



## 土壌図のデジタル化の概要



with  
**TNTmips®**

---

## はじめに

本書では、TNTmipsで、紙上に描かれた地図シートから、対応付けられた土壤属性を持つベクタ・オブジェクトにするための土壤図デジタル化処理で使用される一連の手順を紹介します。本書では、読者がTNTmipsの使用経験のあるユーザであると仮定しています。少なくとも、『TNT入門：地理空間データ表示』、『TNT入門：ラスタ地理データのモザイク処理』、『TNT入門：ジオリファレンス処理』、『TNT入門：ベクタ地理データの編集』の練習問題だけは完了している必要があります。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、このサンプル・プロジェクトを始める前にこれらの操作を十分身に付け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製品の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。特に、本書ではSOILMAPフォルダーのSOIL51プロジェクト・ファイルのオブジェクトを使用します。ハードディスク・ドライブ上にサンプル・データ・ファイルの読み込み/書き込み用のコピーを作成してください。CD-ROMの読み込み専用のサンプル・データを直接操作すると問題が発生する可能性があります。

**その他の資料** 本書では、総合資料では扱っていないいくつかのTNTmips処理を使用します。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・バージョンのTNTmipsと、無料バージョンのTNTliteです。どちらのバージョンもTNT製品CD-ROMからのまったく同じコードを実行し、機能もまったく同じです。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るほか、TNTliteの別のコピーとの間でしかデータを共有できません。

本書の第1部はTNTliteで完全に実行することができます。プロフェッショナル・バージョンのTNTmipsに適するサイズの大きいプロジェクトについては第2部で扱います。TNTviewではいずれの練習問題も実行できません。TNTeditは自動トレース変換による不自然な部分削除したり修復するための編集ツールを提供します。

Keith Ghormeleay, 2001年8月22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>

# 土壤図をデジタル化する

土壤図をデジタル化する作業は、TNTmipsの中の別々の一連の処理を使用して行われます。処理の中心となるのはAuto-Trace（自動トレース）処理であり、線図形を細くしてトレースすることにより、グレー階調ラスタ・オブジェクト（特にスキャンされた土壤図）をベクタ・オブジェクトに変換します。Auto-Trace（自動トレース）処理（Process / Convert / Raster to Vector / Auto-Trace（処理 / 変換 / ラスタからベクタへ / 自動トレース））には、変換処理時に不要な線図形を識別して除去できるように設計された多くのユニークで強力な変換フィルタがあります。特に、これらのフィルタは土壤ラベルや排水線を除去できます。フィルタでこれらを除去できなければ、変換処理後に大変な編集作業を行って除去しなければなりません。

本書の主部では、Auto-Trace（自動トレース）処理の使用方法和、線フィルタの制御に関する設定について説明します。土壤シートのスキャンと準備に使用される他の処理や、変換後に土壤地図ベクタ・オブジェクトの仕上げに使用される処理については、後の練習問題の中で説明します。

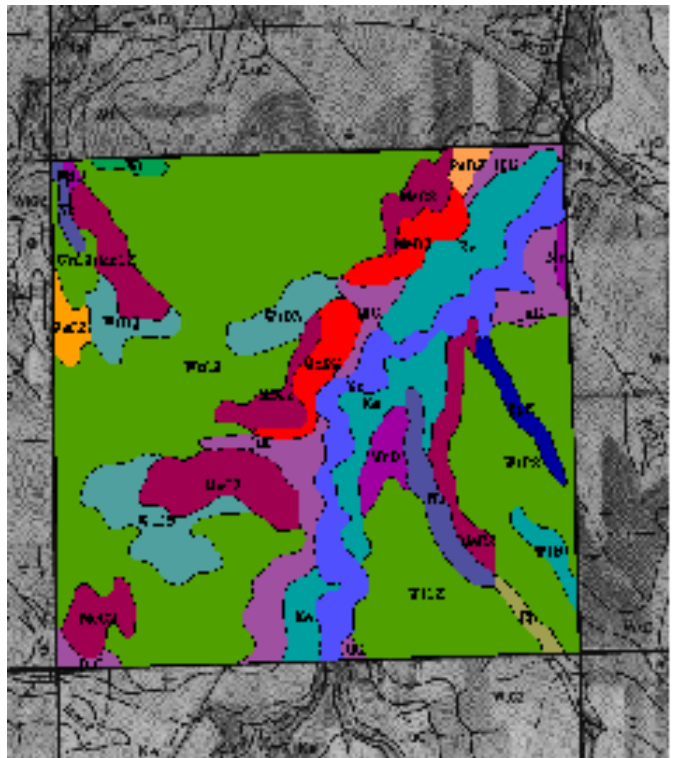
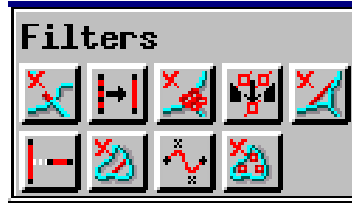
郡の道路を境界とする1つの部分をスキャンし、ジオリファレンス処理し、編集、自動トレース、属性とスタイルを割り当て、自動的にラベルを付けて表示したもの。本書の第1部の練習問題では、Lancaster County Soil Survey for Nebraska（ネブラスカ州ランカスター郡土壤調査）のシート51のセクション30を使用します。このセクションには、交差している鉄道、実像の排水線、印刷のラベルや注釈、いくつかの暗い背景画像の値、複雑なラインの交叉点など、デジタル化に際して通常問題となるさまざまな要素が含まれています。以下の練習問題では、TNTmipsのAuto-Trace（自動トレース）処理のフィルタ・ツールの使用方法を中心に説明しながら、望ましくないさまざまな不自然な部分ができるだけベクタ要素に変換されないようにしていきます。

他の製品でベクトル化した土壤図を使って始める時は、変換時の不要なゴミがあるかもしれませんが、

TNTmipsのAuto-Trace（自動トレース）フィルタで除去することができるでしょう。TNT空間データ・エディタ（TNTedit、またはTNmipsのEdit/Spatial Data（編集/空間データ）メニュー）のベクタ編集フィルタを使ってみてください。

本書の第1部（3～15ページ）では、1枚の土壤シートの1つのセクションをデジタル化する単純な処理について説明します。

第2部（16～23ページ）では、よりサイズの大きい、多数のシートからなるデジタル化プロジェクトで使用されるその他の処理について説明します。



# 第1部：1つのセクションをデジタル化する - 自動トレース処理

**SHEET51SECT30** は、ランカスター郡土壤調査のシート51をスキャンしたものから切り出したラスター・オブジェクトです。土壤シートは300dpiでスキャンされています。切り出された1024×1024のセクションはサンプリングされて512×512になっていますが、解像度はこれらのサンプルの練習問題用としては十分です。

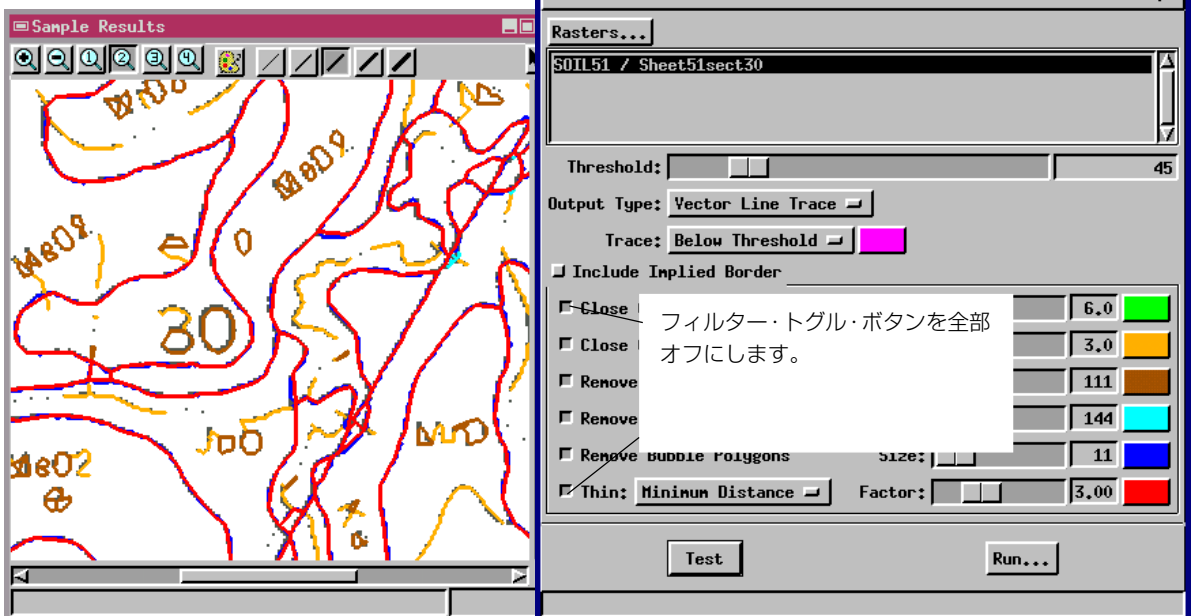
ステップ

- Process/Convert/Raster to Vector (処理/変換/ラスターからベクタへ) から Auto-Trace (自動トレース) を選択します。
- SOIL51/SHEETS SECT30** を選択します。
- File / Restore Settings (ファイル/設定を元に戻す) を選択し、**SECT30.INI** を選択します。
- フィルター・トグル・ボタンを全部オフにします。

Auto-Trace (自動トレース) 処理は、スキャンされた地図画像に含まれる線図形を見つけてトレースし、ベクタ線要素にします。土壤図は通常、グレイ階調の航空写真として配布され、注釈や土壤に関する説明が黒い線で描画されています。画像に対してスレッシュド処理とフィルタ処理を行うことで、自動的に土壤単位区画をベクタ・オブジェクト内のポリゴン要素に変換することができます。

Process / Convert / Raster-to-Vector (処理 / 変換 / ラスタからベクタへ) メニューから Auto-Trace (自動トレース) を選択して Auto-Trace (自動トレース) 処理を起動します。TNTmips は、Raster Thresholding and Tracing (ラスタのスレッシュドとトレース) ウィンドウ、Sample Results view (サンプル結果表示) ウィンドウ、標準の Select / Object (オブジェクト選択) ウィンドウを開きます。**SOIL51** プロジェクト・ファイルから **SHEET51SECT30** オブジェクトを選択します。選択操作が終わると、ラスター・オブジェクトを表示する別のビュー・ウィンドウを開きます。File (ファイル) メニューから Restore Settings (設定を元に戻す) を選択し、さらに **SECT30.INI** (下図に示す制御値を含む、用意された設定ファイル) を選択します。

フィルタを使用すると、望ましくない不自然な部分を除去するのに役立ちます。Sample Results (サンプル結果) ウィンドウの線要素の色は、不自然な部分のうちのどれが各フィルタで除去されるかを示します。フィルタを調整する際には、新しい値による効果を確認できます。この図では、赤い線は残りますが、黄色、オレンジ、青の線は除去されます。



## スレッシュホールドを調整する

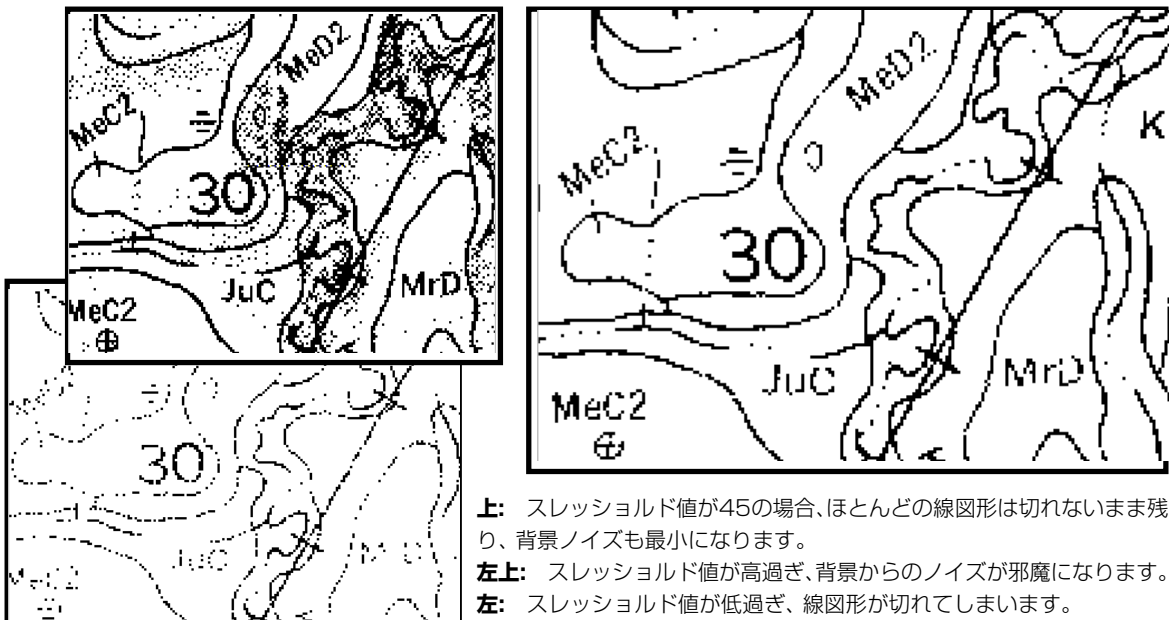
SECT30.INIにより与えられるスレッシュホールドの初期値は45になっています。したがって、8ビットのグレイ階調ラスタ・オブジェクト **SHHET51 SECT30**に含まれる0~45のすべてのセル値は線図形としてトレースされ、46~255のすべてのセル値は除去されます。Sample Results (サンプル結果) ウィンドウでは、線図形は黒で、他のすべての値は白で表示されます。(Sample Results (サンプル結果) ウィンドウの Colors (カラー) アイコンボタンをクリックして背景とトレース線の色を変更できます)。

すべてのコントロールと同様、新しい値を入力するかスライダをドラッグすることにより、スレッシュホールド値を変更することができます。右端までスライダをドラッグしてみてください。サンプル・ウィンドウ全体が黒くなります。スライダを左端までドラッグした場合はサンプル・ウィンドウ全体が白くなります。30~60の間のいくつかの値を選択してください。目標は、背景ノイズが最も小さくなる程度に十分小さく、かつ線図形が接続された状態に保たれる程度に十分大きい値を選択することにあります。

Raster Thresholding and Tracing (ラスタのスレッシュホールドとトレース) ウィンドウのロケータ・ボックスは、Sample Results (サンプル結果) ウィンドウで処理される画像の部分を示します。ボックスを別の位置にドラッグして、ラスタ画像の別の部分に現在のスレッシュホールド設定を適用するとどうなるか確認します。

ステップ

- SECT30.INI** からロードされたスレッシュホールド値による効果を確認します。
- スレッシュホールド値を変更して、他の設定値による効果を確認します。
- [Test (テスト)] をクリックし、スレッシュホールド処理された線図形の線トレースを確認します。
- スレッシュホールド値 45 を入力します。



上: スレッシュホールド値が45の場合、ほとんどの線図形は切れないうまま残り、背景ノイズも最小になります。

左上: スレッシュホールド値が高過ぎ、背景からのノイズが邪魔になります。

左: スレッシュホールド値が低過ぎ、線図形が切れてしまいます。

## ギャップを閉じる (端点—端点)

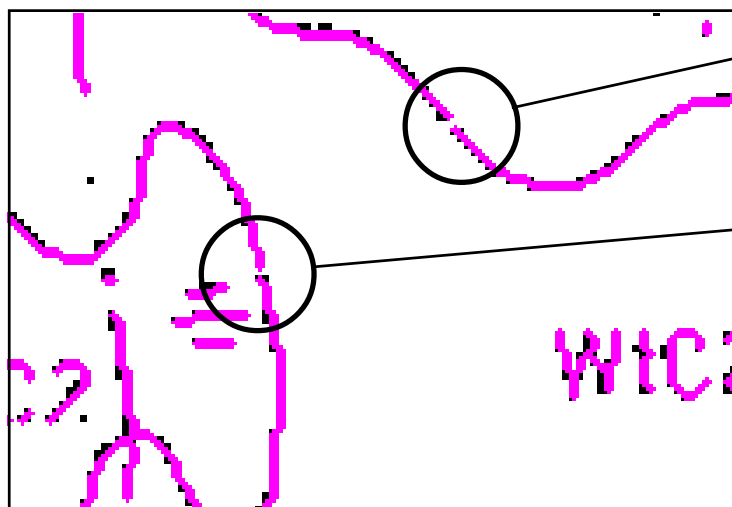
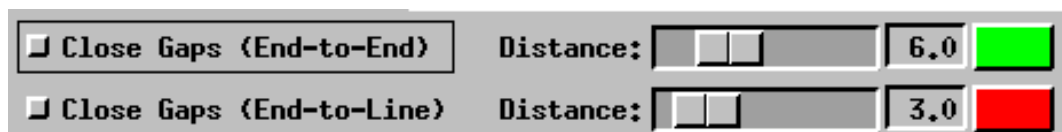
フィルタは順に処理され、累積的な効果が得られるように設計されています。したがって、順番に各フィルタを調整して満足な結果が得られてから次のフィルタに進むようにしてください。フィルタをスキップした場合、たとえば、Close Gaps (ギャップを閉じる) フィルタを適用しないで Remove Dangling Lines (はみ出し線を除去) を使用すると、必要な線要素が除去されます。

### ステップ

- Close Gaps (End-to-End) (ギャップを閉じる (端点—端点)) トグルをオンにします。
- Sample Results (サンプル結果) ウィンドウで線図形のギャップがわかるように、位置とズームを調整します。
- [Test (テスト)] をクリックし、フィルタ処理の結果を確認します。

すべての背景画像のノイズを抑制できるほど低い値にスレッシュホールド値を設定すると、線図形に小さいギャップがいくつかできてしまいます。Close Gaps (End-to-End) (ギャップを閉じる (端点—端点)) フィルタはトレースの際に途切れた線図形を接続します。制御値は、ギャップを閉じるときにフィルタがジャンプするセル数を指定します。この値を低くしすぎると、線要素が連続的にならず、閉じた完全な土壌ポリゴンになりません。また、この値を高くしすぎると、フィルタは破線状の排水線をすべて接続してしまい、不要な線ができてしまいます。

線図形のギャップのある箇所にロケータ・ボックスを移動します。拡大表示にする場合は Sample Results (サンプル結果) ウィンドウ上部のいずれかのズーム・アイコン・ボタンを押します。Close Gaps (End-to-End) トグルをオンにし、[Test] プッシュボタンをクリックします。プログラムはスレッシュホールド処理の結果に線のギャップがあったことを示すマゼンタの線図形をトレースし、ギャップ・フィルタを適用して、結果として得られたギャップを閉じた線図形を緑色でトレースします。



どれほど慎重にスレッシュホールド値を設定しても、おそらく、いくつかの線図形には切れた部分が残ります。Close Gaps (End-to-End) フィルタは、ユーザが指定した幅のギャップをジャンプして接続します。あまりに大きいギャップに合わせてフィルタを設定すると、他の図形が接続されてしまい、たとえば破線のセグメントである排水線が接続されるようなことが起こります。

## ギャップを閉じる (端点と線)

End-to-End (端点-端点) ギャップ・フィルタで処理されるような、線とのギャップは一般的ですが、場合によっては、1つの線の端部と他の線の間部との間の "T" 字形に接続されるべき部分にギャップができることもあります。このような線図形を接続するには、Close Gaps (End-to-Line) (ギャップを閉じる (端点-線)) フィルタを使用します。


スレッシュホールド値を45にした場合、これらの練習問題用のサンプル・データ SHEET51SECT30 には、閉じられるべき端点-線のギャップはありませんが、画像最上部の境界部の道路に接する MeC2 土壤単位区画に交差している排水線に対しては、フィルタの作用を確認できます。土壤単位区画と交差する2つの排水線が線図形を二分していると思われる場合は、(下図のように) 制御値を大きくしてギャップを閉じることができます。値を4.0にすると1つのギャップが閉じ、5.0にすると両方のギャップが閉じます。

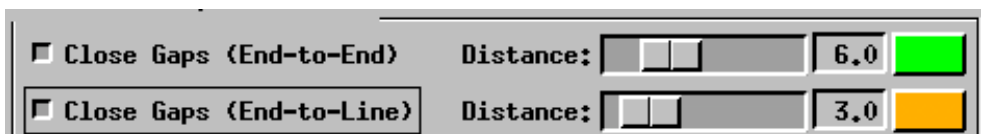
Close Gaps (End-to-Line) (ギャップを閉じる (端点-線)) トグルをオンにし、2,3の異なる制御値を試してみてください。次の練習問題に進む前に、忘れずに値を3.0に戻してください。

ヒント:明らかに開いた "T" 字形接続部がない場合でも End-to-Line (端点-線) ギャップ・フィルタを適用してください。このフィルタは、土壤タイプを示すラベルの文字のギャップも接続しますので、この後の Island Polygon (島ポリゴン) フィルタ (9ページを参照) フィルタを使用してこれらを除去しやすくします。

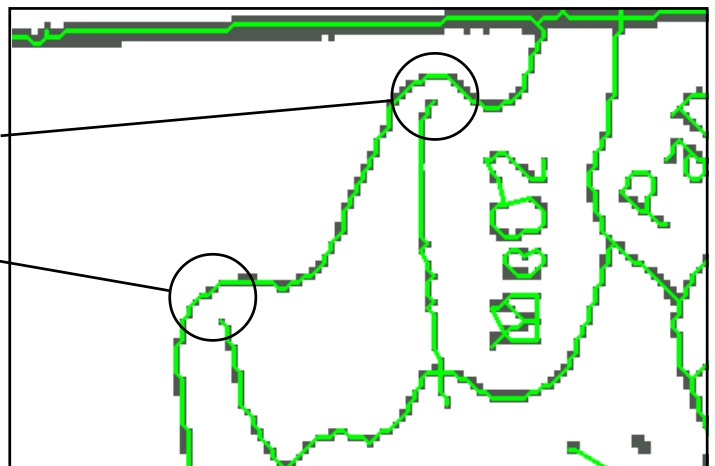
### ステップ

- Close Gaps (End-to-Line) (ギャップを閉じる (端点-線)) トグルをオンにします。
- 図の MeC2 土壤単位区画が見えるように位置とズームを調整します。
- 制御値を 5.0 に変更します。
- Test (テスト) をクリックしてフィルタ処理の結果を確認します。
- 制御値を 3.0 に戻します。

 Spatial Data Editor (空間データエディタ) の Vector Tools の Undershoots (すき間) フィルタを使ってすき間を閉じることができます。



"T" 字形に接続されるべき2つの線の間ギャップがあるような場所が見つかることがあります。Close Gaps (End-to-Line) (ギャップを閉じる (端点-線)) フィルタは、ユーザが指定した幅のギャップをジャンプしてつなげます。値としては、ギャップを閉じるときにフィルタがジャンプするセル数を指定します。あまりに大きいギャップに合わせてフィルタを設定すると、他の地物が接続されてしまい、たとえば(図のように) 排水線がポリゴンの境界に接続されるようなことが起こります。




# はみ出し線を除去する

**用語：はみ出し線**とは、一端だけが別の線要素と交差している線のことです。接続されていない端部は、別の線要素によって共有されないノード要素で終わります。不必要なギャップを閉じた後に残った短いはみ出し線は、「不要な」図形（排水線、注釈、鉄道のマークなど）であると考えられます。

## ステップ

- Remove Dangling Lines (はみ出し線を除去) トグルをオンにします。
- Sample Results (サンプル結果) ウィンドウ内にはみ出し線が見えるような位置とズームを調整して拡大します。
- [Test (テスト)] をクリックしてフィルタ処理の結果を確認します。

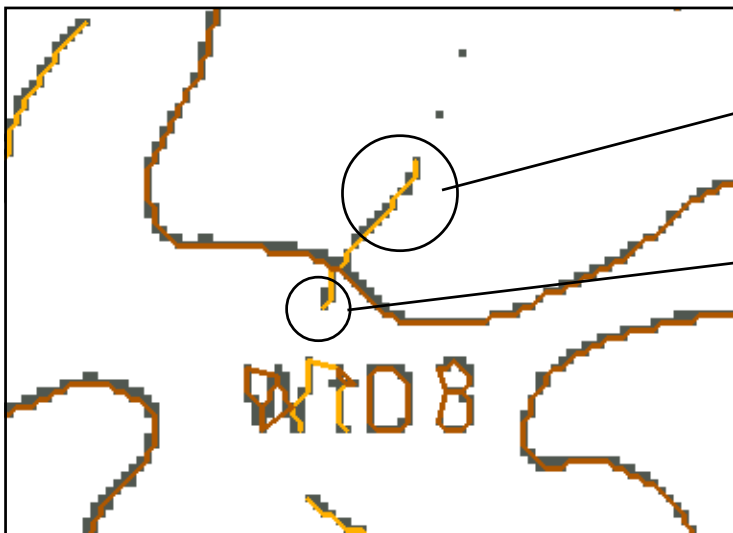
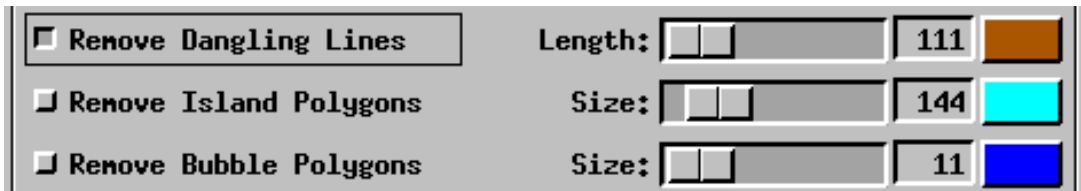
 Spatial Data Editor (空間データエディタ)のDangling Lines (はみ出し線) フィルタを使ってもはみ出し線を除去することができます。

交差する線は、土壤図の中によくある不要な部分であり、これらのほとんどは除去する必要があります。Remove Dangling Lines (はみ出し線を除去) フィルタを慎重に適用すると、出力ベクタ線要素を生成する前に、交差するほとんどの線を除去することができます。

Remove Dangling Lines(はみ出し線を除去) トグルをオンにします。対応するLength (長さ) 制御値により、除去される線図形の最大長さ(セル単位)が決まります。線が長いほど、残しておきたい図形の一部分であることとなります。**SECT30.INI**におけるLength (長さ) の初期値は111セルとなっています。この値を長くしたり短くして[Test (テスト)] をクリックし、生成される結果を調べてください。

**重要：**(添付されているサンプル・データと異なり) 境界が線図形で囲まれていないような部分を処理する場合は、境界線に交叉しないはみ出し線図形がたくさんできます。このようなデータの場合は、外回りの境界線を作るために**Include Implied Border toggle (暗黙の境界を含む) トグルをオンにするならば、このフィルタが役に立つことがあります。**

Include Implied Border



この処理を土壤図に適用する目的は、閉じたポリゴンを抽出することにありますので、別の線に交わらないで終わっている線は、不必要なはみ出し線であると考えられます。図のような交差する排水線は、指定長さより短い場合は「はみ出し線」としてカウントされ、このフィルタはこのような線を変換処理中に除去します。



## 島ポリゴンを除去する

小さい島ポリゴンは通常、除去すべき不自然な箇所として処理する必要があります。特に、ギャップを接続してはみ出し線を除去した後は、隣接する小さいポリゴンが集まったものはほとんどがラベル図形です。

Remove Island Polygons (島ポリゴンを除去) トグルをオンにします。対応する Size (サイズ) 制御値により、除去されるポリゴン図形の最大サイズ (セル単位) が決まります。ポリゴンが大きいほど、残しておきたい実際の土壤ポリゴンやその他の図形である可能性が高くなります。SECT30.INI における Size (サイズ) の初期値は 144 セルとなっています。この値を大きくしたり小さくして [Test (テスト)] をクリックし、生成される結果を調べてください。

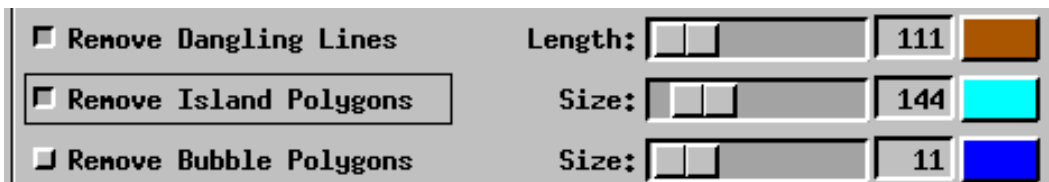
ただし、島ポリゴンには、1つの線からなる単独のポリゴンから、内部に多重に島ポリゴンを含む隣接ポリゴンの複合体まで、さまざまなものがあることを覚えておいてください。画像のいくつかの部分に対して注意しながら Size (サイズ) の値を設定し、サンプル結果を調べてください。

### ステップ

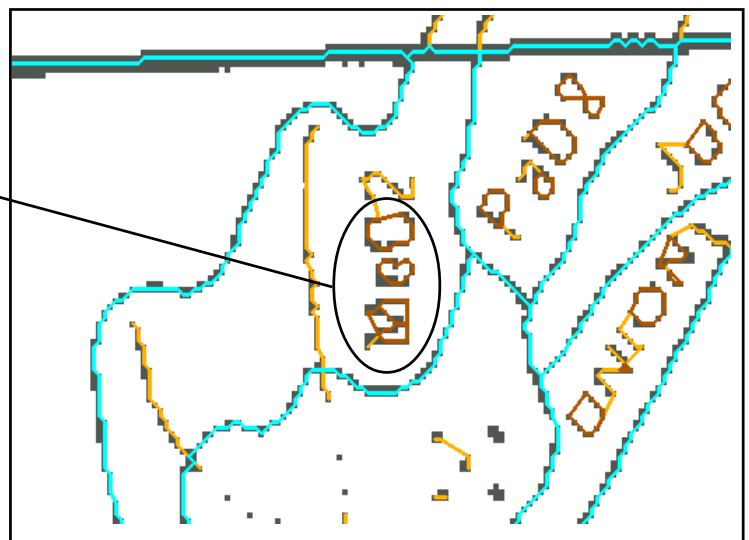
- Remove Island Polygons (島ポリゴンを除去) トグルをオンにします。
- 土壤タイプ・ラベルの文字が見えるように位置とズームを調整します。
- [Test (テスト)] をクリックしてフィルタ処理の結果を確認します。
- 他の Size (サイズ) 値を試してみてください。次の練習問題に進む前に、忘れずに値を 144 に戻してください。



Spatial Data Editor (空間データエディタ) の Remove Islands フィルタを使っても島ポリゴンを除去することができます。



大きいポリゴンを抽出するのがデジタル化処理の目的です。小さい島ポリゴンはおそらくラベルが原因の不自然な部分であり、Remove Island Polygons (島ポリゴンを除去) フィルタによる変換中に除去されます。ラベルが原因の不自然な部分を検出できるようにフィルタ・サイズを十分大きい値に設定する必要がありますが、正常な島状の土壤ポリゴンがフィルタで除去されるほどには大きくしないでください。



# バブル・ポリゴンを除去する

## ステップ

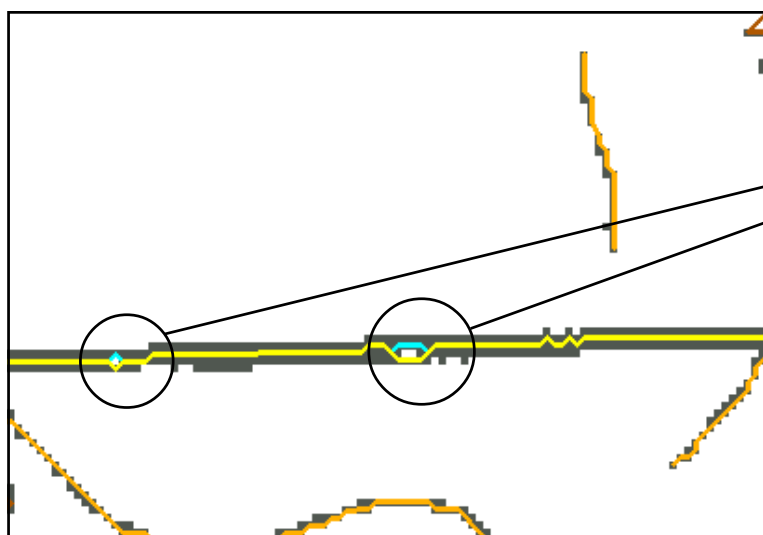
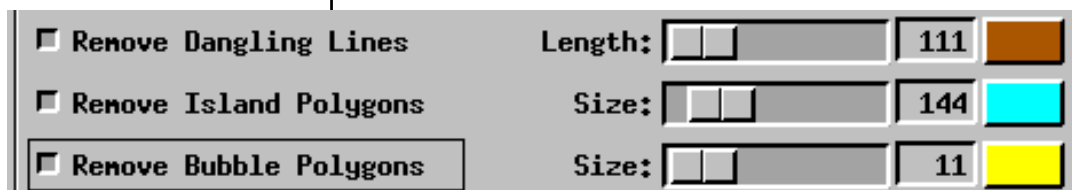
- Remove Bubble Polygons (バブル・ポリゴンを除去) トグルをオンにします。
- Sample Results (サンプル結果) ウィンドウでバブルを含む線図形が見えるように、境界道路に沿ってスクロールします。
- [Test (テスト)] をクリックしてフィルタ処理の結果を確認します。



Spatial Data Editor (空間データエディタ) の remove Bubbles フィルタを使ってバブル・ポリゴンを除去することができます。

選択された線図形に対してAuto-Trace(自動トレース)処理を適用すると、幅が1セルになるまで各線を細くし、結果として得られた細い線をトレースします。太い線図形の内側に抜けているセルがあると、細くする処理の間に、線に含まれる穴の周囲に小さいバブル・ポリゴンができます。バブル・ポリゴンは、外観上望ましくないだけでなく、結果として得られるベクタ・オブジェクト内のポリゴン統計量が正しくなくなってしまいます。ポリゴン統計量を調べると、予想よりもポリゴン数が多くなり、土壌タイプ属性が割り当てられていない多くのポリゴンができます。バブル・ポリゴン・フィルタは、両側のラインの片方を削除してバブル・ポリゴンを潰します。

Remove Bubble Polygons (バブル・ポリゴンを除去) トグルをオンにします。対応する Size (サイズ) 制御値により、除去されるポリゴン図形の最大サイズ (セル単位) が決まります。SECT30.INI における Size (サイズ) の初期値は11セルとなっています。この値を大きくしたり小さくして [Test (テスト)] をクリックし、結果を調べてください。



小さい「バブル」ポリゴンは、太い線の内側にセルの抜けた部分がある場合に線を細くする処理を行うと発生します。このようなポリゴンを線要素から除去する場合に Remove Bubble Polygons (バブル・ポリゴンを除去) フィルタをセットします。フィルタ値を大きくし過ぎると、必要なポリゴン図形まで除去されてしまう恐れがあります。

## 細線化と処理

Auto-Trace (自動トレース) 処理では、線の経路が方向を変える各点に頂点を配置することによって細線化されたラスタ線をトレースします。ほとんどの場合、結果として得られる線要素には必要以上に頂点が集まった部分ができるため、これを細線化することができます。

Thin (細線化) トグルをオンにします。対応する Factor 値により、トレース時に捨てられる頂点の数が決まります。**SECT30.INI**での Factor (除去率) の初期値は、Minimum Distance (最小距離) 法の場合は3となっています。この値を大きくしたり小さくして[Test]をクリックし、結果を調べてください。

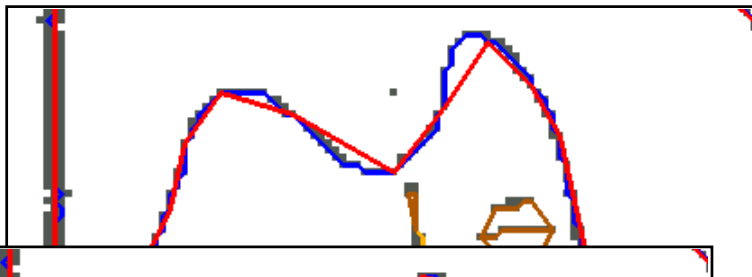
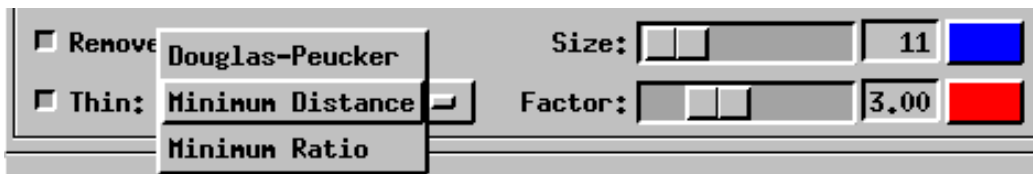
細線化フィルタは、設定すべき最後の制御値です。スレッショルド処理やフィルタ処理に関する現在の設定値を入力ラスタ・オブジェクトに適用するには、[Run (実行)] プッシュボタンをクリックします。TNTmipsは、標準のSelect Object (オブジェクトを選択) ウィンドウを開きますので、新しいベクタ・オブジェクトに**SECT30TRACE**という名前を付けてください。Auto-Trace (自動トレース) 処理では一部の不要な図形も変換されてしまいますので、次の練習問題では、TNTmipsの空間データ・エディタで出力ベクタ・オブジェクトをきれいにする方法を示します。

### ステップ

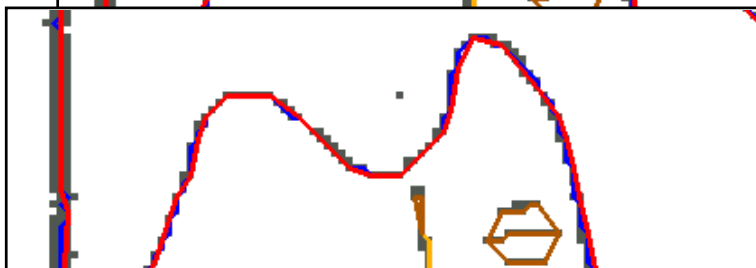
- Thin (細線化) トグルをオンにします。
- [Test (テスト)] をクリックしてフィルタ処理の結果を確認します。
- Factor の値と方法オプション・ボタンを変更し、結果の違いを調べます。
- 方法と Factor を Minimum Distance (最小距離) と 3.0 に戻します。
- [Run (実行)] をクリックし、出力ベクタ・オブジェクトとして**SECT30TRACE**を指定します。
- 処理が終了したら、File (ファイル) メニューから Exit (終了) を選択して Auto-Trace (自動トレース) 処理を終了します。



Spatial Data Editor (空間データエディタ) のSimplification フィルタを使っても細分化することができます。



細線化率の値が大き過ぎるため、トレース線がカーブをスムーズに追従せずにコーナー部を切っけてしまいます。



細線化率を小さくすると、ジグザグを少なくして線図形に近いトレースを行います。

# 不自然な部分をきれいにする

ここで触れる編集操作の中でよくわからないものがある場合は、『**TNT 入門：地理空間ベクタの編集**』を参照してください。

## ステップ

- Edit (編集) メニューから Spatial Data (空間データ) を選択します。
- 参照レイヤー(Reference/Add Layer(s)...)として **SHEET51SECT30** ラスタ・オブジェクトを追加します。
- 編集用(File/Open...)に **SECT30TRACE** を開きます。
- 線の色と太さを、赤、幅2ピクセルに変更します。
- 左上隅に移動して拡大します。

Auto-Trace(自動トレース)処理でベクタ・オブジェクトを作成した後、空間データ・エディタでこれを開いて要素をきれいにしたり修正する必要があります。線要素の中には、除去したり形状を修正することが必要なものがあります。

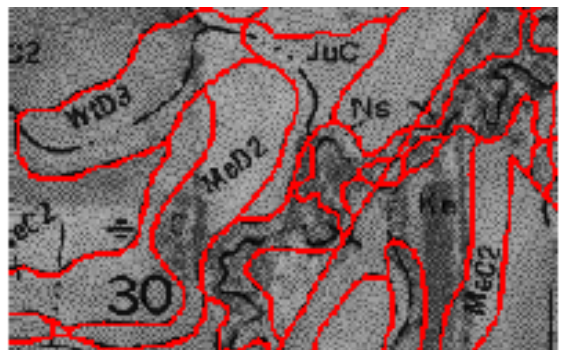
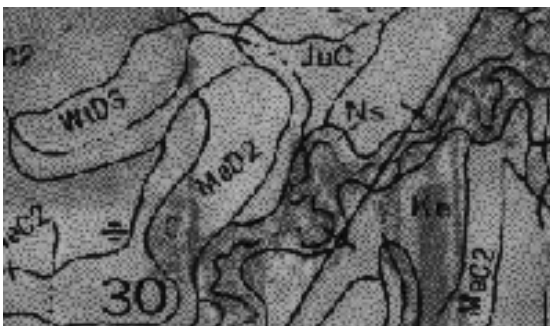
空間データ・エディタ (Edit / Spatial (編集 / 空間データ)) を開きます。参照レイヤー(Reference/Add Layer(s)...)として **SHEET51SECT30** ラスタ・オブジェクトを追加します。編集用(File/Open...)に **SECT30TRACE** を開き、参照レイヤー上で見えやすくなるように、線とノードの色や太さを変更します(以下のページの図では幅が2ピクセルの赤い線と白いノードを使用しています)。

編集作業を行いながらベクタ・オブジェクトを計画的に調べて行くのがよいでしょう。これらの練習問題では、最初に左上隅の部分を広げ、オブジェクト内を前後に進んだり戻ったりしながら移動して行きます。



Spatial Data Editor(空間データエディタ)のベクタフィルタを使えば Auto-Trace (自動トレース) 処理で残った不要な図形を除去することができます。

Auto-Trace (自動トレース) 処理では、鉄道、ラベル、排水路の注釈、土壌ポリゴンなどが特に絡まりあって交差し、除去する必要がある不自然な部分が出てきてしまいます。排水路や道路がポリゴンを通り抜ける部分で、ポリゴン間で線に沿って間違った境界が生成されることがありますので調べてください。



# 線を除去する

Spatial View (空間ビュー) ウィンドウで、ベクタ・オブジェクトの各部分を順番に編集して行けるよう、視点を移動して行きます。第1の目的は、土壌ポリゴンの境界の一部でない線要素を識別して除去することにあります。通常の変換では、いくつかの排水線、道路、ラベルの不自然な部分、鉄道を削除して除去する必要があります。

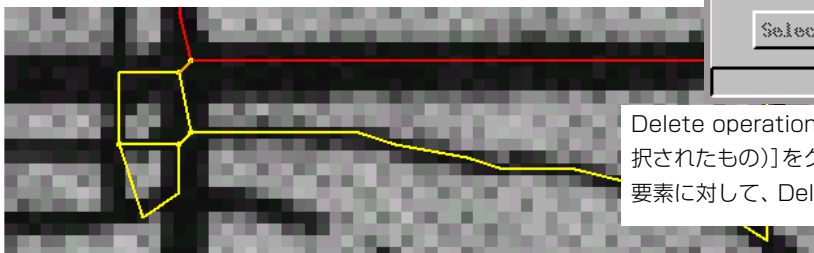
**SECT30TRACE** レイヤーを選択し、Vector Tools (ベクタ・ツール) ウィンドウの Edit Elements (要素を編集) アイコン・ボタンをクリックします。空間データエディタ・ウィンドウで、線以外の各要素タイプに対応する選択アイコンをオフにし、Select (選択) アイコン・ボタンをクリックします。Element Selection (要素選択) ウィンドウで、Delete Operation (削除処理) アイコンを選択します。次に Spatial View (空間ビュー) ウィンドウに移動して、いくつかの不必要な線要素を選択します。[Selected (選択されたもの)] プッシュボタンをクリックしてこれらを削除します。

複数選択モードにした状態で、選択されたセットに、いくつかの不要な線要素を追加します。





Spatial Data Editor (空間データエディタ) ウィンドウと Element Selection (要素選択) ウィンドウの編集制御を使います。

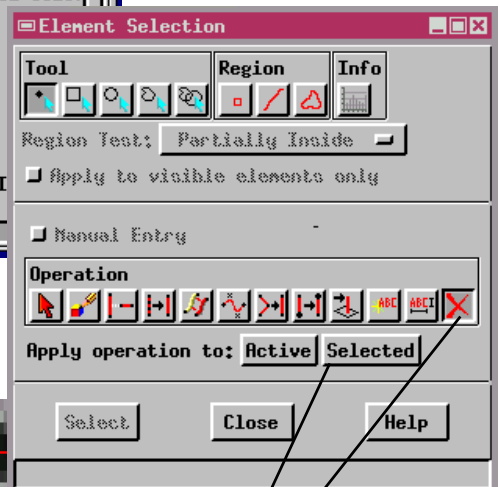
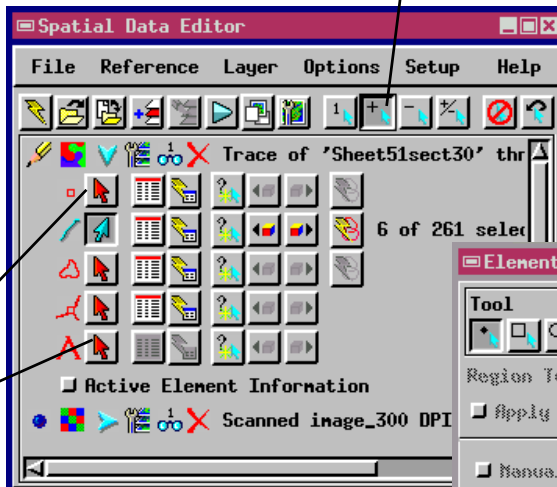
線以外のすべての要素タイプに対応する選択をオフにします。

セクション 30 の南西の角の外側の線要素が選択され、削除可能な状態になっています。



## ステップ

- Vector Tools (ベクタ・ツール) ウィンドウの Edit Elements (要素を編集) をクリックします。
- 図のように、Mode (モード)、Element Selection (要素選択)、Operation (操作ツール) を選択します。
- Spatial View (空間ビュー) ウィンドウで、いくつかの不必要な線要素をクリックします。
- [Selected (選択されたもの)] をクリックしてこれらを削除します。



Delete operation (削除処理) を選択し、[Selected (選択されたもの)] をクリックすると、選択されたすべての線要素に対して、Delete (削除) 処理が適用されます。

# 余分なノードを除去する

## ステップ

- ✓ VVector Tools (ベクタ・ツール) パレットの Remove Excess Nodes (余分なノードを除去) をクリックします。
- ✓ File (ファイル) メニューから Save (保存) を選択します。



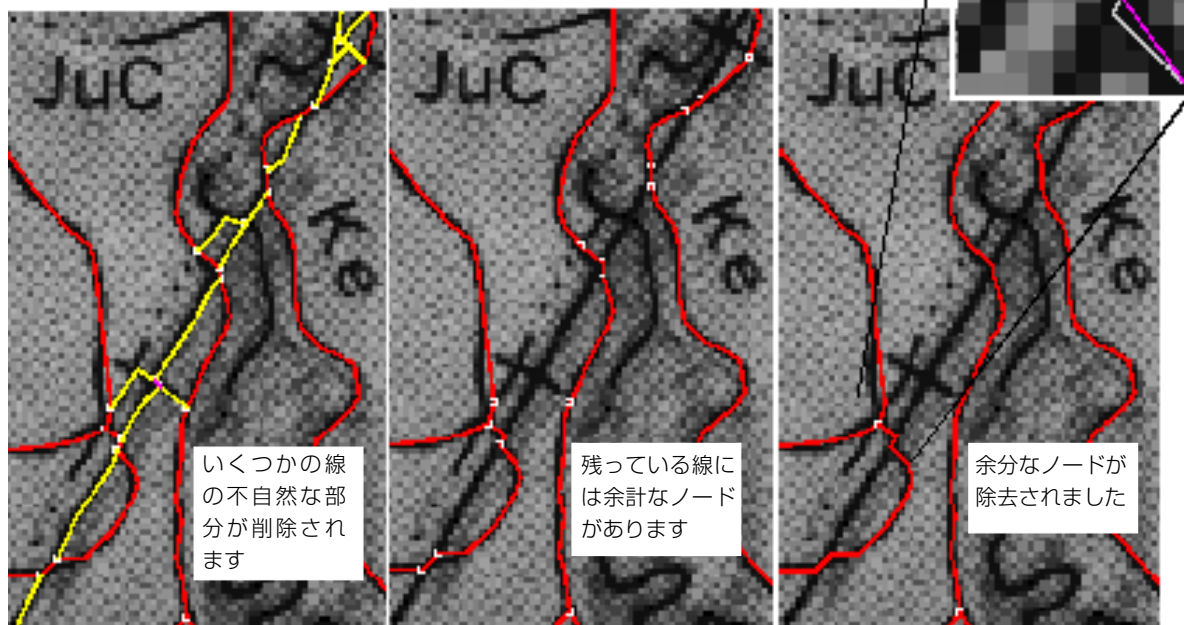
**用語:**「余分なノード」とは、2本の同じタイプの線要素によって共有されるノード要素のことです。たとえば異なる属性が線に割り当てられていた場合など、アプリケーションによっては2つの線を分離された状態に保ちたい場合があります。土壌図をデジタル化するためには、余分なノードを除去して2つの線要素から1つの線要素を作成します。

ベクタ・オブジェクトのトポロジーでは、ノード要素が各線要素の端部にマークを付けるように指定されています。したがって、線要素のあらゆる交差点にノード要素があります。交差する線要素を除去する場合は、前の交差点に残っている線要素に「余分なノード」を残します。

オブジェクトのトポロジーを更新して余分なノードを除去するには、Vector Toolsパレットのフィルタ・パネルにある Remove Excess Nodes (余分なノードを除去) ボタンをクリックします。次に、File (ファイル) メニューから Save (保存) を選択して変更内容を更新します (余分なノードを除去したりベクタ・オブジェクトの別の部分にスクロールするたびに編集内容を保存する習慣をつけるとよいでしょう)。

特に前の交差点の外観がジグザグであった場合は、余分なノードを除去した後、頂点をドラッグ、削除、挿入して、ポリゴンの境界の形状を修正することができます。

線要素を削除するとき、余分なノードは前の交差点に残ります。Vector Tools (ベクタ・ツール) パレットの Remove Excess Nodes (余分なノードを除去) をクリックします。**右:** 余分なノードを除去した後、ジグザグな線を編集することができます。



いくつかの線の不自然な部分が削除されます

残っている線には余計なノードがあります

余分なノードが除去されました

## その他の編集操作

デジタル化に関するこの練習問題を終わりにするため、ここでは空間データ・エディタを使用してSECT30TRACEベクタ・オブジェクトに最後の修正を加えます。不要な線要素は除去しましたので、今度は、必要な線要素で抜けているものがないかチェックします。



トレースされた線要素が参照レイヤーの土壌境界と一致しない部分を修正するため頂点を挿入、削除、移動するには、線要素に対して編集ツールを使用します。



セクションの境界に沿う道路など直線にすべき線要素に対しては直線化ツールを使用します。直線化ツールは、端点ノードの間の頂点をすべて削除します。



特に目立つコーナー部がある線要素を強制的に湾曲した外観にする場合はスプライン・ツールを使用できます。ただし、スプライン処理では多くの新しい頂点が線要素に追加されます。外観上の改善はわずかですが、線要素の頂点が増えて記憶容量や処理に関する要求が大きくなります。

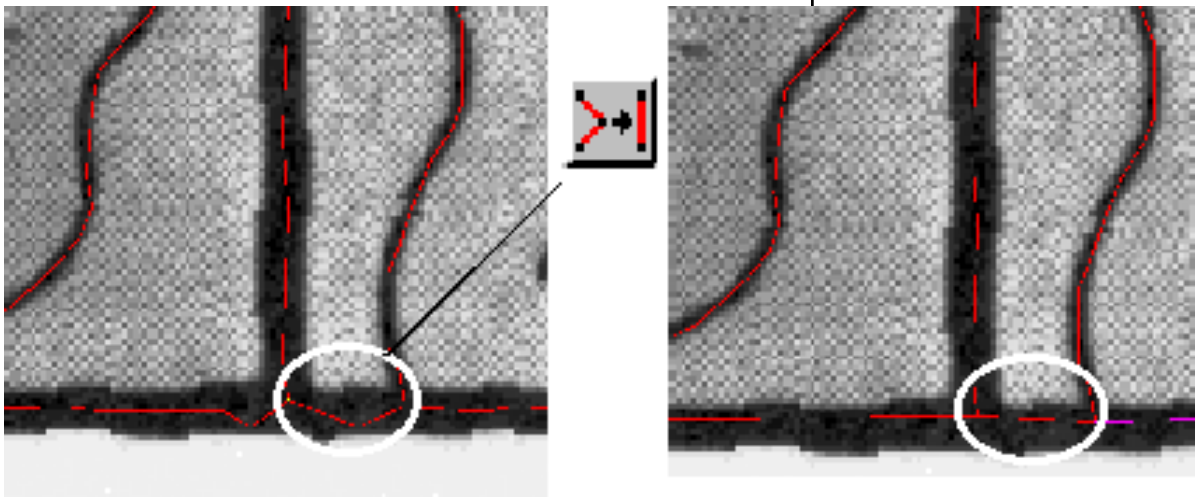
これで、第1部のデジタル化に関する基本的な練習問題を終わります。おそらく、データベースを対応付けたりスタイルを割り当てて土壌地図をさらに改良したいと思われるでしょう。これらの手順については、本書の第2部および『TNT入門』シリーズの他のパンフレットで説明しています。

### 最終チェック

1つのセクションからなる単純なデジタル化プロジェクトを扱う練習問題としては、本書の中ではこれが最後です。編集作業が終わると、入力スタ・オブジェクトと一致するきれいな土壌ポリゴン要素を含む完全なベクタ・オブジェクトになっているはずですが、最終結果を保存して空間データ・エディタを終了する前に、欠けている要素や間違った要素がないか、ベクタ・オブジェクト全体をよく確認してください。

### ステップ

- ベクタ・オブジェクトを観察し、問題部分が残っていないか確認します。
- 対応する編集ツールを使用します。
- ベクタ・オブジェクトを保存して空間データ・エディタを終了します。



地図の境界の周囲のギザギザの境界線要素を選択し、直線化ツールを使用して真っ直ぐにします。

## 第2部：大規模なプロジェクトの場合 - 土壌シートをスキャンする

### ステップ

- ✓ Process / Raster / Digitize Imagery / Scan (処理 / ラスタ / 画像をデジタル化 / スキャン) またはスキャン用の外部ユーティリティを使用して土壌シートをスキャンします。
- ✓ 2、3回テスト・スキャンを行い、最適な解像度、コントラスト、明るさを見つけます。
- ✓ スキャン用の外部ユーティリティを使用した場合は、Process / Import-Export (処理 / インポート-エクスポート) を使用してラスタをインポートします(『TNT入門：地理空間データのインポート』を参照)。

本書の第2部の最初の練習問題です。これ以降の練習問題は、厳密に順番に並べてある訳ではなく、より大規模なデジタル化プロジェクトを計画する場合の一般的な問題点を扱っています。

郡全体で1つのデジタル土地地図を作成するような大規模なデジタル化プロジェクトを計画する場合、まず最初に行なければならないのは、関係するすべての土壌シートを適切にスキャンすることです。

線図形の幅が数セルになるように十分高いスキャン解像度を選択してください。たとえば第1部(3~15ページ)で使用した土地地図は、300dpiでスキャンしてから有効な150dpiにサンプリングし、使用可能な地図にしたものです。600dpiでスキャンしても改善はされません。ラスタ・オブジェクトのサイズやディスク容量が大きくなることは言うまでもなく、トレース、細線化、処理にかかる時間が長くなってしまいます。別の解像度で何回かテスト・スキャンを行い、結果を比較してください。

スキャナやスキャン・ソフトウェアにコントラストや明るさの調整機能がある場合は、背景のグレーの写真画像に対して黒いベタ塗りの線地物がよく目立つような設定値を選択します。TNTmipsのスキャナ・サポート機能を使用してラスタ・オブジェクトに直接スキャンする場合は、TNTmips リファレンス・マニュアルを参照してください。

土壌シートをスキャナに乗せる場合は、角度が傾かないように注意してください。





## ジオリファレンスを追加する

ジオリファレンスは、プロジェクトに含まれるすべての土壌シートのモザイクを生成する鍵となるものです。土壌調査は未修正の航空写真の上で作成され出版されているため、土壌シートは正射幾何形状になっておらず、そのままでは横に並べることができません。適切なジオリファレンス制御が行われると、モザイク処理によりすべての土壌シートを共通の基準グリッド上に変形して合わせることができます。

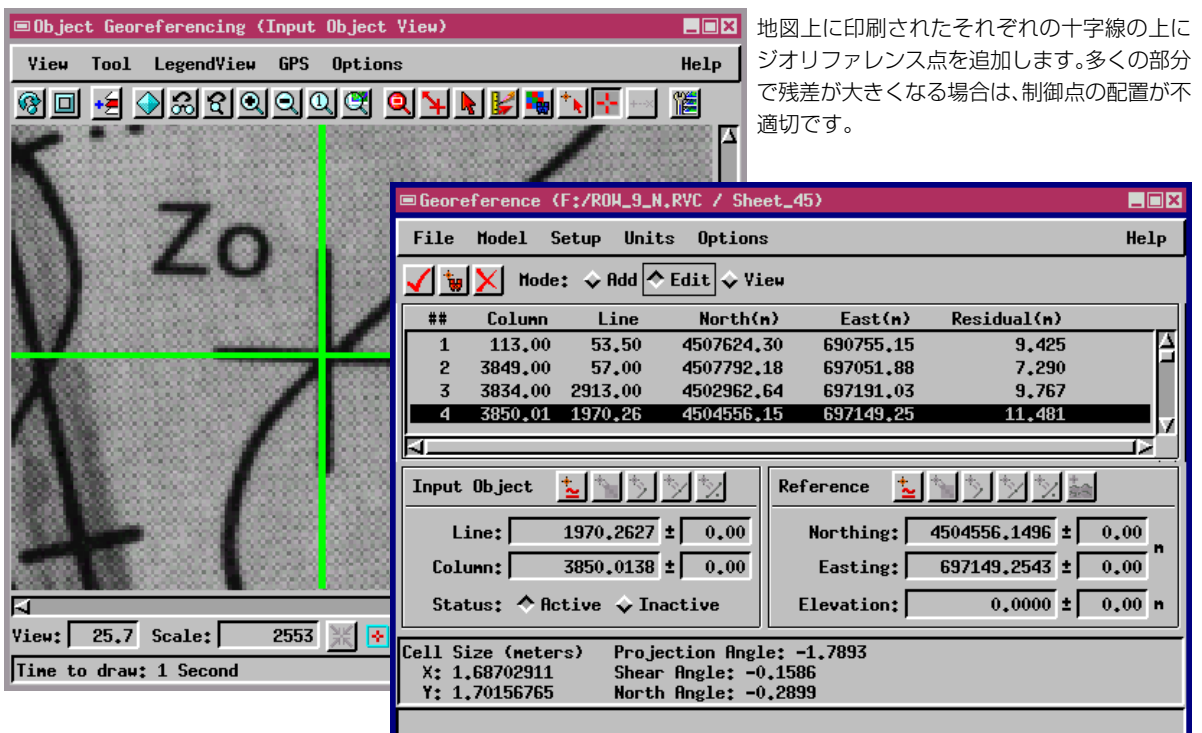
TNTmips ジョリファレンス処理 (Edit / Georeference (編集 / ジョリファレンス)) を使用します。復習が必要な方は、TNT リファレンス・マニュアルや『TNT 入門: ジョリファレンス』を参照してください。土壌シートには地図のティック・マークが印刷されていますので、これらのマークの上に制御点を置いて下さい。制御点として下さい。調査結果やGPSの記録、その他の地図データなどから地図座標がわかっている場合は、道路の交差点やその他の地物に対して制御点を入力することもできます。

Residual (残差) の値には注意してください。土壌シートは未修正の航空写真が基になっていますので、いくつかの点では残差が大きくなることが予想されますが、多くの点で残差が大きくなるような場合は制御点の配置が適切でないことが考えられます。

土壌図は未修正の航空写真が使用されていますので、正射地図では見られないような大きい残差が出ることも予想されます。できるだけ正確に点を入力し、以降の変換や修正などの作業で内部幾何を調整するようにしてください。

### ステップ

- Edit / Georeference (編集 / ジョリファレンス) を使用して各土壌シートにジオリファレンス制御点を追加します。



地図上に印刷されたそれぞれの十字線の上にジオリファレンス点を追加します。多くの部分で残差が大きくなる場合は、制御点の配置が不適切です。

##	Column	Line	North(n)	East(n)	Residual(n)
1	113.00	53.50	4507624.30	690755.15	9.425
2	3849.00	57.00	4507792.18	697051.88	7.290
3	3834.00	2913.00	4502962.64	697191.03	9.767
4	3850.01	1970.26	4504556.15	697149.25	11.481

Input Object: Line: 1970.2627 ± 0.00, Column: 3850.0138 ± 0.00, Status: Active

Reference: Northing: 4504556.1496 ± 0.00, Easting: 697149.2543 ± 0.00, Elevation: 0.0000 ± 0.00

Cell Size (meters) Projection Angle: -1.7893  
X: 1.68702911 Shear Angle: -0.1586  
Y: 1.70156765 North Angle: -0.2899

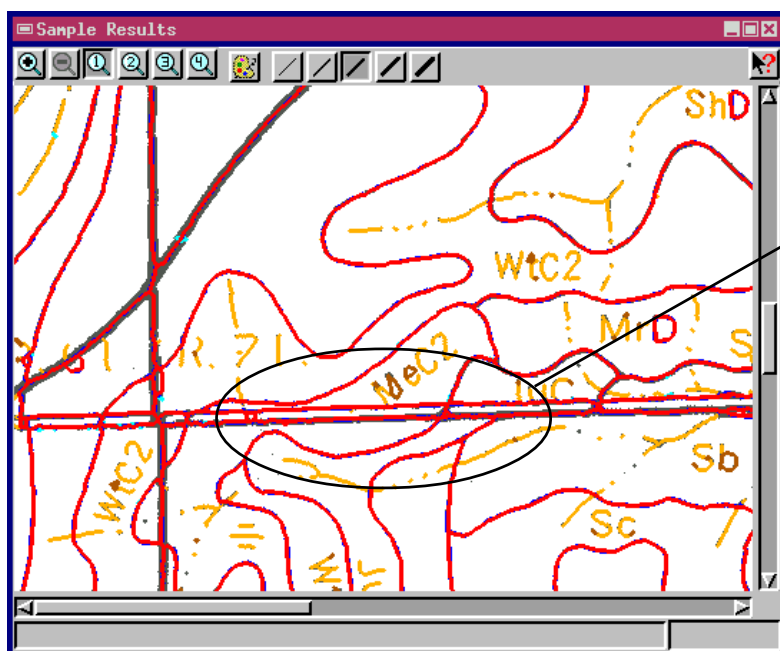
## Auto-Trace (自動トレース) 前のモザイク処理

土壤図の範囲を含む標高ラスタ・オブジェクトがある場合は、Mosaic (モザイク) 処理を行う前に、幾何形状が改善された「正射画像」の土壤シートを生成することができます (Process / Raster / Photogrammetric Modeling (処理 / ラスタ / 写真測量モデル))。TNTリファレンス・マニュアルおよび『TNT 入門: DEM と正射写真の作成』を参照してください。

TNTmipsのMosaic (モザイク) 処理 (Process / Raster / Mosaic (処理 / ラスタ / モザイク)) では、ジオリファレンス調整を使用して任意の数のラスタ・オブジェクトを組み合わせることで1つにすることができます。この処理でモザイクが生成される際に、各オブジェクトの向きと縮尺が自動的に調整されます。

個別のそれぞれの土壤シートを自動トレースし、結果として得られたベクタ・オブジェクトを組み合わせることができます。ただし、モザイク処理されたラスタ・オブジェクトから自動トレースされた1つの中の継ぎ目の不自然な部分を編集するのに比べ、複数のベクタ・オブジェクトを統合するの方が地図の継ぎ目にある線要素の調整が多少難しくなります。土壤ポリゴンが継ぎ目にまたがる場合、そのポリゴンの各線要素の端と端が合わなければなりません。ベクタ・オブジェクトをマージする場合は、境界線が重なってしまう、一致しない、二重になる、などの現象が発生することがあります。これに対し、ラスタ・モザイクでは通常生成される境界線が1つであるため、自動トレースされたベクタ・オブジェクトを編集する際の継ぎ目の線の処理が容易になります。

Mosaic (モザイク) 処理では、各要素ラスタ・オブジェクトを自動的に変換してから組み合わせます。(下図のように) 結果として得られたものの中に継ぎ目の問題がある場合は、別の変換方法を選択するか、ジオリファレンス制御を修正してください。



ジオリファレンス制御が不十分だったら未修正の航空写真の場合は、モザイク処理で、継ぎ目に沿った問題部分が生じます。図は、離れたり、継ぎ目部分で不要な不自然な部分を生じさせるような線に沿って2つのシートが結合されている様子を示します。ジオリファレンス調整を修正したり、Mosaic (モザイク) 処理で別の変換方法を使用することを検討してください。

## モザイクの継ぎ目

Mosaic (モザイク) 処理には、隣接するラスタ・オブジェクト間の重なる部分を処理するいくつかの方法が用意されています。各土壌シートには白い余白部分があり隣のシートの画像部分の邪魔になってしまいますので、重なる部分の余白セル上の画像セルを常に選択するような継ぎ合わせ方法が必要です。

重なる部分の白い余白を処理する4つの継ぎ合わせ方法を、下図に示します。**Overlap** (重ね合わせ) 法では、1つのシートの余白で隣のシートの画像を隠します。**Highest** (最高値) 法では両方のシートから余白セルが選択されます。

**Mean** (平均値) 法では、余白値と画像値の平均が使われます。**Lowest** (最低値) 法では常に白い余白よりも暗い画像セルが優先されます。

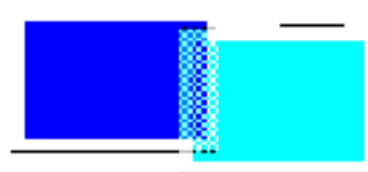
TNTmipsのMosaic (モザイク) 処理には、カラー、コントラスト、明るさなどがあまり一致しない画像やその他の特性が合わない画像からでも良好なモザイクを生成できるよう、数多くの強力な機能が用意されています。TNTmips リファレンス・マニュアルおよび『**TNT 入門・ラスタ地理データのモザイク処理**』を参照してください。



重ね合わせ法



最高値法

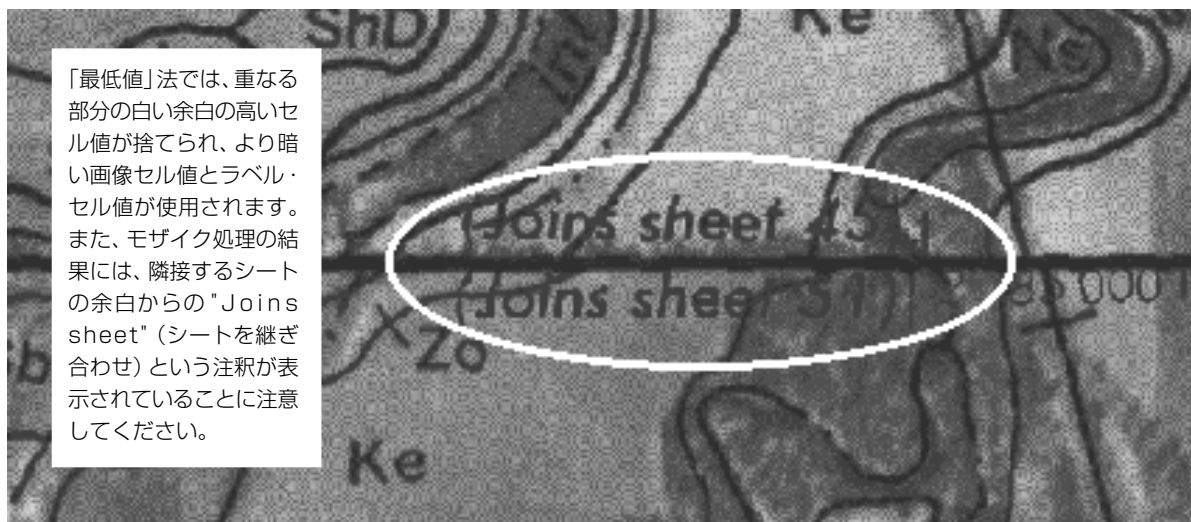


平均値法



最低値法

各土壌シートの周囲の白い余白 (高いセル値) が捨てられ、これより低い画像セル値が残るように、重ね合わせ法を「最低値」に設定します。他の種類のモザイク・データには、その他の継ぎ合わせ法が適しています。



「最低値」法では、重なる部分の白い余白の高いセル値が捨てられ、より暗い画像セル値とラベル・セル値が使用されます。また、モザイク処理の結果には、隣接するシートの余白からの "Joins sheet" (シートを継ぎ合わせ) という注釈が表示されていることに注意してください。

# 属性テーブル (MUIR) をインポートする

CD-ROMに入った全国データは、下記にご注文いただけます。

USDA-Natural Resources  
Conservation Service  
National Cartography and  
Geospatial Center  
米国農業省-天然資源保護サービス  
国立地図製作・地理空間センター  
501 Felix Street, Building 23  
(P. o. Mail 6567)  
Fort Worth, TX76115  
Telephone: (806)672-5559

郡の土壌調査書に印刷されている土壌属性テーブルは、電子的な形態の Map Unit Interpretation Record (MUIR: 地図単位区画説明記録) データベースとして入手できます。CDに入った完全な MUIR を USDA Natural Resources Conservation Service (天然資源保護サービス) から購入していただくこともできますし、ウェブから個々のテーブルをダウンロードしていただくこともできます。ウェブ・ページを使ってダブルロードするときは、全てタイプ別のテーブルのボックスをチェックし、MVIRヘッダー列 (TNTインポート処理で使用) を含む Yes ボックスをチェックして下さい。

テーブルとベクタ・オブジェクト (ポリゴン要素) にテーブルをインポートするには、TNTmipsのインポート処理 (Process / Import-Export (処理 / インポート - エクスポート)) を使用します。

**USDA-NRCS National MUIR Database Download - Microsoft Internet Explorer**

Address: <http://www.statlab.iastate.edu/cgi-bin/dmuir.cgi>

**DIRECTIONS**  
The National MUIR Database download program enables you to download a selected set of MUIR tables for a single soil survey area. A set of five default tables has been selected initially. The data will not be available to view on the screen. After downloading, each table will be contained in a separate file. The data is pipe-delimited.

Using the form below, enter a state and survey area id, select the tables you wish to download if different from the default, and indicate whether or not to include headers in the tables. Click "Process" at the end of the form to start the downloading process.

ne109 Enter MUIR state and survey area id. Capitalization does not matter. An example of [Click here](#) to see a list of available state and survey area ids.

**Select the tables you want to receive:**

<input checked="" type="checkbox"/> comp	<input checked="" type="checkbox"/> interp	<input checked="" type="checkbox"/> plsciname	<input checked="" type="checkbox"/> taxclass
<input checked="" type="checkbox"/> compyld	<input checked="" type="checkbox"/> layer	<input checked="" type="checkbox"/> pwoodlnd	<input checked="" type="checkbox"/> windbrk
<input checked="" type="checkbox"/> elements	<input checked="" type="checkbox"/> mapunit	<input checked="" type="checkbox"/> rangenm	<input checked="" type="checkbox"/> wlhabit
<input checked="" type="checkbox"/> ewoodlnd	<input checked="" type="checkbox"/> mucoacre	<input checked="" type="checkbox"/> rsprod	<input checked="" type="checkbox"/> woodmgmt
<input checked="" type="checkbox"/> forest	<input checked="" type="checkbox"/> muyld	<input checked="" type="checkbox"/> sdbcodes	
<input checked="" type="checkbox"/> hydcomp	<input checked="" type="checkbox"/> plantcom	<input checked="" type="checkbox"/> ssacoac	
<input checked="" type="checkbox"/> inclusn	<input checked="" type="checkbox"/> plcomname	<input checked="" type="checkbox"/> ssarea	

Include header rows in tables:  no  yes

**Click here to speed your selection of tables, then click "Process" to redisplay:**  
 Clear All Tables  Select All Tables  Select Default Tables

**Process**

MUIRのウェブ・ページは [www.statlab.iastate.edu/cgi-bin/dmuir.cgi](http://www.statlab.iastate.edu/cgi-bin/dmuir.cgi) で探すか、(www.yahoo.comなどの) ウェブ検索機能で "Download MUIR" というキーワードで検索してください。

MVIRヘッダー列を含めるために Yes をクリックして下さい。

## 属性を付与する

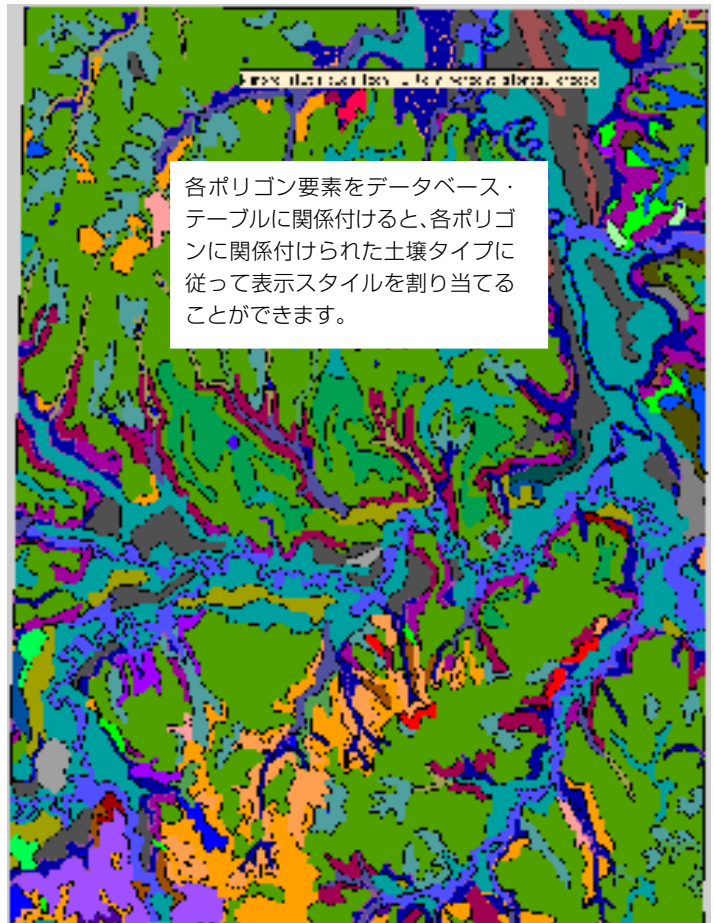
データベース・レコードをポリゴン要素に対応付けるには、少なくとも1つのデータベース・テーブル内でキー・フィールドが定義されている必要があります。Edit / Attribute Database (編集 / 属性データベース) を選択し、ベクタ土壤図オブジェクトからポリゴン要素を選択し、いずれかのMUIRテーブルを開きます。Table / Edit Definition (テーブル / 定義を編集) を選択し、フィールドを選択し、Primary Key (主キー) トグルをクリックします(この手順の詳細は、TNTリファレンス・マニュアルおよび『TNT入門:ベクタ地理データの編集』を参照してください)。Polydata (ポリデータ) ウィンドウのツールを使用して他のテーブルへの関係を設定することもできます(『TNT入門:リレーショナルデータベースの管理』を参照してください)。

主キーが定義されれば、表示処理 (Display / Spatial Data (表示 / 空間データ)) で選択問い合わせを使用して、順番に各ポリゴン要素に移動してその主データベース・レコードを対応付けることができます。背景参照用にラスター・オブジェクトの土壤シート・モザイクを追加し、編集されたベクタ・オブジェクトを重ねます。"Class" (クラス) という名前のキー・フィールドに対する選択問い合わせは、次のようになります。

**SetNum (Class[\*]) < 1**

ポリゴン問い合わせを入力し、Next (次) アイコン・ボタンをクリックします。この問い合わせで、"Class" (クラス) フィールド内に対応付けられた属性のない次のポリゴンに表示が移動します。ポリゴン要素を拡大して土壤シート参照オブジェクトから土壤タイプを読み取ります。テーブルからの土壤タイプ属性を割り当て Next (次) アイコン・ボタンをクリックすると、属性を必要とする次のポリゴン要素に進みます。

多くのテーブルに共通なフィールドを持つ主テーブルを選択します。主テーブルの中で、対応する土壤タイプに各ポリゴンがリンクされていれば、他のテーブルを主テーブルのフィールドに関係付けることによって、他の複数のテーブルを土壤ポリゴンにすばやく関係付けることができます。こうすると、関係付けられたすべてのテーブルからのデータベース情報に、ポリゴン要素からアクセスできます。



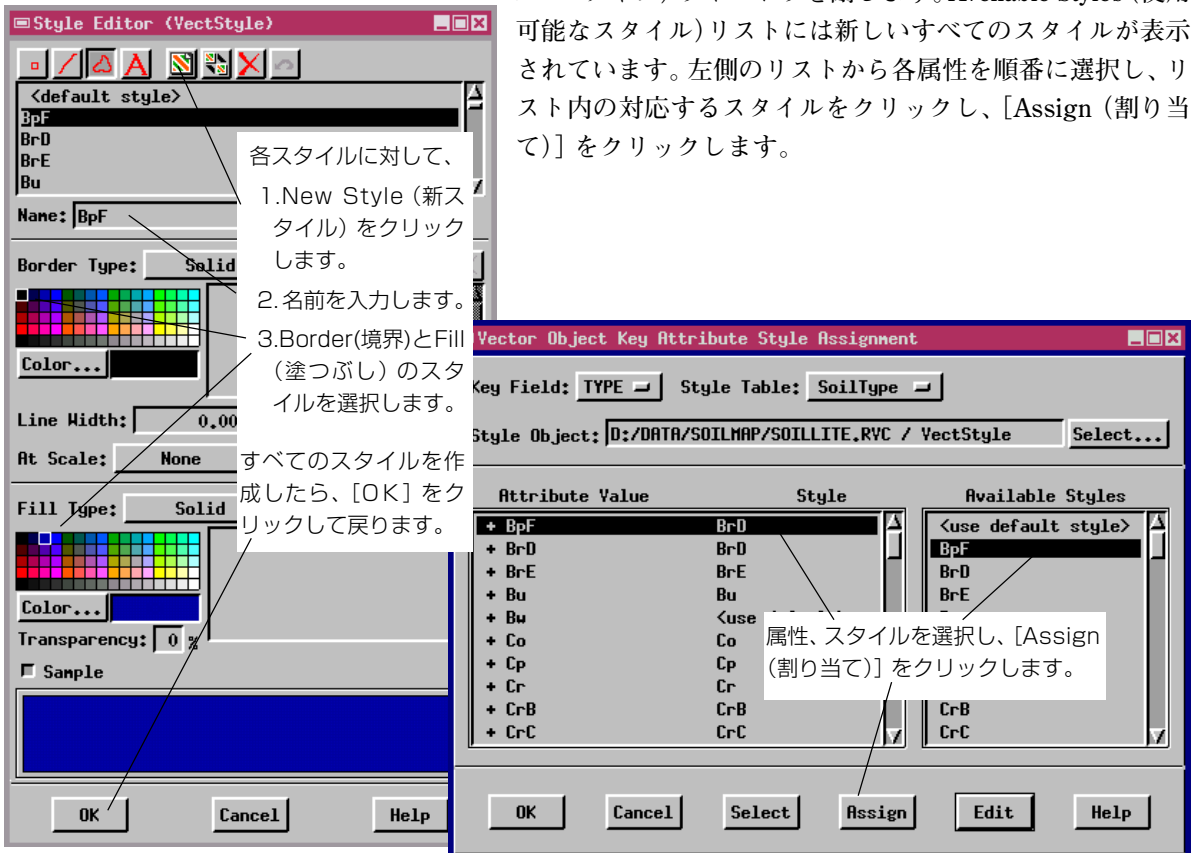
# スタイルを作成して割り当てる

本書の図や例のポリゴン・スタイルには、単純な黒い境界線と塗りつぶしが使用されています。塗りつぶしパターンや透明効果の作成方法や使用方法の詳細は、TNTリファレンス・マニュアルを参照してください。

**ヒント:** 1つのシリーズの中のさまざまな土壌に対しては似たカラーを選択してください。たとえばサンプルデータの中の Mayberry シリーズのすべてのタイプのポリゴン塗りつぶしカラーには、赤や栗色系統のカラーが選択されています。

キー・フィールドによりデータベース・テーブルをポリゴン要素に対応付けた後、各属性値に対して描画スタイルと表示スタイルを作成できます。表示処理の中で Vector Object Display Controls (ベクタ・オブジェクト表示コントロール) ウィンドウを開き、Polygon (ポリゴン) タブをクリックします。Style (スタイル) オプション・ボタンを By Attribute (属性により) に設定し、[Specify (指定)] をクリックして Vector Object Key Attribute Style Assignment (ベクタ・オブジェクト・キー属性スタイル割り当て) ウィンドウを開きます (下図)。このウィンドウの左半分にはデータベース・テーブルからのフィールド値がリストされます。右パネルには使用可能なスタイルがリストされます (最初、Available Styles (使用可能なスタイル) リストには <use default style> (デフォルトのスタイルを使用) という1つの項目しかありません)。

Edit (編集)] をクリックし、各属性値に対する Style Editor (スタイル・エディタ) ウィンドウを開き、[New Style (新しいスタイル) アイコン・ボタンをクリックし、名前を入力し、Border (境界) と Fill (塗りつぶし) のスタイルを選択します (スタイル・エディタに関する詳細は、TNTリファレンス・マニュアルを参照してください)。各属性タイプに対してスタイルを設定し、[OK] をクリックして Style Editor (スタイル・エディタ) ウィンドウを閉じます。Available Styles (使用可能なスタイル) リストには新しいすべてのスタイルが表示されています。左側のリストから各属性を順番に選択し、リスト内の対応するスタイルをクリックし、[Assign (割り当て)] をクリックします。



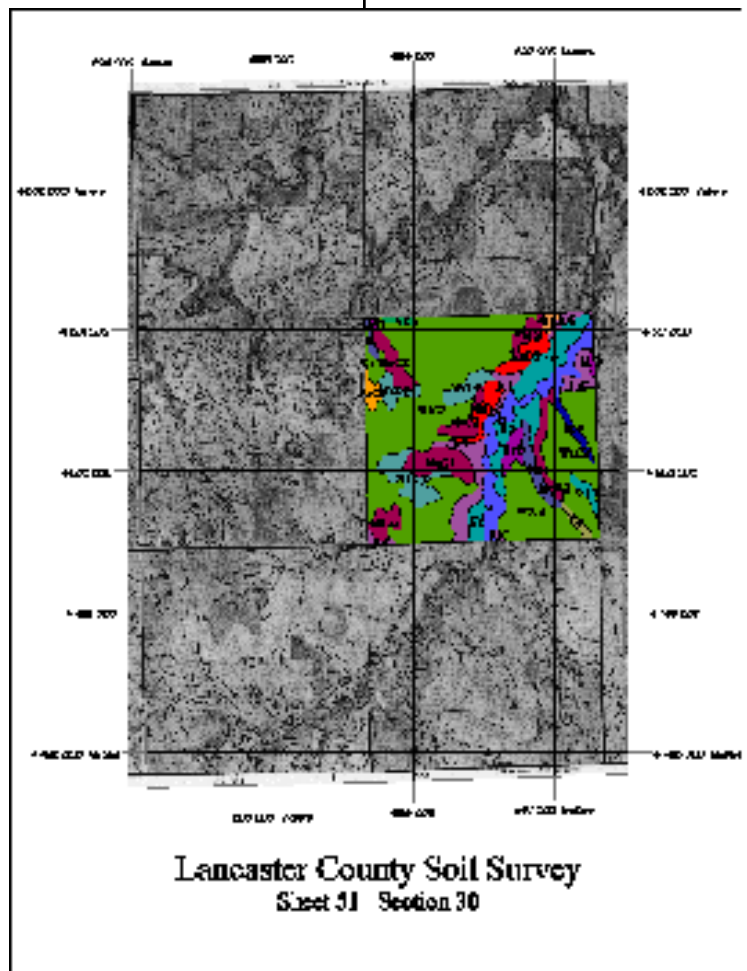
## 土壌図の応用

高度な空間データ解析システムで、土壌レイヤーは最も重要なものの一つです。土壌属性は、土木、建築、計画、農業、天然資源管理など、地理空間情報を使用するほとんどすべての分野において重要であり、これらの分野では土壌データにアクセスできることが必要です。作物の収穫高データ、開発案件への近隣性、浸食データ、分水界解析、土木調査、その他多くの空間的測定値や状況などを含む他のGISレイヤーを使用して、土壌タイプ属性を検索してください。

デジタル化された土壌図の最終的な用途は、あなたの属する組織のニーズによって異なります。TNT製品の中で多くの複雑なGIS解析において土壌ポリゴンやその属性を使用できます。地図表示や大きいフォーマットの印刷物を作成することができます。ベクタ・オブジェクトは、他のシステムで使用するためにさまざまなポピュラーなフォーマット (AutoCAD、Airc/Info、MapInfo など) にエクスポートすることができます。

TNTmips が最新バージョンになっているようにしてください。本書で使用したような処理は定期的なアップグレードで更新されています。TNTliteの最新バージョンは、マイクロイメージズのウェブサイト [www.microimages.com](http://www.microimages.com) からダウンロードできます。

SHEET51 SECT30からデジタル化されたベクタ・オブジェクトが、土壌シート51の上に表示されています。TNTの表示処理のHardcopy Layout (ハードコピー・レイアウト) 処理で、土壌シートが選択された範囲に合わせて切り取られ、地図グリッドが追加され、地図のタイトル行が追加されています。ベクタ・ポリゴンのラベルは、対応付けられた属性テーブルから自動的に生成されています。



# 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、複雑な地理空間データの視覚化と解釈を行うための強力な表示機能があります。TNTmipsの演算処理機能や加工機能を必要としないユーザに最適です。
- TNTatlas** TNTatlasを使用すると、自分で作成した空間プロジェクトデータをCD-ROMにプレスして、低コストで出版や配布ができます。TNTatlasのCDには、さまざまなバージョンのTNTatlasを入れることができますので、1枚のCDで、複数のコンピュータに対応できます。
- TNTserver** TNTserverを使うとTNTatlasのデータをインターネットやイントラネットで公開することができます。TNTserverと通信を行う、無料でオープンソースのTNTclient Java アプレット（あるいはユーザ作成のカスタム・アプレット）を使ってウェブ・ブラウザ上で大容量の地理データ・アトラスを操作して下さい。
- TNTlite** TNTliteは、学生や小規模プロジェクトを行う専門家向けの無料バージョンです。インターネット接続ができる場合は、マイクロイメージズ社のウェブ・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（送料がかかります。）。マイクロイメージズ社または（株）オープンGISまでお問い合わせください。



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