

# TNT 入門



## ジオリファレンス処理



TNTmips®

TNTedit™

---

## はじめに

TNT入門シリーズの本書では、プロジェクトデータに地理座標を追加する方法を紹介します。このジオリファレンス処理は、ユーザの地理データオブジェクトの地図投影や、位置、縮尺を定義するのに使用されます。このようなジオリファレンス情報を追加することにより、オブジェクト（地理データセットなど）に地理的な相互関係を持たせることができます。ジオリファレンス処理されたオブジェクトは、表示、測定、組み合わせ、モザイク、その他の処理が行われる際に、自動的に位置関係が調整されます。オブジェクトを正確にジオリファレンス処理するのは、TNT製品でさらに定量的解析を行うために地理空間データを準備する重要なステップです。

**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』と『システムの基本操作』の練習問題を完了しているものと仮定しています。これらの練習問題は、最低限必要な技法と基本的な手法を紹介しており、ここではあらためてくり返しません。地図投影についてもっと知りたい時は、関連する入門書である『地図投影』をご覧ください。

**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。特に、本書ではCB\_DATAフォルダの中のCB\_COMPとCB\_DLGプロジェクトファイル内のオブジェクトを使用します。

**その他の資料** 本書には、ジオリファレンス処理の概要しか示されておりません。詳細についてはTNTオンラインリファレンスマニュアルを参照してください。TNTmipsにおけるジオリファレンス処理について55ページ以上にわたって説明しています。

**TNTmipsとTNTlite™** TNTmipsには2つのバージョンがあります。プロフェッショナルバージョンである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、オブジェクトデータのサイズが制約されます。

ジオリファレンス処理はTNTmipsとTNTeditに含まれます。TNTviewやTNTatlasでは使用できません。すべての練習は、提供されるサンプルデータを使用してTNTliteで実行できます。

Keith Ghormley 2006年5月10日

©MicroImages, Inc., 2003-2006

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、チュートリアル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>

## ジオリファレンス処理の起動

ジオリファレンス処理を使用すると、ラスターセルやベクタ、CADまたは TIN 要素に座標系や地図投影を関係付けることができます。TNTmipsは、コントロールポイントの座標値や関係するパラメータをジオリファレンスサブオブジェクトとしてオブジェクトに保存します。

まず最初に、TNTmipsのメニューから Main/Georeference(メイン/ジオリファレンス)を選択します。続いて、Object Georeferencing(オブジェクトのジオリファレンス処理)ウィンドウのメニューから File/Open(ファイル/開く)を選択し、LITEDATA/CB\_DATA/CB\_COMP/\_16BIT\_RGBラスターオブジェクトを開きます。これらの練習では、Lat-Lon(緯度経度)座標系を使用します。Lat-Lonは最も単純な座標系ですが、真の地図投影法ではありません。そのため、利用するには多くの問題があります。重要な背景情報を知るには、チュートリアル冊子『地図投影』を参照して下さい。

 Add(追加)モードにおいてInput Object View(入力オブジェクト表示ウィンドウ)でクロスヘアツールが選択されています。



一度、何らかの座標系を用いて地理データオブジェクトにジオリファレンス処理を行えば、他のプロジェクトデータがどのような座標系でジオリファレンスされているようにも、それら全てを正確に関連づけることができます。全てのTNT製品は、プロジェクトデータのジオリファレンスや地図投影が何であっても自動的に一致させます。

### ステップ

- TNT mips のメニューから Main/Georeference を選択します。
- File/Open を選択し、さらに LITEDATA/CB\_DATA/CB\_COMP/\_16BIT\_RGB を選択します。
- Select subobject (サブオブジェクトを選択)ダイアログの[Skip]をクリックします。
- Georeference Options (ジオリファレンスオプション)ダイアログで、デフォルトの座標系を使用するため[OK] をクリックします。

本書の3～5ページの練習問題では、オブジェクト、座標系、その他の投影法のパラメータの選択方法を示します。

6～9ページの練習問題では、コントロールポイントの追加・編集・削除の方法を紹介し、他のトピックは10～15ページで紹介しています。

## 参照オブジェクトを使ってコントロールポイントを追加する

入力オブジェクトと参照オブジェクトの同じ地点に対してコントロールポイントを割り当てます。

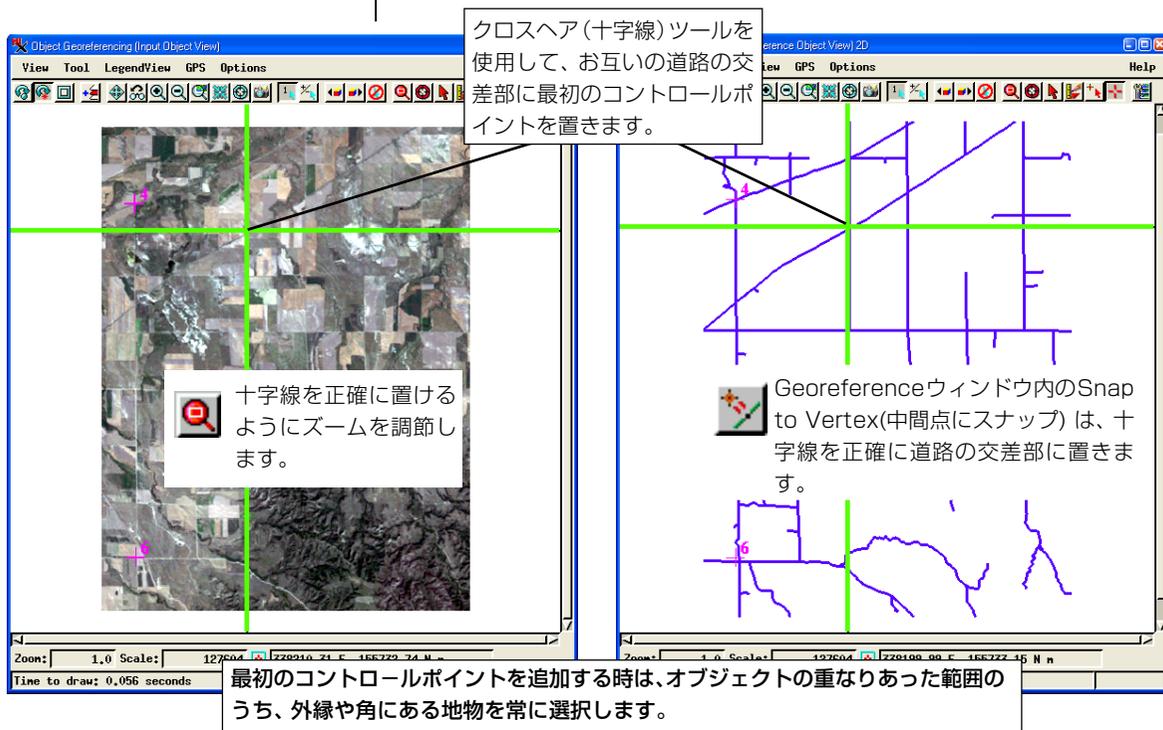
注意: "Add Mode" (追加モード) でコントロールポイントを追加します。

### ステップ

- Georeference ウィンドウの Options/Show 2D Reference View を選択します。
- 参照オブジェクト表示ウィンドウ内で、 LITEDATA/CB\_DATA/CB\_DLG/ROADS を追加します。
- 両方の表示ウィンドウで Crosshair (十字線) ツールを選択します。 
- 一致する点を選択します。
- Georeference ウィンドウの Apply (適用) アイコンボタンをクリックします。 

ジオリファレンスを作成するもっとも簡単な方法の1つは、既にジオリファレンスを持つ参照オブジェクトを使用して、入力オブジェクトにコントロールポイントを追加する方法です。3ページの練習では、入力オブジェクトとして 16BIT\_RGB を開きました。今度は Georeference "Reference" Layer Manager(ジオリファレンス"参照"レイヤマネージャ)ウィンドウを使用して参照オブジェクトを追加します(ジオリファレンス"参照"レイヤマネージャウィンドウが開いていなければ、Georeference ウィンドウの Options メニューから Show 2D Reference View(2D リファレンス表示ウィンドウを使う)トグルをクリックします)。Object Georeferencing: Reference Object View(参照オブジェクト表示ウィンドウ)内で Add Layer アイコンボタンをクリックします。続いて、LITEDATA/CB\_DATA/CB\_DLG/ROADS を追加します。

Georeference ウィンドウで Add Mode(追加モード)チェックボタンが選択されていること、両方の表示ウィンドウでクロスヘアツールが選択されていることを確認してください。それぞれの表示ウィンドウで、道路の交差部のような、同じ地物上でマウスの左ボタンをクリックし、十字線を置きます。十字線の位置を調整するには、十字線をドラッグするか、新しい位置でマウスの左ボタンをクリックします。Georeference ウィンドウの Apply アイコンボタンをクリックしてコントロールポイントを追加します。



# 重ね合わせ表示

コントロールポイントを追加するたびに、番号の付いた項目が、Georeference ウィンドウのコントロールポイントのリストに追加さ

#	Name	Column	Line	Easting (m)	Northing (m)	Residual (m)
✓	1	143.30	110.30	337311.66	159651.50	0.00
✓	2	140.97	206.80	337201.51	156825.44	0.00
✓	3	32.85	206.80	334050.62	156948.28	0.00

れます。各々の表示ウィンドウのコントロールポイントを表すチェックマークの横に同じ番号が表示されます。参照オブジェクトである **ROADS** のジオリファレンスは **State Plane** (米国州平面投影) なので、コントロールポイントのリストは **State Plane** 座標を表しています。

2つの表示ウィンドウを使用して、同一直線上にないコントロールポイントを少なくとも3点追加した後、**Overlay View** (重ね合わせ表示) に切り替えることができます。このページのステップに従って、同じ **CB\_DLG/ROADS** ベクタオブジェクトを入力オブジェクト表示ウィンドウに追加します。あなたが最初に与えたコントロールポイントのジオリファレンスに従って、DLGの線データがラスターオブジェクト上に表示されます。今後は、同じ場所をクロスヘアツールを使って別々のウィンドウで探す代わりに、重ね合わせ表示でコレスポンドツールを使うこともできます。

入力オブジェクト表示ウィンドウでコレスポンドツールを選択して下さい。コレスポンドツールは片方の端が+マークで、もう片方の端がXマークの線です。カーソルの位置を**入力オブジェクト**上の地物(+マーク)に合わせ、対応する**参照オブジェクト**上の地物(Xマーク)までドラッグします。(次の練習ではコレスポンドツールについてもっと詳しく説明します。)

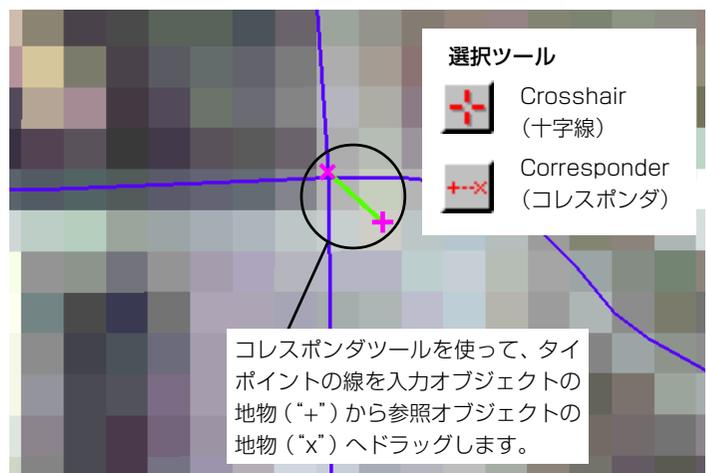
**用語: 入力オブジェクト**とは、ジオリファレンス処理をするオブジェクトのことです (この例では **16\_BIT** ラスタオブジェクト)。

**参照オブジェクト**とは、ジオリファレンス処理においてコントロール情報を提供するオブジェクトです (この例では **CB\_DLG/ROADS** ベクタオブジェクト)。

新しいコントロールポイントは **Georeference** ウィンドウのリストに追加され、対応する番号とともに表示ウィンドウに表示されます。

## ステップ

- 2つの表示ウィンドウを使って、対応する位置に少なくとも3つのコントロールポイントを追加します。
- LITEDATA/CB\_DATA/ CB\_DLG/ROADS** を入力オブジェクト表示ウィンドウに追加します。 
- 参照オブジェクト表示ウィンドウを閉じます。
- 入力オブジェクト表示ウィンドウで **Corresponder** (コレスポンド) ツールを選択します。 



# コレスポンドツール

## ステップ

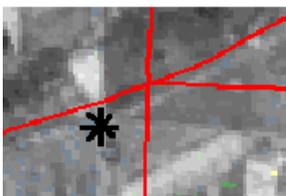
- ✓ 入力オブジェクトの地物の上にマウスカーソルを置きます。
- ✓ 左マウスボタンを押しながら参照オブジェクトの対応する位置までCorresponderツールをドラッグします。
- ✓ Apply (適用) アイコンボタンをクリックしてコントロールポイントを追加します。 
- ✓ Redraw(再描画) ボタンをクリックします。 

重ね合わせモードにしてCorresponderツールを使ってさらに何点かコントロールポイントを追加します。入力オブジェクトの希望する位置にマウスを置きます。マウスの左ボタンを押したまま、Corresponderツールをドラッグし、参照オブジェクト上の対応する位置に合わせます。

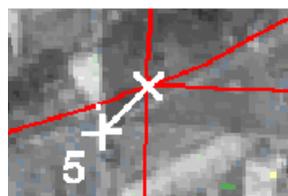
**重要:** コレスポンドツールは常に**入力オブジェクト**から**参照オブジェクト**に向かってドラッグします。

ツールの(+)**側は入力オブジェクト**の位置をマークし、ツールの(X)**側は参照オブジェクト**の位置をマークします。

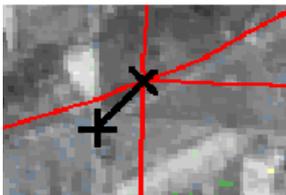
Apply(適用)ボタンをクリックして、一組のタイポイントを確定します。Redraw(再描画)ボタンをクリックすると、新しいコントロールポイントを使って位置合わせが行われます。



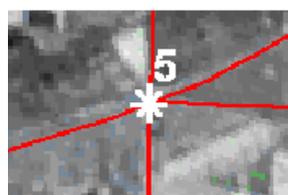
1) 入力オブジェクトの地物の上にマウスの左ボタンを置きます。



3) Apply アイコンボタンをクリックしてコントロールポイントを確定します。



2) 参照オブジェクト上の対応する位置までCorresponderツールをドラッグします。



4) Redraw アイコンボタンを押すと、レイヤーが新しいコントロール情報に一致するように調整されます。

再描画するたびに、ジオリファレンス処理はすべてのコントロール情報を使って重ね合わせを更新します。全部のコントロールポイントが“満足できる”ものではない場合、コントロールポイント自体でも不一致が見られます。次の練習ではコントロールポイントの調整の方法を示します。

Input Object >+<	Reference >X<
Line: <input type="text" value="268.1815"/> ± <input type="text"/>	Northing: <input type="text" value="155055.3754"/> ± <input type="text"/> m
Column: <input type="text" value="189.7740"/> ± <input type="text"/>	Easting: <input type="text" value="338461.2364"/> ± <input type="text"/> m
Name: <input type="text"/>	Elevation: <input type="text"/> ± <input type="text"/> m

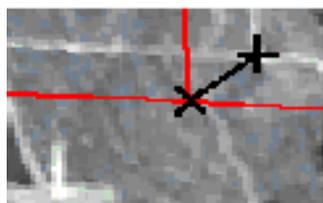
Georeferenceウィンドウの入力オブジェクトパネルには入力オブジェクトに関するコントロールポイントの位置が示されます。

GeoreferenceウィンドウのReference (参照) パネルには参照オブジェクトに関するコントロールポイントの位置が示されます。

## コントロールポイントの編集と削除

既存のコントロールポイントの位置は移動したり調整することができます。まず、Edit (編集) モードラジオボタンを押します。次に Georeference ウィンドウのコントロールポイントのリストから編集したいものを選択します。選択されたコントロールポイントの色が表示ウィンドウにおいて強調表示されます。コレスポンダツールを使用してコントロールポイントの位置を修正します。

Snap to Element (要素(エレメント)にスナップ)、Snap to Vertex (中間点(Vertex)にスナップ)、または Snap to Endpoint (終端にスナップ) アイコンボタンをクリックすると、コレスポンダツールの参照オブジェクトの端点(X)を ROADS 参照オブジェクトの最も近い要素、中間点または終端にコントロール点の位置をスナップします。たとえば Snap to Vertex アイコンボタンは、コレスポンダツールの(X)端を参照オブジェクト内の道路の交差部にスナップします。Apply (適用) アイコンボタンをクリックしてコントロールポイントを更新します。Redraw (再描画) をクリックして変更内容を表示します。コントロールポイントを削除するには Delete (削除) アイコンボタンをクリックします。



Edit モードでコレスポンダツールを調整します。

### ステップ

- Edit (編集) ラジオボタンを押します。
- リストからコントロールポイントを選択します。
- コレスポンダツールの (+)/(X) 端を調整します。 
- Snap to Vertex (中間点にスナップ) アイコンボタンをクリックします。 
- 適用アイコンボタンをクリックします。 
- 再描画をクリックして変更内容を表示します。 
- 他のコントロールポイントを選択します。
- Delete Control Point (コントロールポイントを削除) アイコンボタンをクリックしてコントロールポイントを削除します。 

 Snap to Vertex アイコンボタンは、コレスポンダツールの (X) 端を参照オブジェクト内の道路の交差部にあるノードにスナップします。

Edit トグルを選択すると、Delete (削除) や Find Selected Point (選択したポイントの検索) ボタンがアクティブになります。

編集したいコントロールポイントを選択します。

#	Name	Column	Line	Easting (m)	Northing (m)
4		32.72	77.62	334156.40	160621.17
5		259.52	266.27	340459.17	15499.17
6		34.25	434.78	333765.41	15059.17

Line:	105.1078 ± 0.00	Reference	Northing	159723.6024 ± 0.00
Column:	143.0894 ± 0.00		Easting	337265.2094 ± 0.00
Name:			Elevation:	0.0000 ± 0.00

Cell Size (meters): X = 28.8412; Y = 28.0884;  
 Projection Angle: -2.9529 Shear Angle: 0.4671 North Angle: -5.1837  
 Model: Affine  
 RMS Error (Active Points): X = 0.00 m; Y = 0.00 m; XY = 0.00 m; Z = 0.00  
 RMS Error (Inactive Points): X = 0.00 m; Y = 0.00 m; XY = 0.00 m; Z = 0.00  
 Mean Deviation (Active Points): X = 0.00 m; Y = 0.00 m; Z = 0.00 m;  
 Mean Deviation (Inactive Points): X = 0.00 m; Y = 0.00 m; Z = 0.00 m;

次の練習問題で使用できるように、入力オブジェクトは開いたままにしておいてください。

# 座標系の選択

座標参照系と地図投影の詳細については、TNT 入門『**地図投影の概要**』、『**座標参照系**』を参照してください。  
**用語**: 地球表面上の正確な位置を定義する基準系を「**座標系**」と呼びます。座標系は独立であったり、ある特定の地図投影に関係したりします。

## ステップ

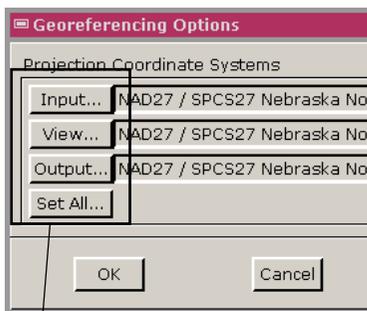
- SetupメニューからProjections...(投影法)を選択します。
- [Set All... (すべてをセット)] をクリックします。
- 座標参照系ダイアログのPredefined(定義済)リストから、Global and Regional group(全球規模and地域)の+(格納)ボタンをクリックし開きます。
- サブグループのUniversal Transverse Mercator (UTM)(ユニバーサル横メルカトル)の格納リストを開きます。
- スクロールダウンして UTM zone 14N(CM99W)を選択します。

新規にジオリファレンスコントロールを保存する場合、Georeference ウィンドウのFileメニューからSaveを選択してください。標準のオブジェクト選択ダイアログが開き、ジオリファレンスの新サブオブジェクト名と説明を入力します。

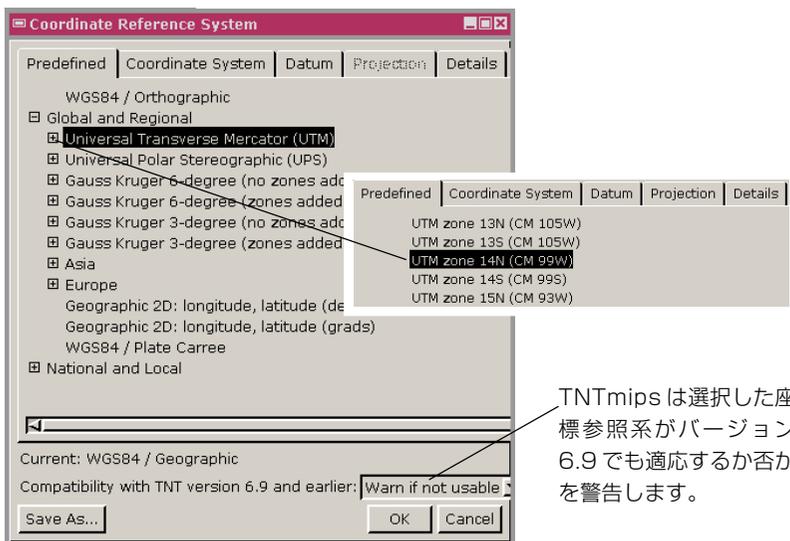
ジオリファレンス処理では、入力したジオリファレンスコントロールに対して座標系と投影法を与えます。座標系の与え方は例えば、(1)ある投影法で印刷された地図をスキャナー入力した場合のように、入力オブジェクトの幾何学的な形状によって決まる場合や、(2)参照オブジェクトのように、他のプロジェクトデータの座標系によって決まります。例えば、\_16BIT\_RGBのジオリファレンスを保存する時、参照オブジェクトであるROADSの座標系であるState Planeを自動的に選択します。

入力オブジェクトに合った地図投影法を選ぶことも可能です。出力(Output)の投影法が入力(Input)の投影法と異なることもあります。さらに、他の投影法や座標系で座標を表示(View)することも可能です。つまり、コントロール点をLat/Lonで入力(Input)し、座標をUTMで表示(View)し、State Planeで保存(Output)することができます。

SetupメニューからProjections(投影法)を選択します。Georeferencing Options(ジオリファレンスオプション)ダイアログで、[Set All(すべてをセット)]ボタンをクリックして、Coordinate Reference System(座標参照系)ダイアログを開きます。



Set All等のジオリファレンス選択ボタンのどれを押しても座標参照系ダイアログが開きます。



TNTmipsは選択した座標参照系がバージョン6.9でも適応するか否かを警告します。

座標参照系ダイアログを開いたまま次の例題に進んでください。

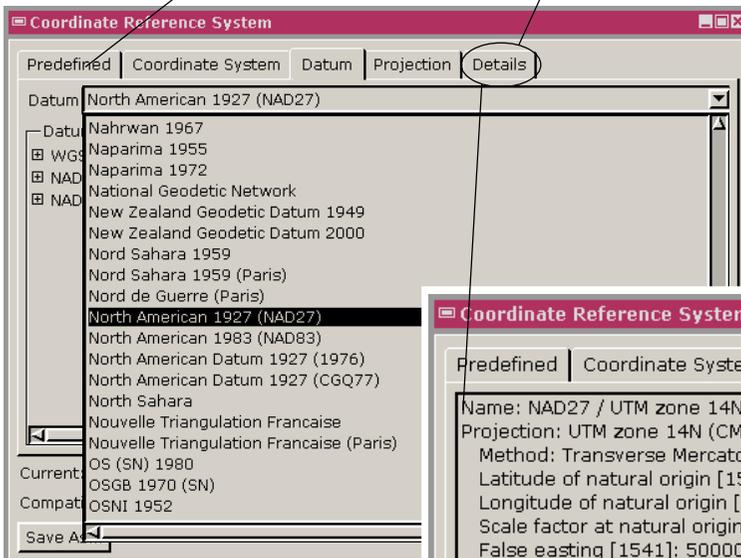
## その他の投影パラメータの選択

選択した座標系に関連する投影法パラメータに対してユーザは値を指定することができます。この例として、Coordinate System(座標系)のタブパネルで、投影: Easting(E), Northing(N) [meters]を選択します。Datum(測地系)タブパネルでNorth American 1927(NAD27)測地系を選択します。この測地系に対しては測地系変換リストが表示されていることに気付くでしょう。この測地系変換リストには、とりわけWGS84(NADCON), NAD83(NADCON), NAD83(HARN)の3つの測地系が挙がっています。一番最後の測地系は、測地的に非常に正確な、GPSによるグラウンドコントロールポイントを使っています。NAD83(HARN)サブグループの格納リストを開くと、米国の州ごとに利用可能なすべての変換法がリストアップされます。

投影法のタブパネルのなかで、選択したProjection Method(投影法)に応じて個別の投影法パラメータを入力することができます。この例題では、デフォルトの投影法がTransverse Mercator(横メルカトル)ですが、User Defined(ユーザー定義)トグルボタンをオンにすれば、それぞれのパラメータを変えることもできます。また、このトグルボタンをオンにすると、利用可能な投影法の完全なリストが表示されます。

Prefined(定義済)タブには、数百もの定義済み座標系がありますが、たった一回の操作で選択することができます。

Details(詳細)タブパネルでは、特定の座標参照系についてのパラメータがすべて表示されます。



ジオリファレンス処理は、選択された各座標系とゾーンに対するデフォルトの投影パラメータを与えます。

**用語:** 球面のすべてまたは一部を平面上に表現するための手段を**投影**といいます。投影パラメータには、ゾーン、データム、地球楕円体、向き、縮尺が含まれます。

### ステップ

- 座標系のタブパネルで、投影: Easting(E), Northing(N) [meters]を座標系として選択します。
- 測地系タブをクリックします。スクロールダウンしたリストから、North American 1927(NAD27)を選択します。
- 詳細タブパネルをクリックすると、座標参照系の全部のパラメータを見ることができます。
- [OK]をクリックして、座標参照系ウィンドウを閉じます。

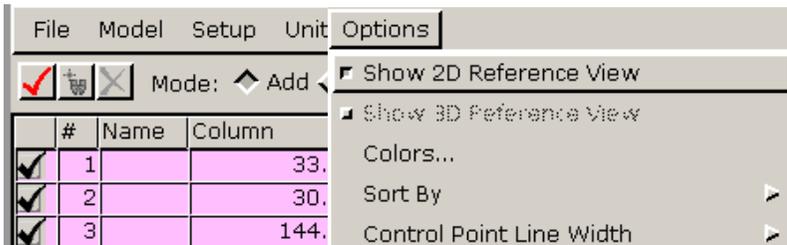
# ラスタを使ったラスタのジオリファレンス

## ステップ

- CB\_DLG/ROADS**参照オブジェクトを削除します。
- GeoreferenceのOptions(オプション)メニューのShow 2D Reference View(2Dリファレンス表示ウィンドウを使う)トグルをオンにします。
- Add Layer(レイヤの追加)アイコンボタン  をクリックし、参照オブジェクトとして **\_16BIT\_BGR** を追加します。
- クロスヘアツールを使用して、対応する位置をマークします。 
- Apply(適用)アイコンボタンをクリックします。 

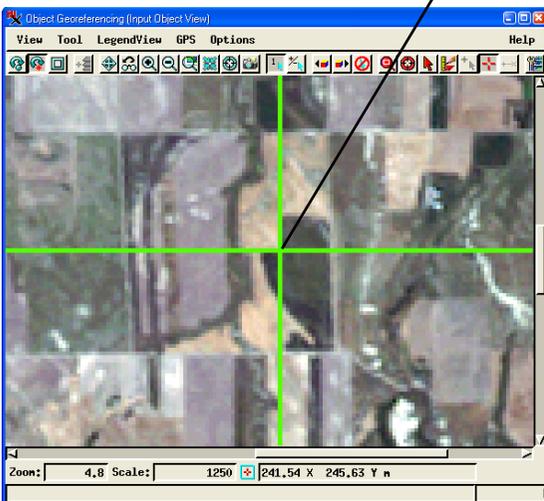
既にジオリファレンスされた任意のタイプのオブジェクト(ラスタ、ベクタ、CAD、TIN)を参照オブジェクトにしてコントロール点を追加することができます。この練習問題では、**\_16BIT\_BGR**を別ウィンドウでの参照オブジェクトにして**\_16BIT\_RGB**にジオリファレンスコントロール点を追加します。

新しいコントロール点を追加するには、Add Mode(追加モード)ラジオボタンをアクティブにしておかなければならないことを思い出してください。**CB\_DLG/ROADS**参照レイヤーを削除し、2D Reference View(参照オブジェクト表示)ウィンドウを開きます(GeoreferenceウィンドウのOptionsメニューからShow 2D Reference Viewトグルをクリックします)。**\_16BIT\_BGR**参照オブジェクトとして追加します。両方のビューでCrosshairツールを使用して、対応する位置をマークします(4ページを参照)。GeoreferenceウィンドウのApplyボタンをクリックすると、新しいコントロール点を追加ができます(マウスの右ボタンをクリックして追加することもできます)。選択されたコントロール点の調整や削除を行うには、7ページに説明した通り、Edit Modeを使用します。



参照オブジェクト表示ウィンドウを開いて、参照オブジェクトとして**\_16BIT\_BGR**を追加します。

Crosshairツールを使用して、対応する位置を選択します。



# ラスタとラスタの重ねせ表示

ジオリファレンス処理では、1つの表示ウィンドウに2つのラスタを重ねて表示すると、自動的に単色カラーの補色で表示されます。入力ラスタを赤で表示し、参照ラスタを透明な緑で重ね合わせ表示すると、色の組み合わせ効果により黄色で表示されます。画像の位置がずれていると、地物のエッジに沿って赤と緑のへりが見えます。

参照オブジェクト表示ウィンドウを閉じ、\_16BIT\_BGRを参照レイヤーとして入力オブジェクト表示ウィンドウに追加します。ジオリファレンス処理は自動的に赤／緑の単色モードで2つのラスタレイヤーを再表示します。スクロールとズームを使って、赤または緑のへりのある地物のエッジを見ます。”入力”レイヤマネージャウィンドウで、表示／非表示を切り替えて、入力／赤と参照／緑の地物の相対位置を確かめます。対応するタイポイントの線を(赤から緑へ)引いた後で、GeoreferenceウィンドウのAutocorrelate(自動的に関連付ける)アイコンボタンをクリックしてコントロール点の位置を自動調整します。

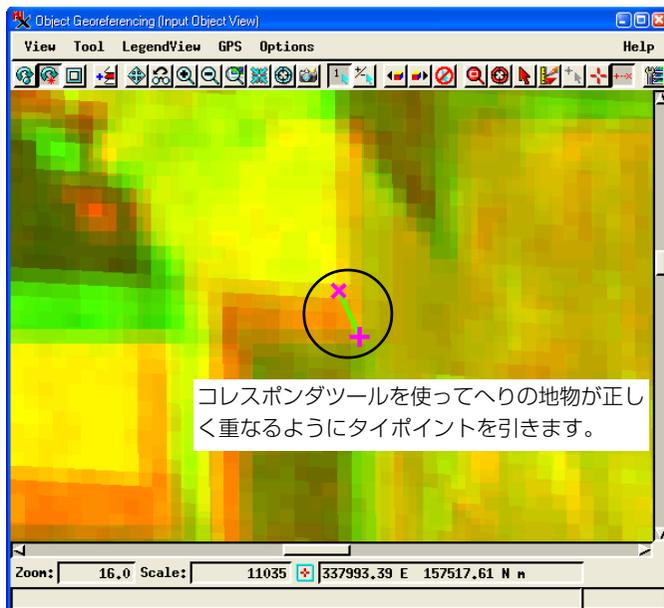
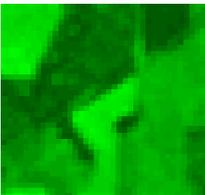
## ステップ

- ✓ 少なくとも3個のコントロール点があることを確かめて、参照オブジェクト表示ウィンドウを閉じます。
- ✓ 入力オブジェクト表示ウィンドウに  \_16BIT\_BGRを追加します。
- ✓ ”入力”レイヤマネージャで、表示／非表示を切り替えて地物  の位置をチェックします。
- ✓ コレスポンドツールを選択して、位置がずれている地物に新しくタイポイントを引きます。 
- ✓ Autocorrelate (自動的に関連付ける) アイコンボタンをクリックして各端点の位置を自動調整します。 
- ✓ Apply (適用) ボタン  をクリックします。

入力ラスタは赤の階調で表示されます。



上に重ねた参照ラスタは緑の階調で表示されます。



重ね合わせ表示では、地物に空間的なずれがある場合、エッジに沿って赤と緑のへりが現れます。



”入力”レイヤマネージャの表示／非表示を切り替えて、1つのレイヤーだけを見るようにして地物のエッジを確認します。

2つのレイヤーが正しく重なると、画像は黄色く表示され、赤や緑のふちはなくなります。

# 残差を最小にする

## ステップ

- ✓ ModelメニューからAffine、Plane Projective、Bilinearモデルを選択し、各々のモデルとコントロール点による残差を比較します。
- ✓ Edit(編集)モードをアクティブにして、大きい残差の値を持つコントロール点を選択します。
- ✓ コントロール点の位置を再度確認し、必要ならば位置を修正します。
- ✓ Apply(適用)アイコン  ボタンをクリックします。コントロール点の残差が理想的な格子に合うように調整されたか確認します。
- ✓ Redraw(再描画)アイコン  ボタンをクリックし、変化を表示ウィンドウ上で確認します。

残差の単位はGeoreferenceウィンドウのResidualのカッコ内に示されています。

Residual(n)
46.328
17.696
<b>51.257</b>
14.238

TNTmipsで定量的な解析のための地理空間データを準備するにあたってジオリファレンスを正確に行うことが大切です。任意の地図投影を使用することができますが、入力した座標がどの程度理想的な格子に合っているかを知るのには重要です。**残差(Residual)**が、コントロール点と理想的な格子の適合性について1つの目安を与えます。

残差とは、選択されたコントロール点と、使用しているジオリファレンスモデルから予測されるコントロール点との間の距離、つまりモデルによって予測される位置からのずれを表します。Georeferenceウィンドウ中のResiduals欄の中のある値が他の値に比べて非常に大きい場合は、選択されたコントロール点とその座標系のモデルとうまく合致しないことを意味しています。Modelメニューから他のオプションを選んで、残差の変化を見ます。一般に残差がセルの大きさにくらべて一桁あるいはそれ以上大きければ、コントロール点を再調整する必要があります。

**注意：**多くの種類のプロジェクトデータが本来的に大きな残差を持っています。その場合、推定された座標を使って置き換えた方がいいというわけでは必ずしもありません。例えば、航空写真は遠近法と高度に由来する系統的な歪みを持っています。この場合コントロール点を正確に置いたとしても残差はかなり大きくなってしまいます。特に高度や写真中央から距離が大きくなる程、残差は大きくなります。その場合は、正しく付けたコントロール点を使ってリサンプルやレクティブーション(正射投影図作成の際のリサンプル)処理を行い、プロジェクトデータを希望する地図投影に幾何補正します。(チュートリアル「DEMと正射写真の作成」を参照)。

## 既知の座標の入力

ジオリファレンスを設定する方法としては、この他に、GPSデータ、基準地図、従来の土地測量情報から地図座標を取り込む方法があります。操作は簡単で、マウスを使用して測量点の位置を決め、次に説明するように座標値を入力するだけです。入力オブジェクト(この例ではCB\_DLG/ROADSベクタオブジェクト)を開いてから、サブオブジェクトを選択ウィンドウでSkipボタンをクリックし、ジオリファレンスオプションダイアログで[Input](入力)をクリックし、座標参照系ダイアログでGlobal and Regeonal/Geographic(全球規模 and 地域 / ジオグラフィック)を選択します。

Add(追加)モードラジオボタンをアクティブにします。Crosshair ツールを使用し、入力オブジェクト表示ウィンドウで座標値がわかっている地点を選択します。続いてGeoreference ウィンドウのReference と書かれた数値フィールドに座標値を入力します(下の図を参照)。次に、Applyアイコンボタンをクリックして座標を確定し、新しいコントロール点を追加します。

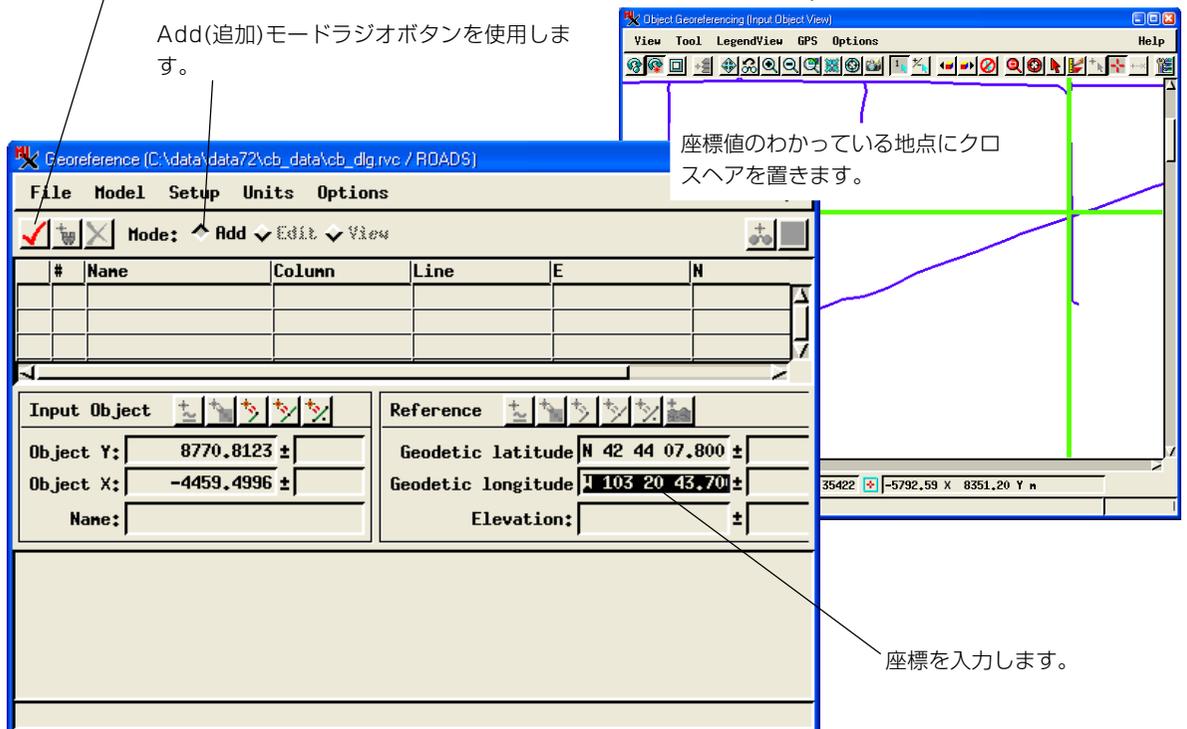
ステップ

- LITEDATA/CB\_DATA/CB\_DLG/ROADSを入力オブジェクトとして追加します。
- Select Subobject(サブオブジェクトを選択)ダイアログの[Skip](スキップ)をクリックします。
- ジオリファレンスオプションダイアログの[Input](入力)をクリックします。
- 座標参照系ダイアログでGlobal and Regeonal/Geographicを選択します。
- Add(追加)モードラジオボタンをアクティブにします。
- 入力オブジェクト表示ウィンドウのクロスヘアツールを使用して位置を決めます。 
- Reference の数値フィールドに座標を入力します。
- Applyアイコンボタンをクリックします。 

Apply(適用)アイコンボタンをクリックします。

Add(追加)モードラジオボタンを使用します。

座標値のわかっている地点にクロスヘアを置きます。



座標を入力します。

# 簡易ジオリファレンス

座標系、セルサイズ、およびコーナーまたは中央位置の座標がわかっているラスタに対してジオリファレンスする時は、Make Simple...(簡易作成) オプションを使用します。

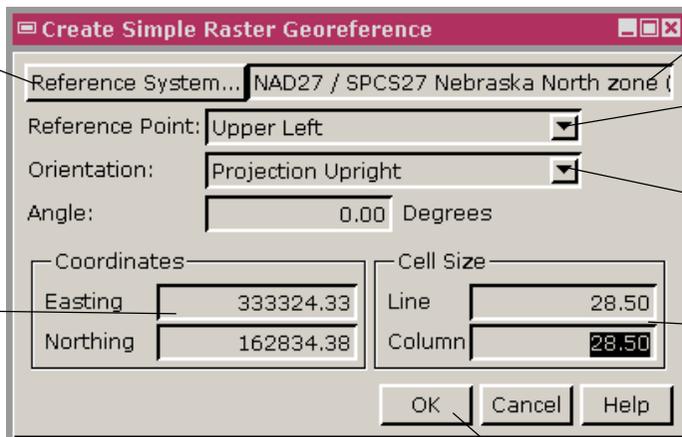
## ステップ

- ✓ File メニューから Make Simple(シンプルジオリファレンスの作成)オプションを選択します。
- ✓ [Reference System](リファレンスシステム)をクリックし、NAD27/SPCS27 Nebraska North zone(m)を選択します。
- ✓ 下図のように Reference Point (リファレンスポイント) を与える位置を設定します。(例えば、ラスタの左上隅ならば Upper Left を選択します。)
- ✓ 下図のように Orientation (方位) を設定し、Coordinates (座標情報)と Cell Size(ピクセルサイズ) の値を入力します。
- ✓ [OK]をクリックし、CB\_DATA プロジェクトファイルから LITEDATA/CB\_DATA/CB\_COMP/16BIT\_RGB ラスタオブジェクトを選択します。

ラスタオブジェクトの配布元が提供する基準データから、座標系、セルサイズ、およびコーナーまたは中央のセル位置の座標がわかる場合があります。基準となる地図を使用すると、このようなパラメータを決めることができる場合があります。メインの Georeference ウィンドウの Fileメニューから Make Simple(シンプルジオリファレンスの作成)オプションを選択すると、Create Simple Raster Georeference(簡易ラスタジオリファレンスの作成)ダイアログを開くことができます。

この練習問題では、Create Simple Raster Georeference(簡易ラスタジオリファレンスの作成)ダイアログを開き、Reference System(リファレンスシステム)ボタンをクリックし、座標参照系ダイアログを使用して、NAD27/SPCS27 Nebraska North zone(m)を選択します。以下の手順で簡易ジオリファレンスサブオブジェクトを作成できます。まず Reference Point(リファレンスポイント)として Upper Left(左上)を選択します。Orientation(方位)オプションメニューから Projection Upright(投影法(上向き))を選択し、Easting および Northing 数値フィールドに座標値 “333324.33” および “162834.38” を入力し、両方の Cell Size(ピクセルサイズ)数値フィールドに “28.5” を入力します。続いて、[OK] をクリックし、通常のオブジェクト(複数)を選択を使用して LITEDATA/CB\_DATA プロジェクトファイルから CB\_COMP/16BIT\_RGB ラスタオブジェクトを選択します。完了すると、メッセージ行に、“Georeference saved...”(ジオリファレンスが保存されました)というメッセージが表示され、簡易ジオリファレンスサブオブジェクトが保存されます。

[リファレンスシステム] をクリックします。



参照系を選択します。

リファレンスポイントを指定します。

方位を設定します。

座標情報を入力します。

ピクセルサイズを入力します。

[OK] をクリックします。

## 次に読むべき資料は？

入力オブジェクトと参照オブジェクトの一致に満足したら、**処理を終了する前に、忘れずに作業内容を保存してください。**ジオリファレンスのサブオブジェクトを保存すると、Georeference ウィンドウ下部のメッセージ行に、“Georeference Control Points Saved ...”(ジオリファレンスのコントロールポイントを保存しました)というテキストが表示されます。ユーザが作成したコントロールポイント、座標、および選択された座標系/地図投影に固有な関連パラメータは、ジオリファレンスしたオブジェクトに対して後で使用するためにサブオブジェクトとして保存されます。Georeference ウィンドウの File メニューから Exit(終了)を選択すると、ウィンドウを閉じてジオリファレンス処理を終了します。

ベクタ、CAD、TINオブジェクトに対する暗黙的(Make Implied)ジオリファレンス処理、テキストファイルとしての読み込みと保存、ジオリファレンスモデル、デジタイズ、残差の使用法、およびジオリファレンスのその他のオプションに関しては、**TNTmipsリファレンスマニュアルのGeoreferencing(ジオリファレンス処理)**の章を参照してください。

TNT製品における地図投影法の選択と使用に関しては、チュートリアル冊子『**Map Projections(地図投影法)**』を参照してください。

プロジェクトデータ内の各オブジェクトはジオリファレンスサブオブジェクトを**1つしか必要としません**。どのジオリファレンスが「適切」なものなのか後で混乱しないように、ジオリファレンスサブオブジェクトはオブジェクト1つにつき1つだけにすることをお勧めします。

### ステップ

- File(ファイル)メニューから Save(保存)を選択します。
- 通常のオブジェクト(複数)を選択ダイアログを使用して、作成したジオリファレンスサブオブジェクトの名前と説明を指定します。
- FileメニューからExitオプションを選択し、Georeference ウィンドウを閉じてジオリファレンス処理を終了します。

## その他の参考資料

Cromley, Robert G. (1992) *Digital Cartography*, New Jersey, Prentice-Hall, Inc. pp. 10-18

U.S. Geological Survey, (1987). *Map Projections — A Working Manual*, U.S. Geological Survey Professional Paper 1395, Washington, DC, U.S. Government Printing Office.

Wolberg, George (1990), *Digital Image Warping*, Los Alamitos, California: IEEE Computer Society Press. 318 pp.

Wolf, Paul R. (1983). *Elements of Photogrammetry*, Second Edition. New York: McGraw-Hill. pp. 597-601

# 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はあらゆるフォーマットでベクタ、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、編集するための対話的ツールを提供します。
- TNTview** TNTviewには、TNTmipsと同等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、主なコンピュータプラットフォームで使用可能です。
- 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。ウェブブラウザと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-ROM (TNT入門冊子付き)を注文することもできます。

## 索引

緯度経度.....	3	ジオリファレンスオプションダイアログ.....	8
重ね合わせ表示.....	5	ジオリファレンス”参照”レイヤマネージャ.....	4
簡易ジオリファレンス.....	14	自動相関.....	11
クロスヘアツール.....	5,6	地図投影法.....	3,8,9
コントロール点.....	3,4,17	既知の座標を使用する.....	13
座標系.....	8	追加モード.....	4
残差.....	12	入力オブジェクト.....	5
参照オブジェクト.....	4,5	編集モード.....	7
参照オブジェクト表示ウィンドウ.....	4,10	要素、中間点、終端にスナップ.....	7
参照作業.....	15	ラスタからラスタへのジオリファレンス.....	10
ジーピーエス入力.....	13	ラスタ/ラスタ重ね合わせ.....	11



**MicroImages, Inc.**

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

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

[翻訳]



株式会社 オープン GIS

〒130-0001 東京都墨田区吾妻橋 1-19-14 紀伊国屋ビル 1F

Kinokuniya Bld. 7F, 1-19-14 Azumabashi, Sumida-ku, Tokyo 130-0001, JAPAN  
TEL (03) 3623-2851 FAX (03) 3623-3025