主題図インデックスマップの作成とその活用
Generation and Use of Index Map of Thematic Maps

地理調査部　　菱山剛秀・丸山弘通
Geographic Department　Takehide HISIYAMA, Hiromichi MARUYAMA

要　旨
業務の効率化とGISの普及のため，地理調査部で作成している主題図についてインデックスデータを作成し，フリーのGISソフトで利用できる環境を構築した。また，本インデックスデータを用いてGISで解析することにより都市圏活断層図作成計画を科学的・客観的に行えることを示した。さらに，データの維持管理，業務でのさらなる活用等，今後の課題について分析した。

1．はじめに
国土地理院は，平成5年以来GISの基図データとして各種数値地図を刊行してきており，作成者サイドからGISの普及に努めている。しかしながら，GISの利用という観点からは，必ずしも優等生とはいえなかった。このため，業務に関係する身近なところでのGIS利用を模索し，内部でのGISの利用を活発化させることを試みた。地理調査部では，昭和30年代から各種主題図を作成しているが，主題図の作成範囲，特に異なる主題図間での作成範囲の関係が，紙ベースの索引図ではわかりにくかった。そこで，主題図の作成範囲をGISデータとして作成し，新規の主題図作成地区の選定などの業務の効率化を図るとともに，誰もがGISに気軽に触れられるようにすることを目指すこととした。

以下，本稿では，これまでの試みについて紹介することとする。

2．主題図インデックスマップとその意義
1）主題図インデックスマップとは
GISがうまく機能するためには，GISを運用しようとするコミュニティ内での情報の共有化をいかにうまく進めるかが鍵である。情報の共有化のためには，その情報がコミュニティ内で日常的によく利用される情報であること，共有化した情報を容易に利用できる環境をつくること（アナログ情報であれば簡単に利用できるが，デジタルになったとたん使いにくくなったということがないこと）が必要である。

こうした条件に当てはまるものとして，地理調査部で作成している主題図を取り上げ，その作成範囲の図名，作成年度等の属性を加えたインデックスマップを作成し，フリーのGISソフトにより利用できるようにした。

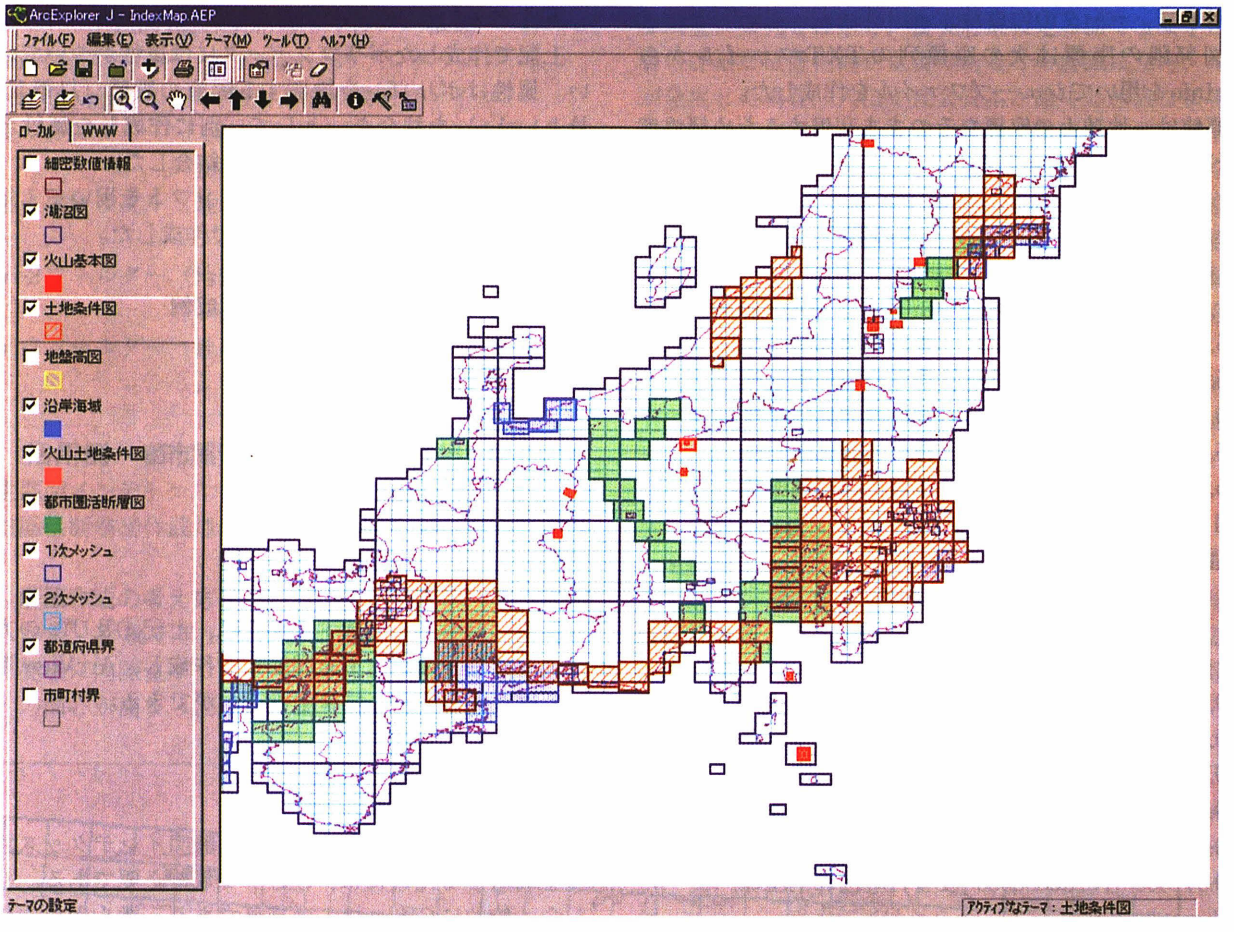
インデックスを作成した主題図の種類及び基図として使用しているデータは，表－1のとおりである。また，利用したフリーのGISソフトは，米国ESRI社製のArcExplorerである。本ソフトにより，指定した形式のベクトルデータとラスターデータを表示することや，拡大・縮小・移動，属性による図形・色分け表示，属性検索など，GISとしての簡単な操作を行うことが可能である。図－1は本ソフトによりインデックスマップを表示した例である。

表－1　主題図インデックスの種類

区分	種　類	主な属性
主題図	湖沼図	湖沼図名，湖沼名
	火山基本図	作成年度，縮尺，図名
	土地条件図	図名，調査年度
	沿岸海域地形図及び同土地条件図	図名
	火山土地条件図	図名，縮尺，調査年度
	都市圏活断層図	図名，調査年度
	地盤高図	図名
	細密数値情報	ファイルコード
基図	1次メッシュ	メッシュコード
	2次メッシュ	メッシュコード，図名
	都道府県界	都道府県名
	市町村界	市町村名，人口，世帯数

2）主題図インデックスマップの意義
主題図インデックスマップの意義は，部内における業務支援とGISの普及である。

予算要求や基本測量長期計画などさまざまな場面で主題図作成地区の索引図が必要である。紙による索引図であれば，その都度作成する必要がある。最近でこそデジタル的に作成するようになったが，必要な時に必要な人



図－1　主題図インデックスマップ表示例

が必要な資料を作成してきたためデータの再利用が困難であった。インデックスマップとしてきちんと整備し共有化することにより，最小限の労力で資料を作成することが可能となる。また，後述の4.で利用例を示すが，インデックスマップに他の地図･統計データ等を重ね合わせることにより，新規主題図作成地域の選定などの業務を科学的・客観的かつ効率的に行うことが可能となる。

GISの普及については，GISソフトが高価であり，導入されているコンピュータが限定されることが大きな阻害要因になっている。特定のコンピュータの所に行って操作しなければならないのであれば，操作する人も限られてくるし，勢い情報の共有化も進まなくなる。これに対して，自分の机の上のノートパソコンでGISを使うことができれば，少し触ってみようかなという気にもなってくる。さらに，業務に関係があり，GISの操作が簡単であれば，自然とユーザーが増えることになる。現在，業務を効率的に行う上で，インターネットを使って情報収集することがあたりまえとなった。誰もがインデックスマップに容易にアクセスできることにより，それと同様の状況が期待されるのである。

3．インデックスマップの作成及び維持管理について

1）フォーマット形式

主題図インデックスマップデータは，情報の共有を目的に作成したものであり，誰でも自由に利用できることが条件になる。そこで，作成するデータのフォーマット形式は，多くのGISソフトで利用でき，その中に安価もしくは無料ソフトウェアが存在し，さらに，既存のデータが利用できることが望ましい。

これらのことを考慮し，データのフォーマット形式は，シェープファイルとすることにした。

米国ESRI社のシェープファイル形式は，同社製のArcInfo，ArcView，ArcExplorerのほか，MapInfo，SIS，PC-Mapping等のGISソフトでも利用でき，このうちArcExplorerは無料で配布されている。

また，基盤になる1次・2次メッシュ，都道府県・市町村界データが既に作成されていた（河瀬，2000）。

2）データの作成方法

主題図インデクッスマップの図郭データは，地図の図郭隅の点を結ぶポリゴンデータである。ArcInfo上で図郭隅の座標値を元に長方形ポリゴンを作成し，ArcViewを用いてこのポリゴンに図名，作成年度等の属性をつけた。

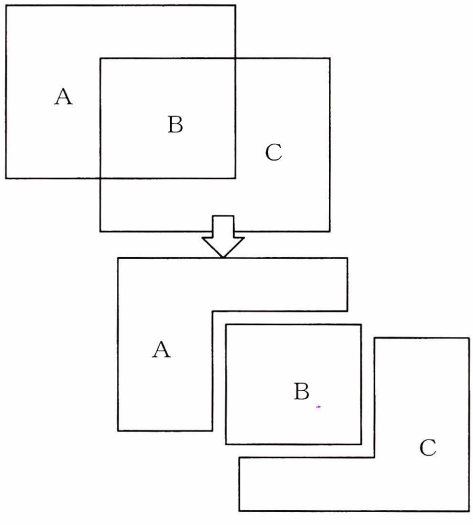
①ポリゴンデータの作成

図郭隅の座標は次の座標列のTXTファイルからArcInfoを用いてシェープファイルを作成した。
座標値は，地球上の座標をそのまま利用するため経緯度（十進法の度単位）とした。

図郭隅データの例

（1番目のポリゴン）
101, 135.34375000,35.25625000（番号，重心位置の座標）
135.34166667,35.25833333（1番目の図郭隅座標）
135.34583333,35.25833333（2番目の図郭隅座標）
135.34583333,35.25416667（3番目の図郭隅座標）
135.34166667,35.25416667（4番目の図郭隅座標）
135.34166667,35.25833333（1番目の図郭隅座標）
end
（2番目のポリゴン）
・
・
（最後のポリゴン）
199, 140.34375000,40.25625000（番号，重心位置の座標）
140.34166667,40.25833333（1番目の図郭隅座標）
140.34583333,40.25833333（2番目の図郭隅座標）
140.34583333,40.25416667（3番目の図郭隅座標）
140.34166667,40.25416667（4番目の図郭隅座標）
140.34166667,40.25833333（1番目の図郭隅座標）
end
end

なお，上記方法でポリゴンを作成すると図郭の一部が重なり合う場合，重なる部分がそれぞれ独立したポリゴンとして分割して形成されてしまう（図－2）。これを解決するため，重なり合う一方の図のポリゴンを別のファイルで作成し，ArcViewを用いて結合することにした。



図－2　重なり合うポリゴン

②属性データ付与

上記で作成したポリゴンデータには属性がついていない。属性はポリゴンを識別する固有の数値（以下ID番号という。）を結合キーとして，別に作成した属性データファイルを，ArcViewを用いて結合した。

属性データファイルは，表計算ソフトを用いて1行にID番号と属性を記載しCSV形式で作成した。

属性データの作成例

番号，図名，作成年度
101，大阪西南部，平成7年度
・
・
・
199，盛岡北部，平成9年度

③データの追加

新たにデータを追加する場合は，上記①及び②の方法により追加分のデータを同形式で作成し，ArcViewを用いて既存のデータと結合することができる。

2）データの利用

①GISソフトウェア

GISデータとして作成された主題図インデクッスマップを利用するためには，GISソフトが必要である。しかし，一般的にGISソフトは高価であり，誰もが自由に利用できる環境になく，GISの有用性は理解されても利用環境の問題から普及しにくいのが現状である。

そんな中で，米国ESRI社がインターネットでGISを利用できる閲覧ソフトArcExplorerを無料で提供している（日本語版は，(株)パスコのホームページからダウンロードできる)。ArcExplorerは，インターネットGIS用のViewerとして提供されているものであり，データの作成・更新はできないが，データの表現方法を変えたり，データの検索を行うことができる。

②利用方法

データを利用するためには，GISソフトをインストールした上で，データを読み込み，表示の設定をする必要があるが，基本的なデータについては，データを簡単に表示できるよう表示例をプロジェクトファイルとして作成した。利用者はArcExplorereをインストールして，プロジェクトファイルをダブルクリックすることで，主題図インデックスマップの画面を表示することができる。

③データの共有

データを院内で共有するため，共有サーバにIndexMapのフォルダーを置き，この中に関係する以下のデータやファイルを格納した。利用者は前述した方法か，シェープファイル形式が扱えるGISソフトにより直接データを読み込むことで利用することができる。

主題図IndexMapのフォルダー構成

arcex.exeファイル（ArcExplorerのプログラム）
IndexMap.pptファイル（利用方法の説明ファイル）
baseフォルダー　（1次・2次メッシュ，都道府県・市町村界等のシェープファイルを格納）
chiri-1フォルダー（地理第1課担当の主題図作成地域のシェープファイルを格納）
chiri-2フォルダー（地理第2課担当の主題図作成地域のシェープファイルを格納）
chiri-3フォルダー（地理第3課担当の主題図作成地域のシェープファイルを格納）

4．活用例 ー都市圏活断層図作成計画支援を中心にー

主題図インデックスマップを業務に活用した例として，都市圏活断層図作成地域の選定方法について紹介する。

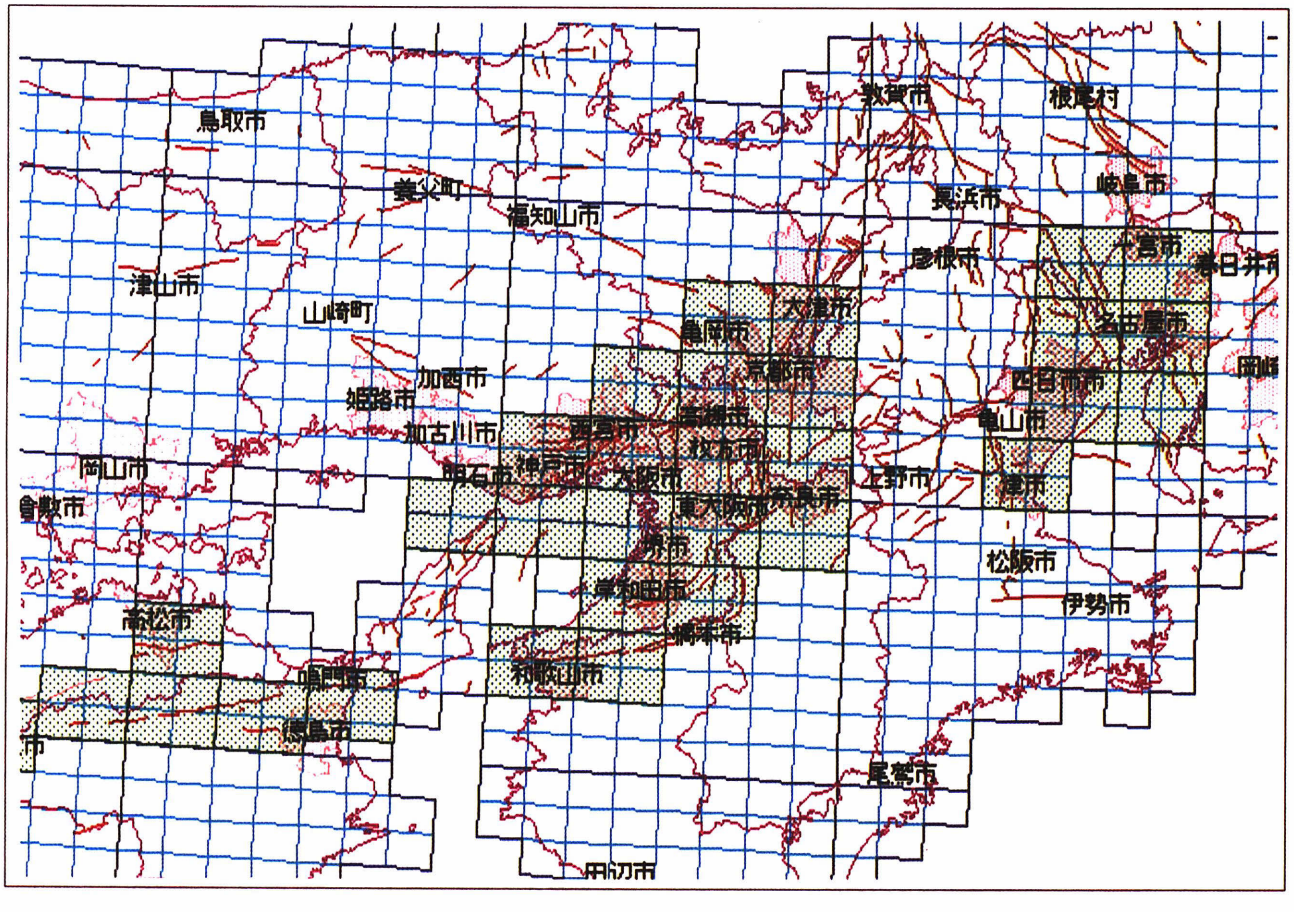
1）計画作成の考え方

5年前，平成7年1月17日に発生した阪神淡路大震災を契機に内陸直下で発生する地震の発生源である活断層への関心が高まった。地理調査部では，活断層の詳細な調査・研究を推進し，震災対策策定の面でもまず活断層の詳細な位置把握が重要であるとの認識に立ち，地震が発生した場合，人口や社会資本が集中し甚大な被害が予想される都市域について，平成7年度から都市圏活断層図を作成してきており，平成11年度までに67面を刊行したほか11面の調査を終了している。しかし，都市域全体からすると整備はまだ十分とはいいがたく，更なる調査が必要であることが認識された。そこで，予算や実施期間の制約もあり，今後調査を行うべき地域の選定を行うことになった。

こうした地域の選択には，選択するための条件を地図上に整理することで客観的な選定が可能になると考えられる。

2）情報の選択・追加情報の作成

主題図インデックスマップは，都道府県界，市町村界，1次メッシュ，2次メッシュのベース上に地理調査部が整備してきた主題図の範囲を図葉ごとに重ねられるよう，図郭データを作成したものであり，都市圏活断層図についても作成が終わっていた。



図ー3　都市圏活断層図作成地域の選定
薄い橙色：人工20万人以上の都市
赤い線　：活断層
薄緑色　：整備済の都市圏活断層図

都市圏活断層図を作成すべき地域の条件は，都市域であることとその地域あるいは近くに重要な活断層の存在が知られていることの2点である。ただし，既に調査が終了している地域は，今後整備すべき地域からは除外することになる。こうした条件を1枚の地図に表現するのにGISは有効なツールである。

地域選定条件のうち，都市域については，都市域と関連の深い人口や世帯数の情報が市町村データに含まれていたため，人口を”都市域”の情報に置き換えて利用することにした。活断層の分布についてはインデックスマップには含まれていないので，別途用意しなければならなかったが，幸い国土庁が国土数値情報の一環で「日本の活断層」（活断層調査会，1991）を数値化しており，これを利用させていただいた。

3）作成候補地の選択

インデックスマップ上で市町村データは市町村界を表示しているのみであるが，属性情報として，市町村コード，市町村名，人口，世帯数などが付与されている。

市町村コードや市町村名の属性は，市町村界と合わせて文字で表示することができ，人口や世帯数は，段階区分して市町村の範囲ごとに彩色することもできる。こうした機能を利用して都市域を人口20万人以上の市町村として彩色し，主な市町村名を表示することにした。

日本の活断層のデータには，その活断層が存在する1次メッシュと1次メッシュ内での個別番号，活断層の名称，活動度，確実度等の属性が付与されている。震災対策上あるいは今後の調査・研究を推進する上で，より重要な活断層として活動度の高いものを強調して表示することにした。

こうして，インデックスマップ上に都市域，活断層の分布，都市圏活断層図整備済み地域が表示できた。（図－3）この図を基に，都市域あるいは都市域のすぐ近くに重要な活断層が存在する地域を2次メッシュ4つ分ずつ抽出することにより計画図を作成した。

上記例では都市域を人口20万人以上の都市でまとめてしまったが，すべての市町村について人口を段階に区分し，活断層も重要度を考慮することにすれば，候補地の重要度を細かく分類することもできる。

5．今後の課題

1）データの維持管理

主題図の作成範囲は毎年増加しており，こうした情報を追加したり，個々の主題図の属性情報を更新したりする必要がある。

しかし，GISデータを作成するためには，現在のところ多少の専門的知識を要する。また，データを作成できるGISソフトも必要である。地理調査部では，現在ArcInfo，ArcView，SIS，PC-MappingといったGISソフトを所有しているが，誰もがこれらのソフトウェアを扱えるわけではない。

主題図インデックスマップのデータは，GISデータの最も単純なものといえるが，これらのデータを利用することにより，GISに触れる人が一人でも多くなることを期待している。ソフトウェアもこの程度のデータ作成が簡単にできるよう機能を改良するとともに，手軽に利用できる価格にしてもらいたいものである。

2）業務への組み込み

主題図インデックスマップは，多種類の主題図の作成区域あるいはその地図に関するさまざまな情報が1枚の地図上に表示できるようにしたものだが，前述した都市圏活断層図作成計画を策定するような業務にも活用できる。

業務に活用するためには，インデックスマップの情報以外にもその業務に関する情報を別に用意することも必要になるであろう。

また，基準点や公共施設・地名など国土地理院の業務に関係の深い点的情報はすでに経緯度の情報をもっており，ArcView等のソフトウェアで比較的簡単にシェープファイルが作成でき，インデックスマップ上に重ね合わせることができる。

こうした情報を共有することにより，業務での利用の可能性はより高くなる。

3）主題図地理情報とのリンク

現在地理調査部では，過去に作成された主題図の数値化を進めている。数値化されたデータフォーマットは，数値化を始めた年代や目的によって異なっているが，前述したようにシェープファイルは多くのGISソフトで扱うことができ，他のGISソフトで作成したフォーマット形式のデータをシェープファイルに変換することも可能である。サンプルではあるが，都市圏活断層図や土地条件図を数値化したデータをシェープファイルに変換し，主題図インデックスマップ上でこうした主題図データの表示を試みた。

4）インターネットGISでの利用

これらのデータは，当面国土地理院内部での利用を想定しているが，いつか，インデックスマップから主題図のGISデータがインターネットで利用できるようになるであろう。

6．おわりに

測地成果2000の図郭座標の対照表を作成するために作成した図郭隅の経緯度座標値を使って主題図のインデックスマップを作ることになった。経緯度値を正確に抽出したつもりであったが，このデータで図を描いてみると，長方形がねじれたり，作ったはずの図郭枠が出てこないところがあったりして，この作業はデータの誤りを発見する手段としても大いに役立った。

これまで，国土地理院はGISの国内基準の作成等，国におけるGISの中心的な役割を担ってきたにもかかわらず，院内で実用的にGISを利用できる環境は整っているとは言い難かった。簡単なデータではあるが，この主題図インデックスマップが院内でのGIS利用のきっかけになれば幸いである。

最後に，この作業を実施するに当たり，地理地殻活動研究センター重点支援研究員の早田氏に技術面でご指導いただいたことを感謝します。

参考文献

河瀬和重(2000)：「GISを用いたインデックスマップによる院内業務効率化について」，国土地理院時報93