

地理情報システム ARC/INFO の 機能とその利用

Use and Function of the Geographic
Information System ARC/INFO

四方田 重昭*

1. はじめに

日本の地図の起源は、古くは日本書紀にさかのぼるが、我々にも馴染みのある地図は、近代的な測量に基づいた伊能忠敬等の大日本沿海輿地全図、東蝦夷海辺沿海図等の地図である。その後、明治時代に入り、明治政府の機関と軍により現在の地図の基礎になっている地図が制作され、今日に至っている。これらの地図は、この地図の上に描かれてある地形、記号が情報の全てであった。このため、地球上にある地理に関連した膨大な情報及びデータ等を割愛しなければならず、その利用もかぎられていた。しかしながら、コンピュータの発達は、地図の概念、利用を根底から変えた。すなわち、1946年の真空管式コンピュータ“ENIAC”に始まる第一世代のコンピュータ、能動素子として真空管からトランジスタを用いた第二世代のコンピュータが1959年に現れ、次いでICの固体論理素子を用いた第三世代のコンピュータが出現し、その後集積回路技術の進歩による大規模集積回路、またハードディスク、磁気テープ等の記憶装置の大容量化により現在のコンピュータ時代になっている。

コンピュータの性能向上に伴い、莫大な地理情報の管理及びこれらの処理、解析が可能になってきた。こうした環境下において、地域計画、都市計画等の立案に際し、地域に関するデータの計量化が考えられ、1930年頃からメッシュ解析方法が考えられるようになった。また1960年代に米国マサチューセッツ工科大学のアイバン・サザランドにより、コンピュータグラフィックスが開発され、コンピュータで図形が扱えるようになり、地図も取扱えるようになった。

地図に関する情報処理の技術は、コンピュータグラフィックス技術の進歩と歩みを同じくしており、このようなコンピュータグラフィックスと結びついた体系的地理情報処理を一般に、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) と呼んでいる。現在、各種の地理情報システムが開発され、多方面にわたって利用されているが、世界的に有力な GIS のソフトウェアである ARC/INFO の機能及び利用について報告する。

2. 地理情報システム ARC/INFO

2.1 地理情報システム

地理情報システムは、地理と結びついた資源、都市に関するデータ、環境データ、森林、海底地

*簡バスコ

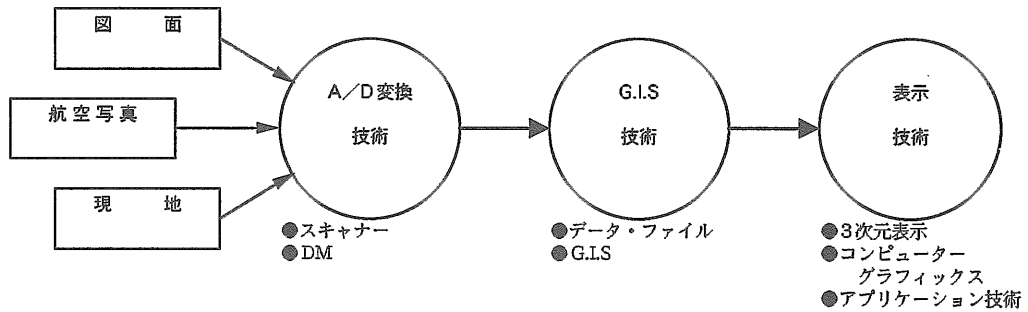


図1 マッピング・システム技術の体系

形、防災等、あらゆる情報を地図をベースにして管理及び解析、処理しようというものである。これらのデータ入力から表示までのマッピングシステムの基本体系を図1に示した。この体系の中で、GISの持つ中心的役割が理解される。これらの膨大な情報をコンピュータで処理する場合、地図を入力処理する方法によりシステムが異なり、処理する方法にはイメージ情報化とベクトル情報化して処理する2つの方法がある。

①イメージ情報化処理

地図・図形をイメージスキャナを用いてデータを入力する方法で、入力が比較的、簡単に行える。しかしながら、入力された地図・図形の拡大、縮小が困難であり、文字・数値情報と地図・図形との結合が困難である。また記憶容量が大きくなる。

②ベクトル情報化処理

地図・図形はデジタイザを用いて入力を行う。等高線の入力は容易でない。地図・図形・文字・数字等の拡大、縮小、回転等が容易であり、修正も行える。

入力された地理情報をコンピュータに格納する場合、地図と関連する情報、すなわち属性データのデータ構造は、大別して2方法に分けることができる。

①メッシュ法

地図、図形を一定の大きさのメッシュ(矩形)に分割し、属性データも合わせてメッシュ単位で管理する。

②ポリゴン法

地図上の区域を線分で囲まれたポリゴン(不

定多角面)に分割し、その属性データをポリゴン単位で管理する。

メッシュとポリゴンの比較を図2、データ構造の違いを図3に示した。

地図、図形、属性データを今まで述べた処理法、データ構造により処理管理するために、地理情報システム専用の各種のソフトウェアが開発され、ARC/INFOを含めて販売、利用されている。これらのソフトウェアは、コンピュータグラフィックスの発達に伴い、開発されてきたが、その開発過程により異なり、大別して2つの流れがある。

第1は、ARC/INFOに代表されるGISであり、地図及びその属性データの処理、データベース化を目的として開発され、発達してきたものである。

第2は、コンピュータグラフィックスCADの図形表現、製図の一分野として、地図、図形を扱うソフトウェアとして発達してきた。従って、これらのソフトウェアの地図図形の処理技術には若干の相違があり、この相違点について図4に示した。

CAD系のソフトウェアは、地図に表現されている図形、文字、数字等を図形として再現するためにデータを持つ。これに対してGIS系では、地図上の図形を地理的要素としてデータを持つことになり、したがって、地図上の対象物は地物とその属性、及びそれらの相関関係を含めてデータとして持つことになる。またCAD系では図形の形状について線種によりデータを持ち、したがって、1図葉として格納されるデータに制限がある。GIS系では図形データを点、線、面(ポリゴン)の3種に分け、データを持つ。

更に、CAD系では、エンジニアリングデザイン

	メッシュ	ポリゴン
データ形状	正方形で一定	任意形状
精度	メッシュ間隔に依存	使用する基図に依存 (メッシュに比較し高精度)
表現力	面的なものに適する	面のみならず、点、線状もそのままの形で表現できる(表現力豊富)
データ種別	属性データのみを作成する	図形表現のための座標データと属性データを作成する
図形処理機能	加工処理が簡単	面のみでなく点、線をもちいた図形処理機能を有する

図2 メッシュ法とポリゴン法の比較

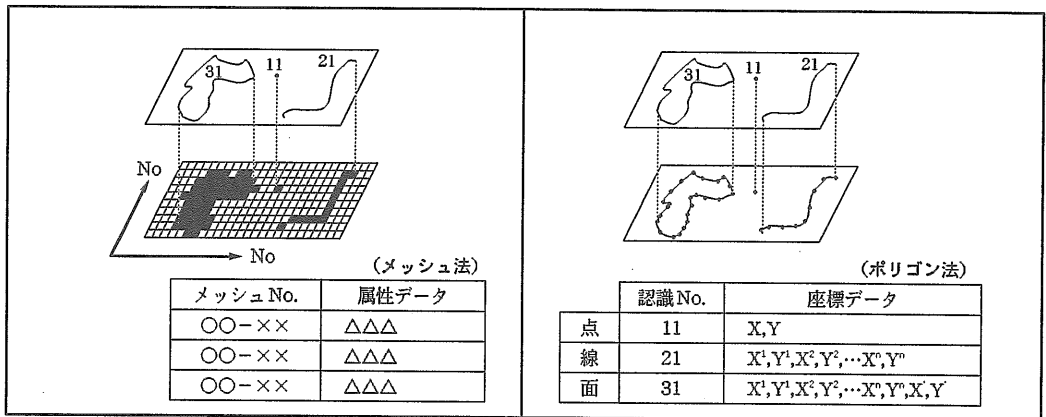


図3 データ構造の違い

項目	GIS系	CAD系
性格	地図の処理、検索、加工	作図
図形データ	任意の範囲で管理、ベクトル数無制限、トポロジーをもつ	図葉単位で図形データを管理
属性データ	図形に関連づけを行った大量の属性	作図の対象となるものを要素として格納
データベース	リレーショナル型 (図形データの柔軟性に対応する)	トリー型、ネットワーク型
データ処理機能	データベース管理システムに深く関係 演算、分析など	表示が中心、計測、演算など
出力	図面出力、データ様式変換を行う (メッシュ変換、DLG変換など)	図面出力
総合評価	最小単位を線分でもつため、両図形に対しては半分のデータ量となっている。 図形処理を行う単位も線分であり、重ね合わせ処理、図形の変更など、図形処理機能を大幅に向上させている。	各種データ変換機能により2次元、3次元データの入力が可能である。 検索、図形の描画速度が速く、描画機能にすぐれている。 しかしながら、データベースがリレーショナル型でないため、図形の処理、加工に対応することができない。

図4 GIS系とCAD系ソフトウェア比較表

またはグラフィックツールとして利用され、DBMS (データベースマネジメントシステム) 機能については限定される。GIS系では、DBMSと密接に結びついており、収納されているデータの統合、分析、処理に重点が置かれている。

出力表示では、CAD系は地図図面が主として出力されるが、GIS系では地図図面ばかりではなく、データの加工、分析結果やデータと地図との処理結果に重点を置いて出力される。このようにCAD系とGIS系のソフトウェアは、図4に見られるように、一長一短あるが、最近の傾向として他の機能を付加し、ソフトウェアとしての機能向上、改良が進んでいる。ARC/INFOにおいてもCAD機能を著しく向上させるモジュールを発表している。

2.2 ARC/INFO

ARC/INFOは、GIS系のソフトウェアであり、1984年に米国カリフォルニア州にあるESRI (Environmental Systems Research Institute) 社で、ハーバード大学コンピュータ・グラフィックス・ラボラトリにおいてGISの開発に携わっていたスコット・モアハウスを中心に開発されたソフトウェアである。ARC/INFOは、1970年代に開発された第一、二世代のGISソフトウェアであるGRIDおよびPIOSの経験を踏まえて、処理能力と処理速度を大幅に向上させ、広い分野での実用

に耐える第三世代のGISソフトウェアである。

更に、ARC/INFOの特徴は、ハードウェアに対して独立しており、IBM、PRIME、VAX、SUN等のコンピュータ及びパーソナルコンピュータ上で稼働することができる。

現在、ARC/INFOのユーザーは、米国を中心とし、カナダ、ヨーロッパ、オーストラリア、日本など37カ国におよび700以上のユーザーにより広く利用されている。

ARC/INFOの概念を、UNIXをベースにしたワークステーションの例について図5に示した。ARC/INFOは、地図情報を基盤にして、それに関連する情報を管理・解析するソフトウェアである。したがって、基本単位は図面であり、点・線・面 (ポリゴン) の階層で管理する。

更に、座標データも加工処理し、地図一属性データ間の加工、処理を行うことができる機能を有している。

これらの管理、処理するデータは、地図データと属性データに分けられ、地図データには、認識番号や記号がついており、これに対応する形で表形式による属性データが入力される。地図データを扱うモデルは、ポリゴン (面)、ライン、ポイントに分けられ、管理され、これらにはそれぞれ属性データが付いており、認識番号により管理される。

地図データの格納には、2.1で述べたように、図

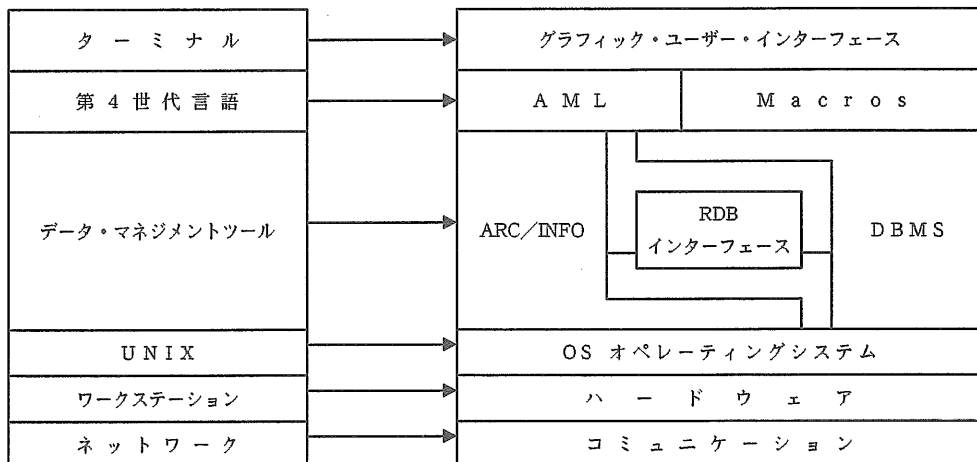


図5 ARC/INFO の概念

形をポリゴン法により格納する方法であり、かつ、地図の中の各要素の相関関係をとらえる方法で、トポロジー構造といわれている。ARC/INFOのデータのとりかたは、このトポロジー構造に従っている。

3. ARC/INFOの機能

地理情報を管理処理するシステムとしての機能は、地図データ、数値等属性データ及び文書データ等のデータを数値化する機能、数値化されたデータを集計、蓄積する機能、データから作図、作表する機能及びデータ管理をしている。また、データを目的に応じて、条件・検索する機能に分けられ、これらの機能体系を図6に示した。図6に示された各種の機能を実現するため、ARC/INFOのプログラム体系は、大きくARCモジュール、INFOモジュール及びIGLモジュールの3つに分けられ、これらのプログラムモジュールは、図5のアークマクロランゲージ(AML)で管理される。

・AMLは構造化プログラミングの概念を持ち、しかも文法規制のやさしいインタプリタ型である。このため、AMLを用いて簡単に高度なバツ

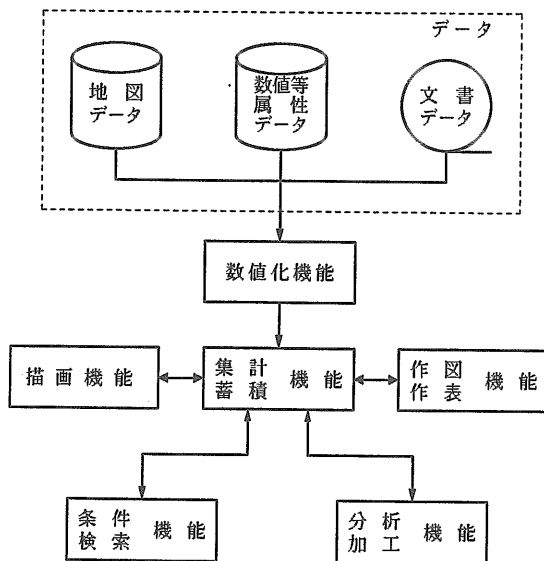


図6 情報処理の基本的機能

チ・プログラム及びユーザーメニューを作成することができる。

- ・ARCモジュールは、図形データファイルを管理するモジュールでFORTRAN言語で書かれている。
- ・INFOモジュールは、属性データファイルを管理するモジュールでHENCO社のリレーショナル型データベース管理システム(DBMS)である。
- ・IGLモジュールは、グラフィックモジュールである。

ARC/INFOのデータ構造及びファイル管理を図7に示す。

ARC/INFOでは、図に示したように図面ごとのデータをカバレッジとよび、その形状に従い、基本単位としてポイント、ライン、ポリゴン、ネットワーク(ポリゴンとライン)、リンク(ラインとポイント)の5種類が存在する。各カバレッジは図面制御用データとしてティック(ジオグラフィック・コントロール・ポイント)、バウンダリ(図面境界)、アーク(弧)、ノード(節)、ラベル点といった座標データから構成される。

アークは座標データの基本単位で、線分やポリゴン境界を表わし、図7に示すようにノードとセグメントから成り立っている。また、2つのアークが交わる場所は、ノードとして自動的に認識される。それぞれのアーク、ノードに対し、内部ID番号が割り当てられ、属性データと対応関係を表わすために用いられる。

点及び線のカバレッジはこれだけで属性データと対応づけられるが、ポリゴンカバレッジの場合は、さらに付加的データを用いる。図に表わした通り、ポリゴン・データは、境界を構成するアークとその内部の点(ラベル・ポイント)により構成され、ラベル・ポイントは、ポリゴンを代表する点、あるいはポリゴン番号属性などを関連づけて表記するために用いられる。属性データは、アーク、ポイント、ポリゴンに対して割り当てることができるが、ポリゴン・カバレッジについては、次のような属性データが自動生成される。

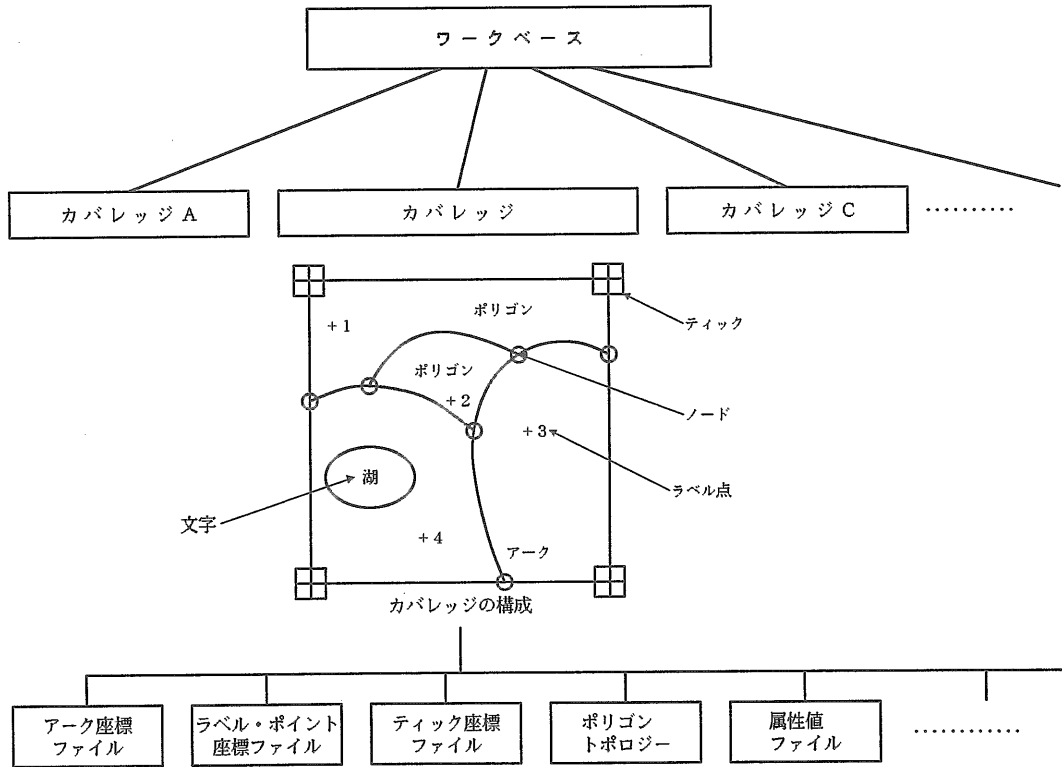


図7 データ・ファイルの管理

- ①内部ID番号
- ②周長
- ③面積
- ④ラベル・ポイント座標

ARC/INFOでは、アークを基本単位として、図形構成要素に対する相互関係をトポロジーとして定義する。トポロジーは、内部ID番号を用いた表として格納される。図に示した通り、アークのトポロジーはアーク番号、始/終ノード番号との対応表として、ノードのトポロジーはノード番号、アーク番号の対応表として、ポリゴンのトポロジーはユーザーID番号、内部ID番号、アーク番号の対応表として表わされる。図7は、このようなトポロジーの表を含め、1つのカバレッジごとに発生する種々のファイルがどのように管理されているのかを示すもので、対話形式で処理を行う際に多数のファイルが自動生成される。

ARC/INFOに取り入れられた地図データ、数値データ等を目的に応じて処理加工する機能は、

次の4種類に分けることができ、図8に主な機能を示した。

- ①データ入力、更新機能
 - ・線分（アーク）の入力順序は任意であり、自動的にポリゴンが発生させるため、計測スピードが大幅に向上する。
 - ・図面上のエラーをわかりやすく表示し、修正が容易である。
 - ・ライン・データから交点を自動生成したり、はみ出し線分を除去したり、入力効率を最大にする工夫がされている。
- ②解析機能
 - ・他システムでは解析機能が限定されているものが多いが、ARC/INFOではポリゴンの面積計算、ポリゴンの重ね合せ、ポリゴン選択、ポリゴンの再編成、座標変換などが可能であり、これらを組み合わせることにより幅広い応用が可能となる。
 - ・点、線、面の図形データと属性データとが結

び付くと同時に互いの関係付けが行える。

- ・オーバーレイ機能により、新たにポリゴン、ラインを自動生成する。
- ・点、線、面の図形データに対しバッファ機能（緩衝領域を自動生成する機能）をもつ。
- ・図面ごとの図形データの接合、抽出を行う。
- ・ポリゴン、メッシュ間のデータ可換性をもつ。
- ・DLGフォーマット（USGSの標準フォーマット）など他システムのデータと互換性をもつ。
- ・オーバーレイを利用して各種のモデルを構築できる。
- ・ネットワーク処理により、最短経路、時間距離、領域内集計を行う。

③データベース機能

- ・INFOシステムを下部構造に組み込むことにより、地図情報の主要な要素である属性情報を画面に密着して能率良く扱うことができる。
- ・ポイント、ライン、ポリゴン、ネットワーク（網構造）を情報単位としており、すべての地図情報に対処することができる。
- ・マップ・ライブラリ機能により、任意の地域のデータを切出し、一時的データ・ファイルをもつことができ、処理効率を上げることができる。
- ・ファイル形式は、ダイレクト・アクセス形式

のものを使用し、処理効率を高めている。

④データ変換及び表示、出力機能

- ・点、線、面の図形データを凡例に従い表示する。
- ・ラベル点の自動生成処理。
- ・多数の図面を重ねて表示する。
- ・合成データの重ね合わせ表示を行う。
- ・ポリゴンのシェーディングができる。
- ・IGLの出力記号が受けられれば、グラフィックスの機種を問わない。
- ・図面の属性出力は、DBMSの機能により各種の帳票形式をとることができる。

ARC/INFOは、上記に述べた以外の多くの機能を持っているが、主な機能について具体的に説明する。主要な機能であるポリゴンオーバーレイは、2つの異なった図面を重ね合わせることで新しい図面を作る機能であり、これにより分析を行うことができる。例えば、土壌データと土地所有関係をオーバーレイすることにより、土地所有区分別土壌データが得られる。このように、2つの要素と重ねて相関をとり新しいデータを得るもので、データ量が多く、かつ、新しい情報を統合したり、作る場合に有効である。また、特定のポリゴンについて、特定の情報、例えば土壌、所有区分、地形条件等といった情報を得ることができ、かつ、

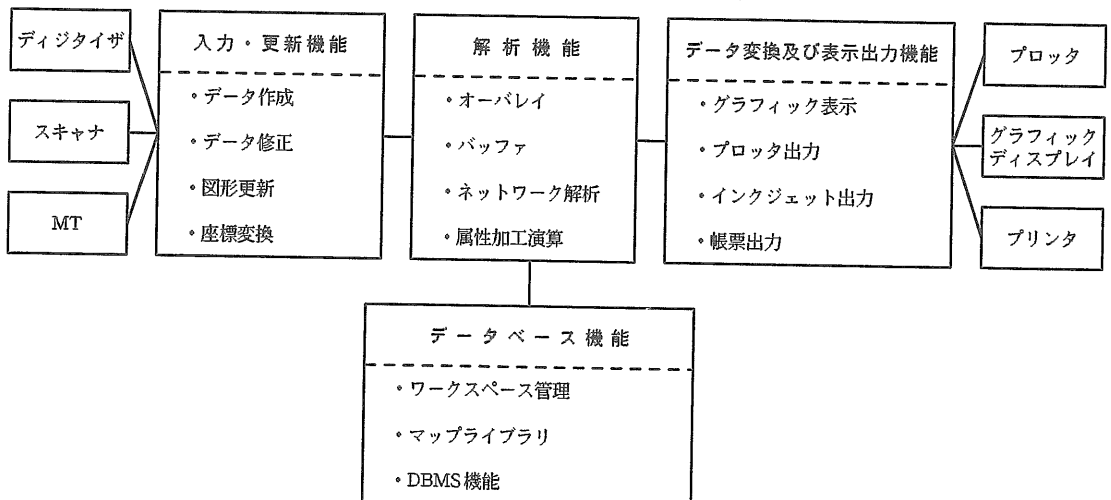


図8 ARC/INFOの主な機能

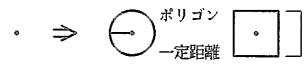
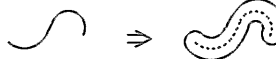
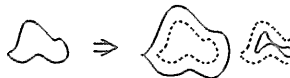
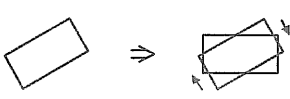
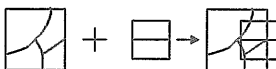
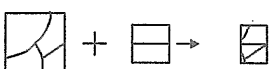
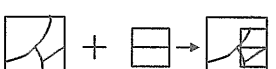
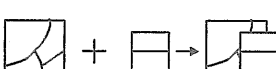
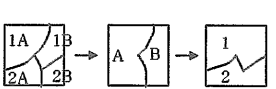
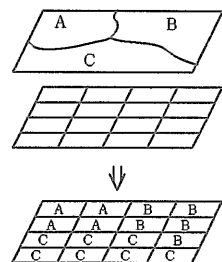
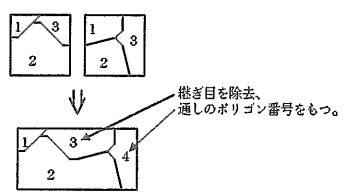
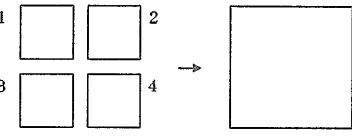
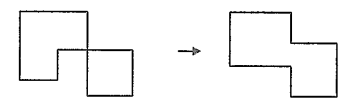
機能名	内容	利用例
バッファ機能	<p>1) 点  ポリゴン 一定距離</p> <p>2) 線 </p> <p>3) 面 </p> <p>4) 回転、移動 </p>	<p>一定のポリゴンを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 県庁から1km 範囲を調べる。 • 道路両500mの範囲を調べる。 • 市街化区域の外側1kmの範囲の土地利用を調べる。 • 地図の北方向を合わせる。
重ね合わせ機能	<p>1) 論理和 (UNION) </p> <p>2) 論理積 (INTERSECT) </p> <p>3) 順位付けの積 (CLIP) </p> <p>4) はめ込み (UPDAT) </p> <p>5) 分解 </p>	<ul style="list-style-type: none"> • 行政区界と指定区域データを重ねる。 • 行政区界と指定区域データの重なった部分だけを表示する。 • 行政区界と指定区域を重ね、いずれかの領域のみに集計する。 • あるデータに別のデータをはめ込む。 • 属性別に再集計を行う。
グリッド変換	<p>1) グリッド変換 </p>	<ul style="list-style-type: none"> • 国土数値情報データと、市町村データとを重ね合わせる。
ポリゴン図面統一機能	<p>1) 図面接合  継ぎ目を除去、 通しのポリゴン番号をもつ。</p>	<p>• 多数の図面を区切って入力し、その後、計算機内で継ぎ合わせる。この際、図面形状が異なっても良い。</p>  

図9 ARC/INFOの機能

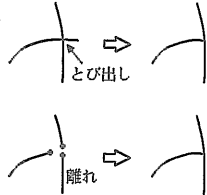
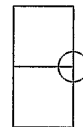
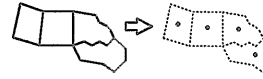
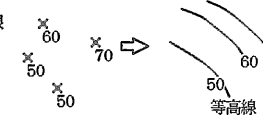
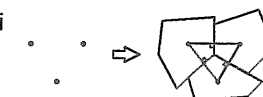
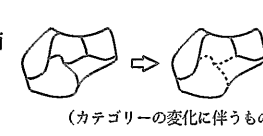
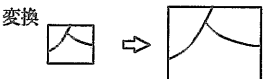

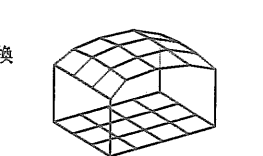
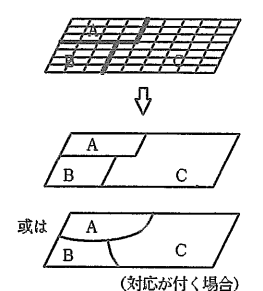
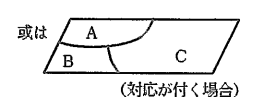
機能名	内容	利用例
	<p>3) 線分の修正</p> 	<ul style="list-style-type: none"> データ入力の際の誤差を無くす。  <p>このような場所のエラーを無くす。</p>
<p>ポリゴンデータ変換機能</p>	<p>1) ポリゴン→点</p>  <p>2) 点→線</p>  <p>3) 点→面</p>  <p>4) 面→面</p>  <p>(カテゴリーの変化に伴うもの)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 行政界データから、行政界中心点を求め、この点に、各種の属性を付帯する。町の中心点間の距離を求める。 大気汚染のppm値コンターを引く→(50以下の地域の面積を求める。) 雨量観測所、雨量データを用い、地域雨量を推定する。 利用適地のランクの区切り値を換えることにより、同じランクに2つのポリゴンが入り、間の区切りが消去して表示される。 適地評価の試行錯誤を行う際の出力図 人口分布で示し、人口密度で示す際に同じランクになるものは、境界を消去する。
<p>射影変換</p>	<p>1) 縮尺・変換</p>  <p>2) 歪補正</p>  <p>3) 射影変換</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 拡大、縮小して、他の図に重ねる。 図の境界が曲がっていると、他の図と接合する際にエラーが生じる事から、この歪を除き直線とする。 1/5万地図を縮小して1/20万地図に重ねる際に図法を合わせる。
	<p>2) 逆変換</p>  <p>或は</p>  <p>(対応が付く場合)</p>	<ul style="list-style-type: none"> メッシュを用いて計算した結果をポリゴンデータの位置に対応させる。対応しない場合には、メッシュ状の形状が残る。 メッシュ法により適地評価を計算し、その結果を町丁別に示す場合に利用する。

図10 ARC/INFOの機能

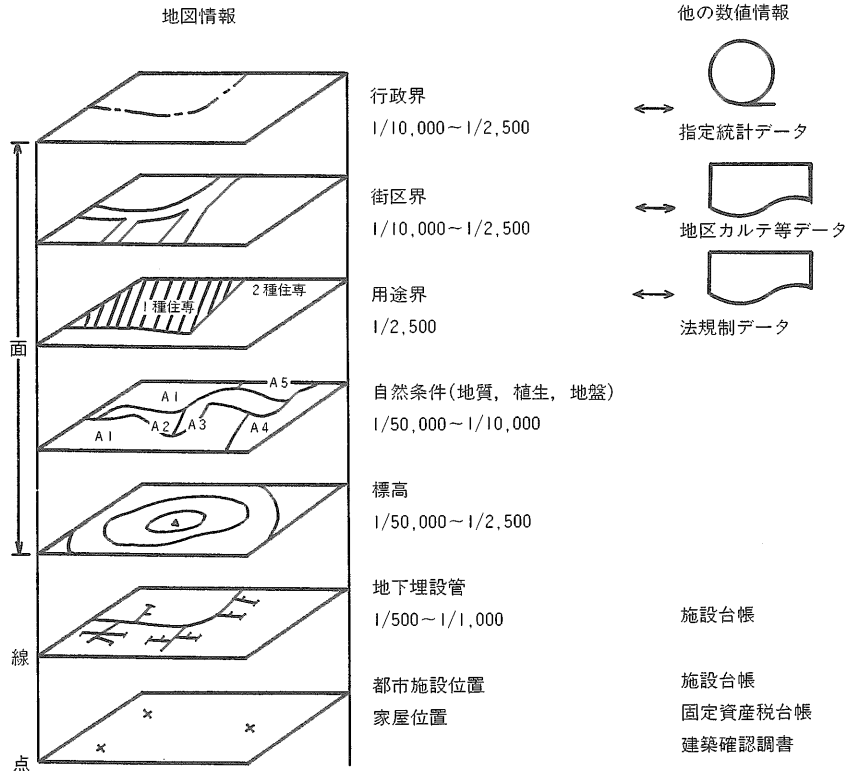


図 11 地図情報の構造 (点、線、面)

オーバーレイは、ポリゴンの他にすべてのラインやポイントの情報についても有効に働き、相互の関連性を処理及び分析して計画策定、意志決定等に用いることができる。

ポリゴンーポリゴン、ポリゴンーポイント、ポリゴンーライン等のオーバーレイが可能であり、これらの機能を利用して、気候、土壌、植生、地形、水等の要素についてオーバーレイを行い、各要素間の関連性を把握し、処理、分析を行うことができる。このように、各種の地図情報をオーバーレイすることにより、次々と新しい情報を統合して取り出すことができる。

各種のデータを分析するうえで、大事な機能にバッファ機能があり、これは、ポイント、ライン、ポリゴンに対して、一定巾のバッファ領域を生成させる機能である。例えば、井戸、消火栓及びデパート等のような点の情報に対しても一定の領域を生成でき、また、道路、河川及び鉄道等の線情報に対しても一定距離のバッファを生成し、土地

利用計画の上での関連を検討することが可能である。

又、アドレスマッチング機能を利用すると、住所と街路を関連させ、デパート、銀行の顧客の検索、所得別の人口分布等の検索を行うことができる。

更に、ネットワークに関する機能を持たせることができ、この機能はトポロジーの中のネットワーク技術により、ナビゲーションにおける経路選択、車の位置等の表示を行うことができる。

更に、他のツールとして、データをラスター型(メッシュ)に変換する機能があり、これは衛星写真等イメージデータの取り込み、逆にイメージデータへの変換に際して有用なものである。

以上の他に、支援ツールとして TIN (Triangulated Irregular Network) があり、これは土地の形を三角形のネットワークでとらえるものである。この TIN で扱うデータモデルのユニークな点は、ノード属性、ポリゴン属性、アー

ク属性などテーブルとしてとられ、これらが三角形を構成するもので、ノード属性にはX、Y座標と標高値が、ポリゴン属性には斜面の方向が、アーク属性には傾斜と方向が格納される。これはトポロジカルなベクターデータモデルとすることができ、このようなデータを利用して、いろいろな観点からのデータ作成が可能である。例えば、TINを利用してコンターマップを作成したり、傾斜区分図を作成したり、あるいは日射条件の区分や、三次元的立体表現等が可能である。

その他に、最適ルート選定が可能で、地形条件にもとづいた道路のルート選定を行うことができる。又、TINを用いることによって、地形条件に関する各種の解析を行うことができる。

ARC/INFOの機能についてわかりやすくするため、図9、図10に図解した。

この機能を用いてARC/INFOに取り込まれる地図情報の構造を図11に示してある。

4. ARC/INFOの利用

今まで述べてきた、ARC/INFOの機能を用い

た利用例として、

①図面の管理用

図面番号により、住所、氏名、管理対象物等図面に記載されているものの検索、すなわち窓口業務支援などに利用することができる。

②図面上から内容の検索

地図上の位置を指定することにより、その内容を表す観光案内、タウンガイド等の検索、また、地上施設及び地下埋設物等の施設管理に用いることができる。

③統計データ処理

国勢調査などの統計データ、住所に結びつけた統計マップ、そこから地域データ、及び住民データ等を結びつけたマーケティング等に利用できる。

④情報の重ね合わせによる分析、評価

色々な形で提供される地図、統計、文書等の情報を地図で統一管理し、加工処理することにより、地域のさまざまな計画策定等に用いることができる。

⑤シミュレーション

種々の数値実験の結果を地図上に表現し、計

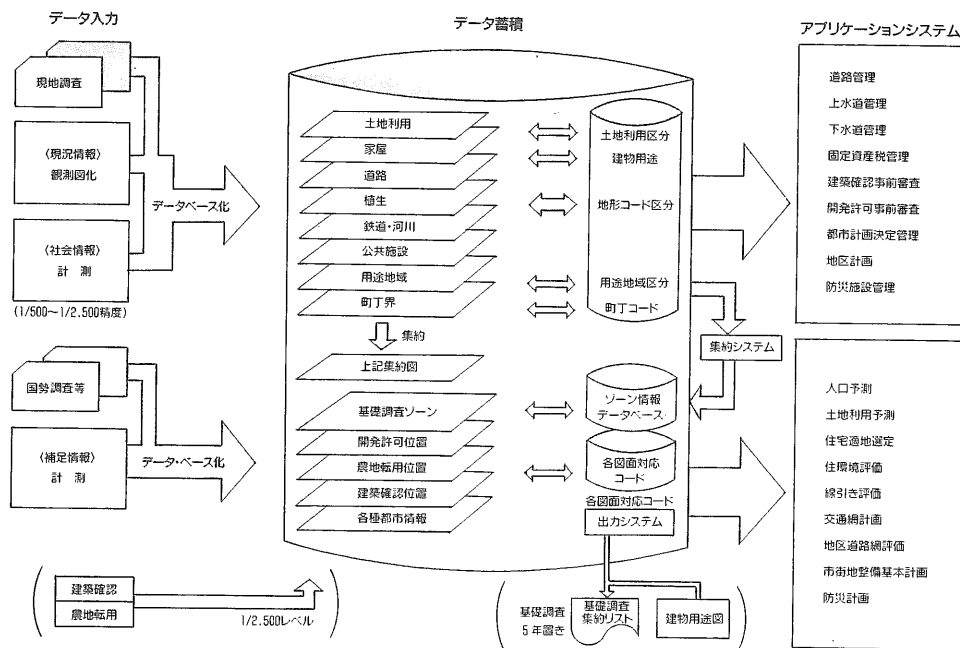


図12 都市情報システムの概要

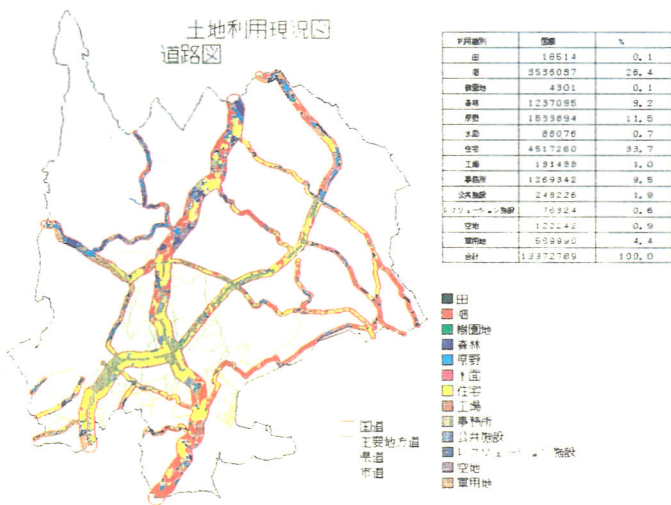
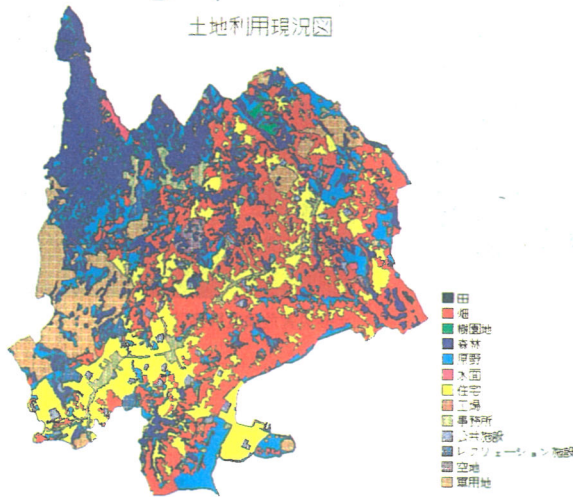
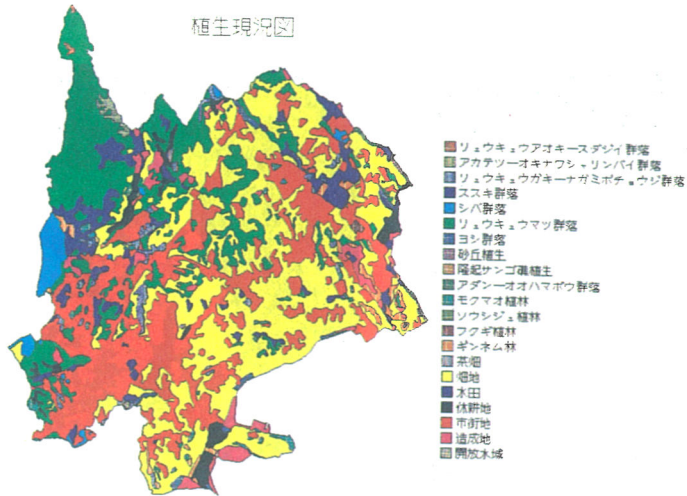
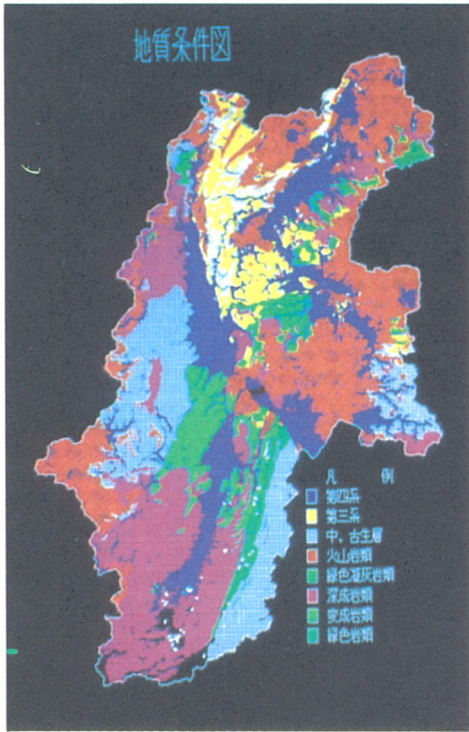
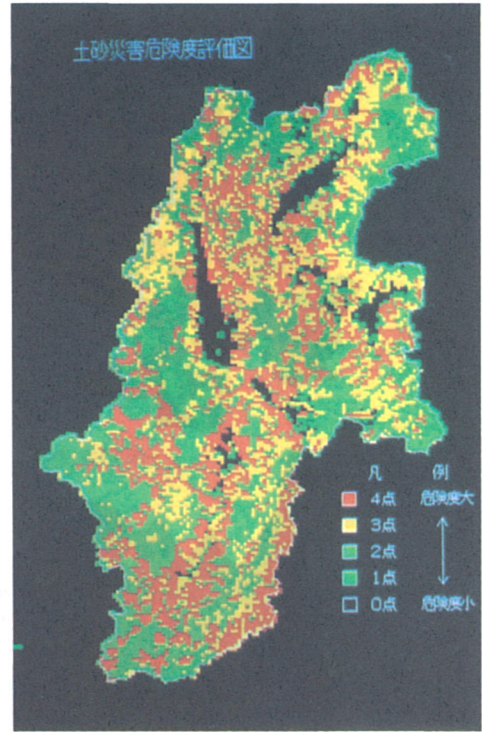


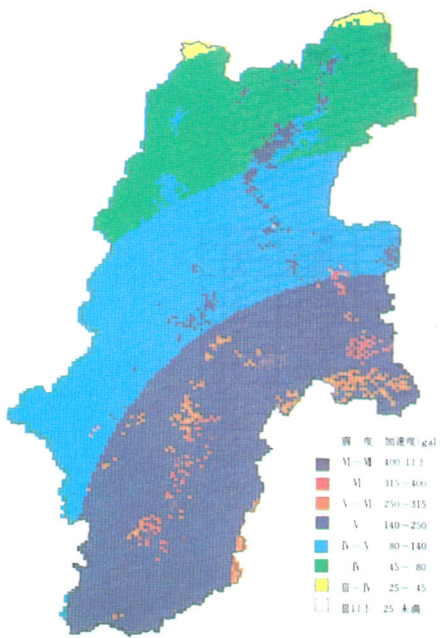
図13 土地利用現況図（具志川市及び沖繩市）



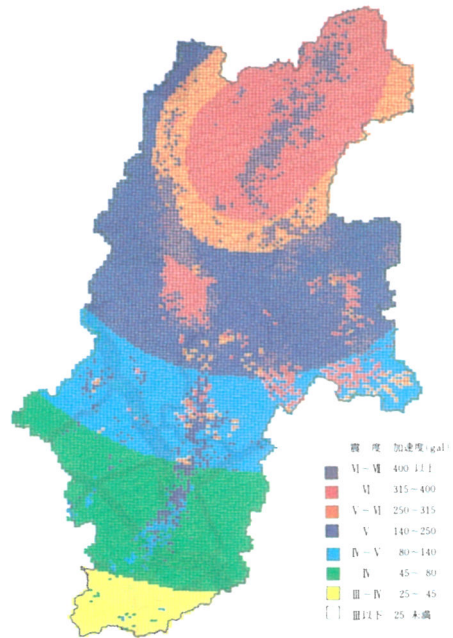
地質条件図



土砂災害危険度評価図



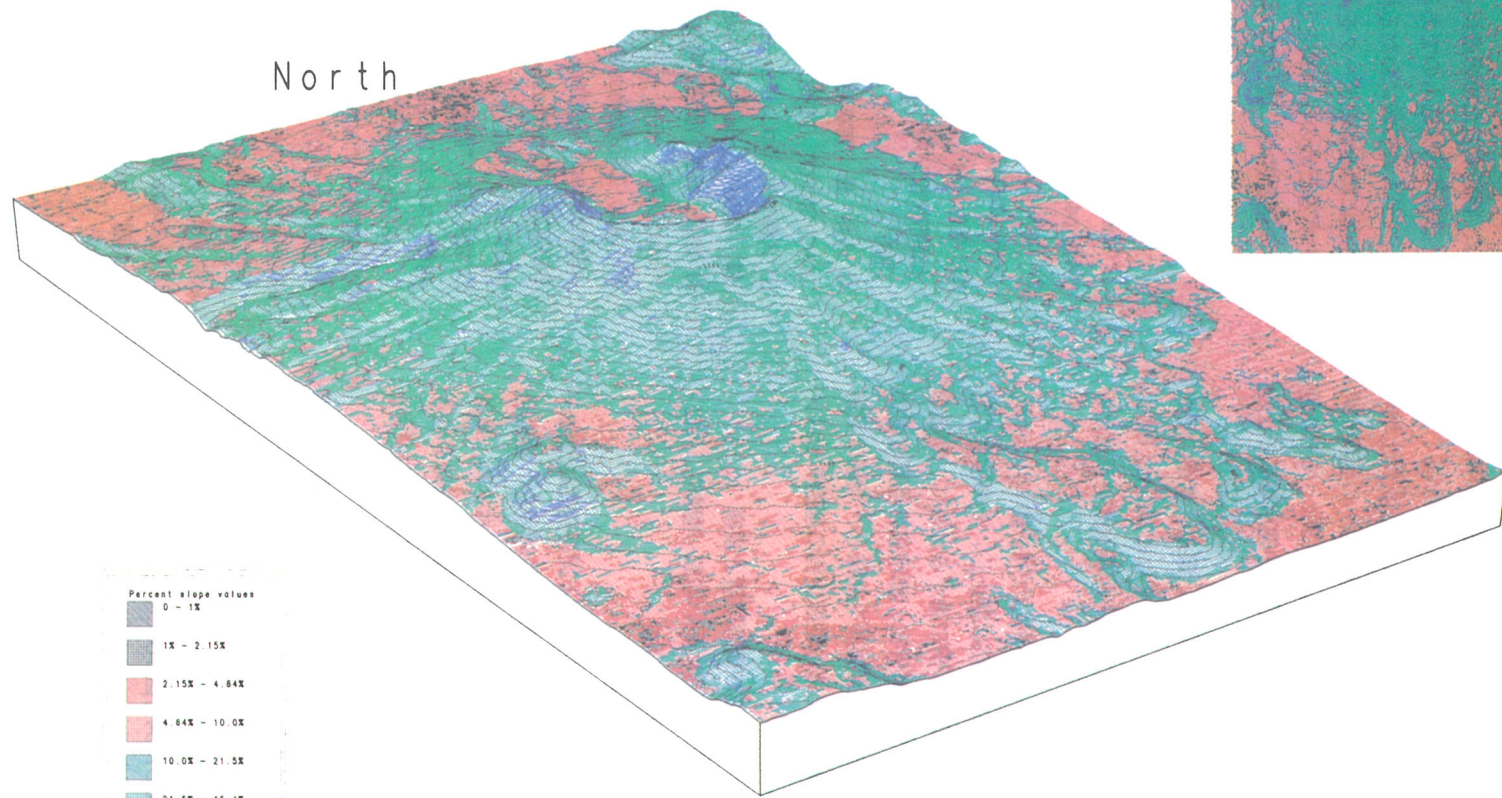
想定地震別震度分布図 (想定東海地震)



想定地震別震度分布図 (善光寺地震)

図 14 地震災害アセスメント

Slope view of Mount Saint Helens



Percent slope values	
Dark Blue	0 - 1%
Light Blue	1% - 2.15%
Light Green	2.15% - 4.64%
Medium Green	4.64% - 10.0%
Dark Green	10.0% - 21.5%
Yellow-Green	21.5% - 46.4%
Yellow	46.4% - 100.0%
Orange	> 100%

Azimuth 35 Altitude 30

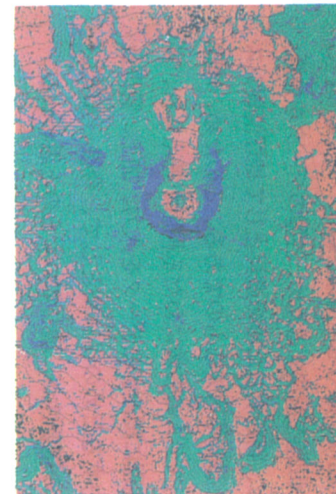


図15 セント・ヘレンズの等高線図



画策定などの支援に用いられる。

これらの利用の中で、都市においては、人口密度、上・下水道、道路等各種の施設密度が高く、したがって、都市情報システムへの要求が高く、そのシステムの概要を図12に示した。また土地利用計画、森林管理及び水資源管理等への利用が考えられ、土地利用例については図13に、モデル地域として、沖縄県具志川市及び沖縄市地域の土地利用現況図等を示した。

バッファ機能により、国道、県道、市道のそれぞれの道路をはさんで、それぞれに200m、100m及び50mの領域内での土地利用現況図を示したものである。

又、防災システムへ応用した例を図14に示す。

地震などの災害を未然に防止し、その被害を軽減するための施策を事前に講ずるために、地域の地形・地質等の自然条件に、都市化の進展などの社会条件や過去の災害履歴を加味し、地域の災害危険性を把握するため、地震災害の基礎アセスメントを行った。

- ①予想される地震の震源位置と規模
- ②軟弱地盤など地震に弱い地形・地盤や、人口・施設の集中地域の分布
- ③過去の災害発生状況
- ④湿地や河川の埋め立てなど災害発生につながりやすい土地利用の変遷等を図示し、重ね合わせることによって危険地域が示され、それぞれの危険地域について、建物、道路や地下埋設管の被害率などの定量的な想定を行った。

図では、長野県域での地質、災害危険度評価、想定地震深度分布を示した。

最後に、ARC/INFOの支援ツール、TINを用いて、取り扱いの難しい等高線と山の傾斜を重ね合わせて表現した例を図15に示した。

5. おわりに

現在、我々は人種問題、資源問題、環境問題及び公害問題等多くの問題をかかえているが、これ

らの問題は、深く地理情報と結びついており、これらの問題を解決するため、各種のデータを分析・処理し、判断するための道具として地理情報システムは必要不可欠なものである。このため、地理情報システムの多岐にわたる利用が考えられ、多くの地理に関連するデータを入力、加工、管理及び出力するためのツールとして、今後、ARC/INFOの重要性が、増していくものと思われる。

参考文献

- 1) 村田泰章 “地理情報システムの主な機能” 物理探査 p436-447 No.6, Vol.40 ('87)
- 2) Jack Dangermond “米国における地理情報システムの現状” APA p27-36 No.32 ('86)
- 3) 今井 修 “地理情報システム (ARC/INFO) と都市情報システム” PIXEL p109-115 No.39 ('85)
- 4) 今井 修 “解析機能に優れた地理情報システム ARC/INFO” PIXEL p65-70 No.54 ('87)
- 5) 久保幸夫 “コンピューター・マッピングの最前線” PIXEL p64-68 No.56 ('87)
- 6) 鹿島、岡島、池西 “防災情報システムの現状と今後の課題” APA p37-44 No.36 ('86)
- 7) Jack Dangermond “URBAN Geographic Information System, The SAN DIEGO DESIGN Experience” 2th ASPRS, ACSM p387-95 ('87)
- 8) 坂内正夫 “画像演算をベースにした対話型地理情報システム TOGISの概要と今後” PIXEL p104-108 No.39 ('86)
- 9) 森際秀治 “INTERGRAPHによるADIMS上水道管理システム” PIXEL p89-93 No.55 ('87)
- 10) 白尾克伸 “インフォマップⅡ地理情報管理システムの概要と利用事例” PIXEL p125-130 No.39 ('85)
- 11) G. Nagy, S. Wagle 原野、四茂野訳 “地図データ処理” bit 別冊 p42-81 ('79) 共立出版