※ジオリファレンスとは?

GIS ソフト上で地図として表示するものは、位置情報としての座標値が必要です。 画像ファイルの場合、座標値が書かれた紙媒体の地形図であっても、GIS で読み込む ためにはコンピューター上で座標値を与える作業を行います。この作業がジオリファ レンスです。

(1) ジオリファレンスを行う画像ファイルと GIS データの準備

ここでは、Esri 社の「ArcMap」を用いたジオリファレンスの方法を紹介します。

はじめにジオリファレンスを行う画像ファイルを準備します。次に、ジオリファレンスを行うにあたっては、「ArcMap」上でほかの GIS データ(道路や河川など)を参考に作業を行うため、参考とする GIS データを「ArcMap」上に準備します。ここまで作業した状態が下図です。



ジオリファレンスを行う画像ファイル

京都市明細図(京都府立総合資料館所蔵「京の記憶ライブラリ」 http://kyoto-shiryokan.jp/kyoto-memory/index.php)

ここで用いたデータは、国土地理院の基盤地図情報(http://www.gsi.go.jp/kiban/)からダウ ンロードした 2500 分の 1 の GIS データを「ArcMap」で認識可能な shp(シェープ)ファイ ルに変換したものです。 ここからジオリファレンスを行うために「ArcMap」 上にデータを追加します。

はじめにジオリファレンスのツールバーを表示する ために、メニューバーの「カスタマイズ」→「ツール バー」→「ジオリファレンス」の順にクリックします。

		3D Analyst	
カスタマイズ(C) ウィンドウ(W)		ArcScan	l
ツールパー(T) ►		COGO	21
エウステラフヨフ(E)		GPS	-
アドイン マネージャ		Geostatistical Analyst	H
カスタマイズ モード(C)		Network Analyst	l
スタイル マネージャ(S)		Publisher	l
	~	Spatial Analyst	l
	_	TIN エディタ	l
		Tablet	l
		Tracking Analyst	l
		XTools Pro	t
		ZMap-TOWNII 対応ツール	l
		アジャスト	l
		アニメーション	l
	~	エディタ	l
		グラフィックス	ł
		ジオコーディング	l
		ジオデータベース履歴	I
		ジオメトリック ネットワーク編集	ŀ
		ジオリファレンス	
		スケマティック	1

以上の手順で作業を行うと、下図のジオリファレンスツールバーが表示されます。

ジオリファレンス	- ×
ジオリファレンス(G)・レイヤ	▼ Q * + ⁺ ⊞

ここでジオリファレンスを行う画像ファイルを追加します。データの追加のアイコンをクリッ クすると、「データの追加」のウィンドウが開きます。

	データの追
Rectify.mxd - ArcMap - ArcView	
フーノリ(C) 編集(E) 表示(V) ブックマーク(B) 挿入(I) 選択(S) ジオプロセシング(G) カスタマー	イ・ ラィンドウ(W) ヘルプ(H)
参照可能な □ ● ◆ 賞! □ ● ■ ● ◆ ● ■ × ● ● ▼ ● ● × ● ● × ● ● × ● ● × ● ● × ● ● × ● → × ●	
フォルダの 一覧 ー階層前のフォルダへ移	
	1992日3日日日日11日日 11日日 11日日 11日日 11日日 11日日 11日
名前 種類 日日回回日 フォルダ 日日回日 フォルダ フォルダ フォルダ 日本林日日 フォルダ マホルドア フォルダ 第四本本日日 フォルダ 第四本日日 フォルダ	■ デスクトップ トロー = イブラリ ● ■ staff ト ■ コンピューター
************************************	 ▶ ● ネットワーク ▶ ■ 111105講習会 ▶ all
	all_back フォルダー(F): C¥Users¥staff 新しいフォルダーの作成(0 OK キャンセル

ジオリファレンス対象の画像があるフォルダを指定します(上図の左ウィンドウ)。 フォルダが見つからないときは、「フォルダに接続」をクリックすると、接続するフォルダを 選択できるので(上図の右ウィンドウ)、目的のフォルダを選択し、OK をクリックします。 (上図のフォルダの場所等は実際の作業とは異なりますのでご注意ください)

データの追加	57 P2		x
場所: 🔁	111105講習会	- 🖌 🏠 🕼 🗮 🕶 🔛 🕤 🚳	
名前		種類	*
Contraction of the second seco		フォルダ	
Elbara waxa		フォルダ	
	8 F	フォルダ	
🔛 📖 na Ritžaši		ラスタ データセット	E
		テキスト ファイル	
京都市明細図	_NE05.tif	ラスタ データセット	
			-
名前:	京都市明細図_NE0	15.tif jibha	
種類の表示	データセットとレイヤ	+	

最終的に左図のデータの追加ウィンドウ で対象の画像ファイルを選択し、「追加」を クリックします。

「データの追加」をクリックすると、右図のウィ ンドウが表示される。これは、画像がジオリファレ ンス前であり位置情報を持っていないことを示す ものなので、OK をクリックします。



「ArcMap」のコンテンツの中に対象の画像が追加されたことがわかります。

しかし、この状態ではジオリファレンスを行なっていないのでデータは表示されません。

そこで、ジオリファレンスのツールバーから「画面表示にフィット」をクリックすると、対象 の画像が作業ウィンドウ上に表示されます。



ここから、追加した画像を GIS データと合わせる作業を行います。この状態では、画像と GIS データの位置関係により、合わせる作業を行い易いとは限らないため、次頁で作業を行いやすい 表示の方法を紹介します。 左図の状態では、取り込んだ画像ファイルが、最も下 にあり、その上にトレーシングペーパーを重ねたように して、町丁界・水部という順番で GIS データが表示され ているため、画像ファイルが GIS データに埋もれている ように見えます。これには、各レイヤ (データ)の表示・ 非表示の切り替えや、上下階層を変更することができま す。

表示・非表示の切り替えは、各データ左横のチェック ボックスのチェックを切り替えることで可能です。

上下階層の変更は各ファイル名部分をドラッグし任意 のファイルの上または下へ移動することで可能です。ド ラッグした際には挿入する部分に黒線が現れます。





さらに、表示したレイヤの透明度を変更することができる。 透明にしたいレイヤの名称部分を右クリックし、「プロパティ」 を開きます。

「表示」タブをクリックし、透過表示の数値を入力(変更) し、OKをクリックします。透過表示 0%とは 0%透明(不透 明)、同 100%とは 100%透明(=見えない)ことを意味しま す。画像ファイルと GIS データとでは、プロパティのウィン ドウが異なりますが、透明度設定に関する部分が示す内容は 基本的に同一のため、ここでは画像ファイルの透明設定を紹 介しています。

	•	;(R): 「一々用)	表示時のリサンプリング方注 最近隣内捕法(不連続手
	オルソ幾何補正 □ 標高値を使用してオルソ補正を行う(O) ◎ 標高値(一定)(E): 0		Try トラスト(O) 明るさ(B):
	● DEM(M) 【 【 (福の市学(F): 1 ご (値のオンセット(S): (値のオンセット(S): (値のオンセット(S): ジオイド(0: (☑)	50 %	透過表示(N): 表示品質(Q) 粗
	CERNIN CERN	中	示品質(Q) 粗

(2)ジオリファレンスの作業

ここから実際にジオリファレンスの作業となります。はじめに、画像と GIS データの一致する 部分のうち1ヶ所(画像の方は座標値を与える都合から図の角が望ましく、GIS データの方は道 路や河川等が作業を行いやすいと思われる)が比較的近く表示されるように、GIS データの表示 範囲を調整します。このとき画像が表示範囲から出たり、GIS データと縮尺があまりにも違った りした場合は、ジオリファレンスツールバーの「ジオリファレンス」→「表示範囲にフィット」 をクリックし、作業に適した表示状態にします。



画像と GIS データ双方の一致させるべき地点が 定まれば、ジオリファレンスツールバーのコント ロールポイントの追加のアイコンをクリックし、 <u>画像の方の一致させるべき地点をクリック</u>します。 クリックするとプラス印が現れます。

このとき、近くの GIS データに反応して「~端 点」のように表示が出ることがありますが気にす る必要はありません。「~端点」の方にマウスの先 端が移動する場合は、画面表示を拡大すると良い です。



次に、画像をクリックした後の状態のままで、 今後は GIS データの方の一致させるべき点をクリ ックします。このとき、画像の方のクリックした ところから線が伸びていれば問題ありません。ク リックすれば線は消えます。

これで、コントロールポイントの追加が1ヶ所 終了し、画像とGISデータが1ヶ所のみ繋がった ことになります。この要領で、他にも合計で3ヶ 所以上コントロールポイントを追加します。2ヶ所 目のコントロールポイントを追加すると、画像と GISデータの縮尺がほぼ一致するので、3ヶ所目 以降のコントロールポイントの追加は比較的容易 です。 四角い画像であれば四隅にコントロールポイントを入れるとよいのですが、山地のように目印 がない場合や、歪みが大きい場合には、適宜一致させたいところに追加していきます。コントロ ールポイントが正確であるかどうかは、後述するリンクテーブルのなかの残差で分かり、残差が 大きいほど精度に問題があります。



もしもコントロールポイントの追加を誤った場合は、そのコントロールポイントを削除するこ とができます。まず、ジオリファレンスツールバーの「リンクテーブル」のアイコンをクリック すると、上図のようなウィンドウが出てきます。リンクの番号はコントロールポイントを追加し た順番です。各番号をクリックすると、画面上のコントロールポイントのプラス印の交点が黄色 く表示されるので、どのリンク番号がどのコントロールポイントかわかります。削除したいコン トロールポイントが見つかれば、上図のように番号を選択し右上の削除アイコンをクリックする と、そのコントロールポイントが消えます。リンクテーブルを閉じて作業を再開できます。(1 回目の画像の方への追加で誤った場合は、任意の地点をクリックしてコントロールポイントを追 加した後にこの作業を行います)

コントロールポイントの追加が終了すれば、ジオリファレ ンスツールバーの「ジオリファレンス」→「ジオリファレン スの更新」をクリックします。これで、画像のコントロール ポイントの座標値が認識され、画像はGISデータとなります。

次回の作業時にジオリファレンスした画像を「ArcMap」 上に読み込む場合は、他の GIS データの読み込みと同様の方 法で、単にデータの追加のアイコンからジオリファレンスし た画像を選択するだけです。



ここで注意しておく必要があるのは、ジオリファレンスした画像は、1つの画像ファイルでは なく、座標情報などを持つ複数のファイルで構成されるようになることです。そのため、データ の移動や名前の変更の際には、それらをまとめて移動したり、名前を変更しなければ、座標情報 が失われジオリファレンス前の状態に戻るなどトラブルが発生します。下図では、元の画像ファ イルのほかに3つの新しいファイルが作成され、合計4つのファイルで構成されています。場合 によって構成されるファイル数が異なることがあります。



<u>(3)ジオリファレンスした画像を Google Earth™で表示する方法</u>

Google Earth[™]は Google によって無償で公開されている 3D ソフトウェアで(要インストール)、Google マップのような衛星画像による地表の観察や場所の検索だけでなく、地面起伏や建物を 3D 表示することが可能です。そして今回紹介するように、GIS データを取り込むことも可能です。



はじめに、「ArcMap」が起動していて、Google Earth™に載せる画像が表示されていることを 確認します。そこで、ArcToolbox という機能を 立ち上げます。

方法は2通りあり、メニューバーの下に赤い アイコンがあればクリック、なければ、メニュ ーバーの「ジオプロセシング」→「ArcToolbox」 をクリックします。



ArcToolbox のウィンドウが現れたら、「変換ツール」→「KML へ 変換」とクリックするが、このとき赤い box マークの左側の「+」 マークをクリック。

次に、「レイヤ→KML (Laver to KML) をクリックします。

レイヤ→KML(Layer to KML)のウィンドウが現れたら、レイヤに Google EarthTM へ載せる画像データを入れます。このとき、コンテンツウィンドウから文字部分をドラッグして入れると容易に入ります(下図)。

次に「出力ファイル」の右横のフォルダのアイコンをクリックし、Google Earth™として起 動させるための KMZ というファイル(作成されるファイルは KML ではない)の保存場所と名 前を指定します。これは、一般の Word などと同じ要領で保存すればよいです。保存先フォルダ が見つからないときは、画像を読み込んだ時と同じ方法で「フォルダに接続」などを利用します (2 頁参照)。

レイヤの出力スケールとは、画像を何分の1でGoogle Earth™に載せるかということなので、 Google Earth™の画像と同じ縮尺で表示するためには、1分の1という意味で「1」と入力しま す。このとき、半角で入力する必要があります(直接入力モードや、全角で入力後にF8を押し て半角に変換します)。全角(ひらがなモードなど)で入力すると認識されないことがあります。 最後にOK をクリックすると KMZ ファイルが保存指定した場所に作成されます。

→ <i>→→→</i>	ペレイヤ → KML (Layer to KML)	
Section 2017 Section 2017	L/Y	レイヤの出力スケール 🔺
□ ☑ 建物	京都市明細図_NE05.tif 🗾 🔁	レイヤのエクスボート時の縮尺。あ
□ ☑ 鉄道	出力ファイル C¥Users¥staff¥Desktop¥111105講習会text(村上)¥京都市明細	らゆる縮尺依存のレンダリングに対応するため、レイヤがエクスポート ■ 時の縮尺で表示されなければ、そ
	 レイヤの出力スケール 	のレイヤは作成された KML ファイ ルに含まれません。レイヤのシンボ ルはこの線尼によって制制されま
	ヾ データ コンテンツ プロパティ	j.
🗆 🗹 町丁界	※出力画像プロパティ	入力できるのは数字だけです。たと えば、縮尺として「20000」は入力で
E 🕢 京都市明細図_NE05.tif	◇ 戦団フロハナイ	ぎますが、「1:20000」や「20,000」 は使用しないでください。 ▼
Red: Band_1	OK キャンセル 環境 (ベヘルブを非表示)	ツール ヘルプ
Green: Band_2		

●●▼↓ 111105講習会		 ✓ 4₂ 11110 	25講習会の検索	x ا ا
整理 ▼ ライブラリに追加 ▼	共有 ▼ 書き込む 新しいフォルダー			
📩 お気に入り	名前	更新日時	種類	サイズ
🚺 ダウンロード	🎉 FG-0PS-25304-ALL-2000	2011/10/29 11:32	ファイル フォル…	
📃 最近表示した場所	E Sera pr	2011/10/29 12:38	ファイル フォル…	
	🔊 京都市明細図_NE05.kmz	2011/10/29 13:05	KMZ ファイル	1,172 KB
		2011/10/29 11:34	ファイル フォル…	
	🔯 rotro aviat all'2001 de	2011/10/29 11:28	ZIP ファイル	7,540 KB

保存指定した場所に、KMZ ファイルが作成されます。この KMZ をダブルクリックすると、 Google Earth[™]が起動し、追加した画像の範囲が表示されます。



追加した画像の表示・非表示切り替えや建物の 3D 表示のほか、表示を拡大し続けると地面レベルの視点から 3D の建物を眺めたり、北を下にしたりすることも可能です。また、追加した画像ファイル名を選択して透過表示のタブを左に移動することで、追加した画像の透明度を変更でき、Google Earth™の画像が見えるようにできます。