關係	8,9
計算フィールド	17,21
合成フィールド	23
主キー	4,23,24
新規テーブルとしての統計量	20

新規テーブルの作成	18
専門用語	4,8
属性による要素の選択	7,16,23
単位	18,21
単レコード・ビュー	16,24
テーブルの結合	10-11
テーブルのコピー	13
テーブルの追加	15
テーブルの編集	21
テーブル・ビュー	16,19,21
テーブル名の変更	13
添付されていないレコードの削除	14
添付タイプ	18
統計量	19
フィールドの制限	24
フォーム	22
複製レコードの削除	14
部分統計量	19
文字列式フィールド	17
リレートの編集	5
リレートのみ	18
ODBC	26-27



MicroImages, Inc.

11th Floor - Sharp Tower
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