

地域情報データベースにおける 編集サブシステムの開発に関する研究

東京理科大学	正 員	大林 成行
東京理科大学	正 員	平野 暁彦
東京理科大学	学生員	○大谷 功一
東京理科大学	学生員	市川 博一
東京理科大学	学生員	竹内 浩昭

1. はじめに

本研究は、地域情報データベースの構築に関する研究の一環として開発・整備を行ってきたものの一部である。地域情報データベースを構築する際には、対象となる地域に関する情報をできるだけ幅広く収集・蓄積し、情報の量と質の充実を図るとともに、それらの情報を幅広い用途に応用していくことを可能とするアプリケーションソフトウェア群を開発・整備することが必要不可欠の要素となる。

本研究では、図-1に示すような地域情報データベースとその周辺サブシステムの構成を念頭に開発・整備を進めているが、中でも、検索・編集・表示の各サブシステムは、データベース活用の利便性を左右する重要な機能として位置付けられる。本研究は、これら3つのサブシステムのうち、編集サブシステムについてその成果をとりまとめたものである。ここで言及する検索・編集・表示の各サブシステムは、図-1にも示すように、DBMS（データベースマネジメントシステム）の機能を補足する形で、地域情報データベースを利用することを前提に新たに開発したものである。従って、本来、DBMSが保有する機能そのものとは異なるものである。なお、ここで取り扱う地域情報は、市町村レベルの一般行政で取り扱われている各種の精度の高い情報を想定している。また、地域情報

データベースの全体構想としては、データの収集・格納・制御等の面から、人口20万人以下の市町村を念頭においている。

2. 本研究で取り扱う地域情報について

地域情報データベースには、対象地域に関する様々な情報が蓄積される。そこで、本研究では、地域情報データベースで取り扱う対象となる地域情報を、利用形態を考慮した上で整理している。

地域情報データベースの利用形態は、計画業務を支援する形態と、維持・管理業務を支援することを主目的とした形態とに分けて考えられる。前者においては、様々な事象に関わる情報を幅広く用い、分析・解析などを行なうことを主眼に置いている。また、後者の場合には、対象となる事象を絞り込み、より精度の高い詳細な情報を取り扱うことになる。本研究では、開発・整備を行なう上で、まず、第一段階として地域の計画業務に関する情報、すなわち計画対象とする地域に内在する情報をできるだけ多く取り扱うこととした。このように、取り扱う情報の範囲の大枠を定めるとともに、更にシステムを開発していく上で対象とする情報を明確にするため、以下の点に留意しながら情報の項目を決定し、整理した。

(1) 情報を蓄積する際に、効率的な蓄積を可能と

するような情報体系となること。

- (2) 利用者がデータベース内の情報を利用する際に、使い易さを考えた情報体系となること。
- (3) 情報の処理・加工が、効率的、体系的に行なうことのできる情報体系とする。

3. 地域情報データベースと周辺サブシステム

本研究における地域情報データベースとその周辺サブシステムの構成を、図-1に示す。ここで、地域情報データベースは、実質的には、データの入力・検索・維持管理等の処理を効果的に行なうために、前もって用意されたDBMS（データベースマネジメントシステム）によって管理されるが、DBMSが内包している機能だけでは、利用者からの複雑な要求に応えるには不十分となる。特定する情報の利用を想定した上で、専門的な知識を持たない利用者でも、情報の蓄積形式やDBMSを意識せずに容易に地域情報データベースを活用できる機能が是非とも必要になる。そこで、本研究では、DBMSにより管理されるソフトウェア群の外側、すなわち、データベースを利用する利用者の近くに位置し、データベースの効果的な活用を支援する基本ソフトウェア群として位置付けられる5つの周辺サブシステムについて、開発・整備を進めてきた。従って、本研究で対象とする編集サブシステムを含めて、5つのサブシステムは、もともとDBMSによって管理されているソフトウェア群とは異なったものである。以下に、各サブシステムの機能を述べる。

① 入力サブシステム

ディジタイザ、グラフィックディスプレイ装置および端末装置を複合的に利用した、効率的な地域情報の入力を

実現するためのものである。入力サブシステムにより、各種の情報は主題・形態別に形式が統一されたデータファイルに作成されることになり、その後はDBMSの機能によって管理され、地域情報データベースに格納される。

② 維持・管理サブシステム

データベースに蓄積された情報に対し、必要に応じて、追加・更新・削除が行なわれる。これらの作業は、一般に、DBMSの機能によって効率的に行なうことができるよう配慮されている。しかしながら、多くの項目から構成される地域情報について、情報間の斉合性を保持するためには、目的に合ったソフトウェア群の整備が必要になる。維持・管理サブシステムはDBMSの追加・更新・削除機能を補足し、情報の信頼性を維持するために用意したソフトウェア群である。

③ 検索サブシステム

データベースに蓄積されている多種多様で、かつ膨大な情報の中から、利用者の要求に合致した情報を効果的に検索できるように、検索条

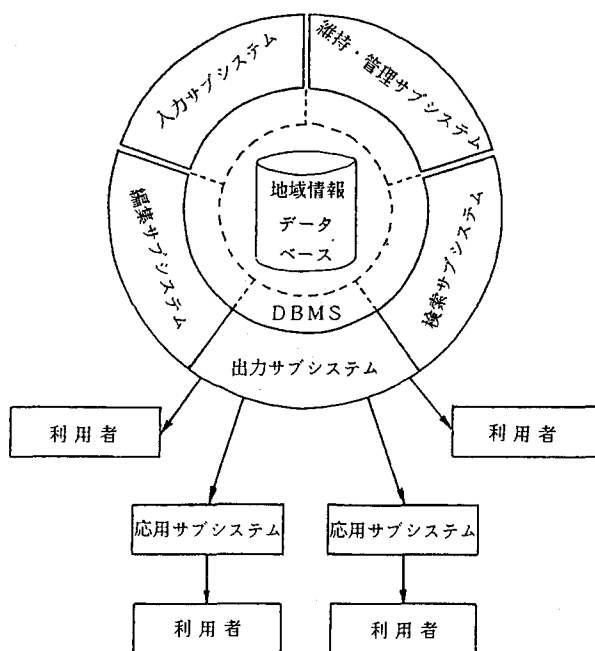


図-1 地域情報データベースと周辺サブシステムの構成

件を整備する機能を持っている。ここで整理された各種の検索条件がDBMSの機能によって実行に移されていくことになる。検索サブシステムに始まる編集サブシステム、出力サブシステムの3つのサブシステムは、周辺サブシステムの中でも情報の利用に大きく関わるものであり、いずれのサブシステムも対話形式により、利用者の使い勝手に配慮している。この検索サブシステムにより検索・抽出された情報は、編集サブシステムに渡される。

④ 編集サブシステム

検索サブシステムとDBMSの検索機能によって検索された情報を、利用者の目的に合致するように加工処理を行なう。ここで加工処理された情報は、必要に応じて出力サブシステムに渡される。

⑤ 出力サブシステム

編集が完了した情報を、表示装置を用いて出力する。各種の情報表示装置を使用することができるよう、用意されている出力サブシステムは、表示装置選択機能、表示形態選択機能等の種々の機能を持ち、利用者の要求に応じて最終的な情報の提供を行なう機能の集合である。

4. 編集サブシステムの位置付け

データベース内に蓄積される情報の形式は、それらの情報の利用面を十分に考慮した上で設計されるのが本来の姿であるが、一般には、データベース構築者側から見た、データの維持・管理に有利となるように設計されている場合が多い。地域情報データベースに対する利用者の要望は、地域の特徴抽出、効果予測、統計処理、主題図作成等、極めて多様なものとなる。従って、情報を提供する場合、データベースに蓄積されている個々の情報そのままの形で、利用者の用途に合致しない場合が多くなる。すなわち、利用者はデータベー

スに蓄積されている情報を、自分の目的に適合する形に編集して、初めて効果的な利用が可能となる。ここに、本研究の目的の1つである編集サブシステムの構築・整備は、データベースを利用していく面からは、極めて重要な機能であると言える。情報の加工を行なう際の処理の流れを図-2に示す。本研究では、地域情報データベースで対象とするデータをその加工形態から次のように区分けするとともに、その内容を定義した。

① 原データ

地域行政業務において実際に利用されている台帳、図面、調書など、業務を通して得られる基本的な情報であり、データの加工処理が全く行なわれていないもの。

② 一次加工データ

原データを、欠落や重複が無いように注意しながら蓄積形態に合わせてデータベースに格納した情報。

③ 二次加工データ

一次加工データをもとに各種の統計処理、情報の重ね合わせなどの演算処理等の二次的な加工処理を行なった情報。本研究で述べる編集サブシステムの諸機能により、作成された情報がこれにあたる。

④ 三次加工データ

人口予測、現況評価、ネットワーク解析等の地域に関する解析を目的とし、それぞれの目的に応じた応用サブシステムにより加工された情報。加工の対象は、地域情報データベース内に蓄積された一次加工データ、二次加工データの他に、他のデータベースシステムや各種データファイルからのデータを利用することがある。

図-2で示すように、編集サブシステムは、データベースに蓄積された情報を、利用者の用途に適合させるように加工処理を行なう基本ソフトウエ

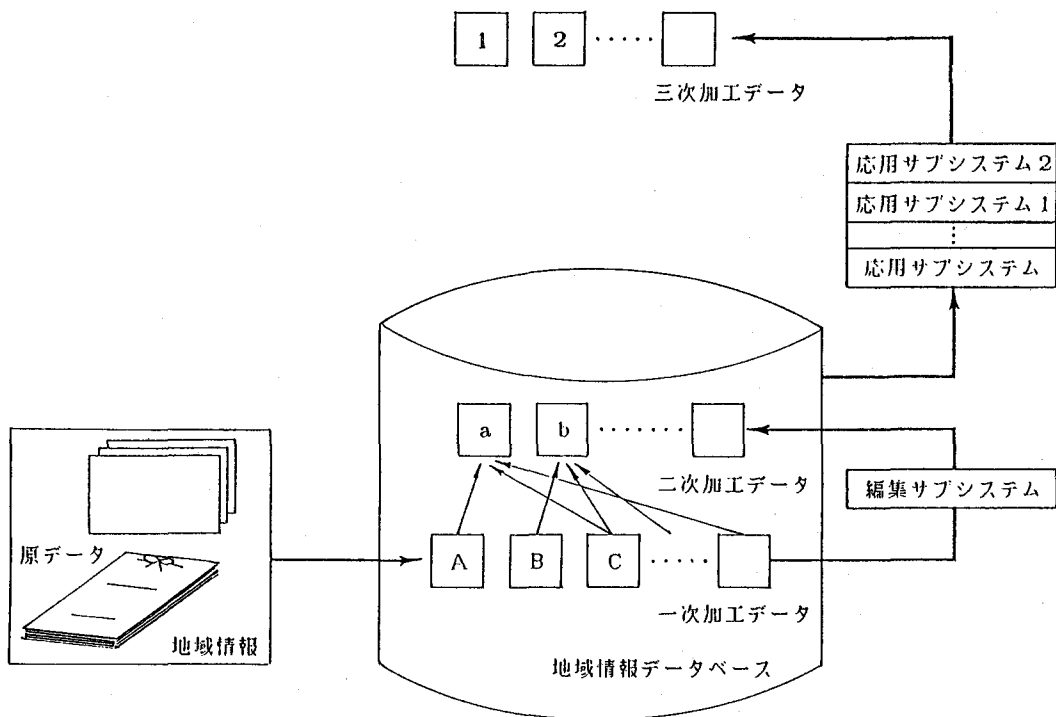


図-2 地域情報データベースにおける情報の加工形態

ア群として定義されるものである。具体的には、データベース内の一次加工データから必要とする情報項目を検索・抽出した情報に対して、様々な処理を加えて、全く新しい情報形態に編成し直すものである。

例えば、道路路線網図に関する情報は、交差点から交差点までの道路区間ごとにデータベース内に蓄積されている。これらの情報が一次加工データである。仮に、道路路線ごとに集約された情報体系が必要である場合、路線の代表幅員、舗装率等の算出などを行なわなければならない。その際の編集・加工処理を受け持つものが編集サブシステムであり、道路路線の舗装率等の情報が二次加工データとなる。

5. 編集サブシステム構築の留意点

検索サブシステムとDBMSの検索機能によって検

索された情報は、編集サブシステム、出力サブシステムを経て利用者に提供される。これら一連のサブシステムは、情報の流れの側面から見ると、3つのサブシステムが一体となって利用者の要求に応えるものである。このように、編集サブシステムは、検索サブシステム、出力サブシステムおよびそれらに関するDBMSの基本的な機能と密接に関わりながら、機能を果たすものである。

検索サブシステムを経て、蓄積されている情報の中からある検索条件に適合する情報が抽出される。抽出された情報は、検索条件の下に取捨選択されただけの情報であり、情報の加工処理は施されていないため、依然、一次加工情報である。多くの場合、抽出された一次情報では、利用者の要求を満足できないため、情報の加工処理、すなわち編集を行ない、利用者の要求する情報の提供形態に近づける。目的に合致したこの情報を出力サブシステムに送り、各種表示装置を用いて出力し、

利用者に情報の提供がなされる。これらの出力結果は対話形式のもとで検討が行なわれ、用途に合致する情報形態が得られるまで、試行錯誤的に作業を進めていくことになる。以上のことを踏まえて、編集サブシステムの開発に当たっては、以下の点を考慮した。

- (1) 試行錯誤により得られた幾つかの結果を、グラフィックディスプレイ装置上で容易に比較・検討できる。
- (2) 検索・編集・出力各サブシステムを通した一連の処理作業は、コンピュータとの対話形式によって進めることができる。
- (3) 数多くの編集機能について、その基本的なものについてメニュー形式で開発・整備し、複雑な処理については、それらの基本機能を組み合わせる事によって可能にする。
- (4) 編集・加工処理の経過および成果を把握するため、編集・加工のどの段階でも、出力サブ

システムを起動することができる。

- (5) コマンドを簡略化することによって、コンピュータやデータベース等の専門的な知識のない利用者でも、簡単な操作で全ての機能を十分に活用できる。
- (6) 試行錯誤的な検索・編集・出力各サブシステムでの処理に際しては、利用者がデータ形式を意識することなく希望する情報を得ることができる。

具体的には、図-3に示す編集処理の概念図を念頭に置いて開発・整備を進めた。編集処理に伴う試行錯誤的な処理の過程としては、検索から表示までの一連の流れの中で、編集処理の後に、さらに編集処理を加える場合と、再度検索サブシステムに戻り検索処理をし直す場合等がある。そこで、これらの処理の円滑な実現のために、本研究では、検索から表示までの一連の処理の中で、すべての情報の受け渡しは、情報の内容および形式を明示したファイルにより行なうこととした。

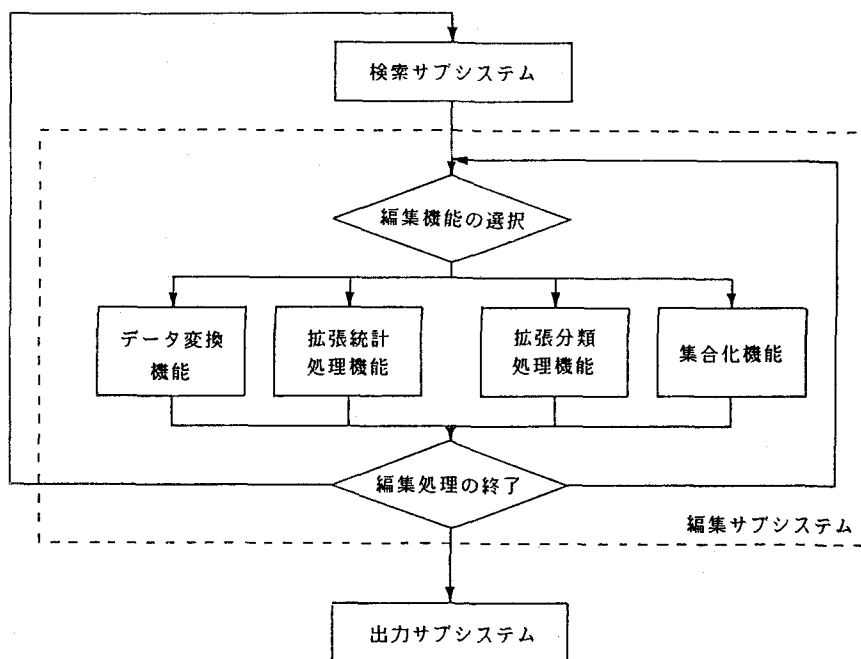


図-3 編集処理の概念図

次に、本研究で開発・整備した編集サブシステムの機能構成図を図-4に示す。これらは、いずれも編集処理を行なう基本的な機能であり、本来、DBMSに含まれる機能もある。しかし、編集サブシステムの処理対象は、DBMSの諸機能を包含した検索サブシステムにより抽出された情報であり、地域情報データベースの利用面での使い易さを考慮した上で、新たに構築・整備してある。また、高度な編集を行なう際には、これらの基本的な編集処理を繰り返すことにより対処する。現時点で編集サブシステムの備えている主な機能の概略を列举すると以下ようになる。

① データ変換機能

データベースに蓄積されている情報のデータタイプおよび単位系を、利用目的にあわせて変換する機能や、ベクトルによって地理的な位置を表わす形状データと他のメッシュデータとのオーバーレイ処理等を目的にラスターデータに変換する機能。

② 拡張統計処理機能

人口、面積、交通量等に代表される統計的な属性データは、利用目的に応じてクロス集計な

どの統計的処理を要求されることが多い。本来、DBMSが包含する基本的な統計処理機能を利用することを前提に、地域情報を効果的に利用する場合に必要な数多くのフォーマットを想定した上で、複合的なデータの統計処理ができるようになっている。

③ 拡張分類処理機能

地域ごとの特徴抽出等を行なう際に、それぞれのデータを同一の尺度に並べ、利用者の意図に合致した幾つかのグループに振り分ける機能。分類方法には、度数分布によりグループを決定し、分類を行なうものと、主成分分析により分類を行なう方法が用意されている。

④ 集合化機能

コンピュータの持つ演算処理機能を用いて、地域情報の利用を前提に用意された個別のデータ処理機能を、目的に応じて組み合わせることにより、二次加工データを作成していく機能。

6. 編集サブシステムの利用例

データベースに蓄積した情報を用いて、編集サブシステムを利用した場合の具体例を示す。いま、

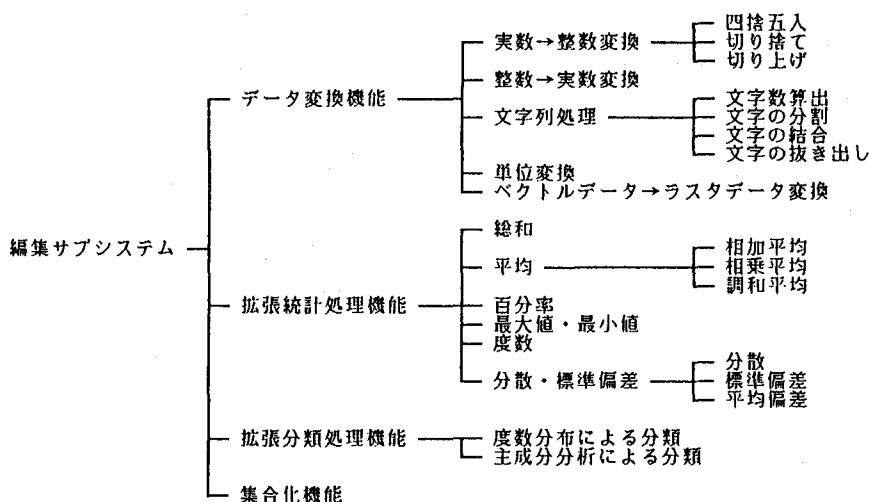


図-4 編集サブシステムの機能構成図

ある地域内の人口集中の傾向を探りたいという課題を設定する。表-1は現在、特定地域の地域情報データベースに蓄積されている大字町丁区界に関する情報群である。この中で人口に関わる情報項目を挙げると、男女別人口、年齢別人口、産業別人口となる。データベース内でのデータの重複を避けることから総人口という情報項目が存在しないことがわかる。いま、人口集中の度合いを表わす指針を単位面積当たりの人口とし、編集サブシステムの機能を用いた処理の手順を示すと以下のようなになる。

表-1 大字町丁区界に関する情報項目の例

境界線		
人口	男女別人口	
	年齢別人口	
	産業別人口	
	増加人口	出生数 死亡数 転入数 転出数
世帯数		
面積	総面積	
	用途地域別面積	

- ① データベースに蓄積している一次加工データの中から、大字町丁区界の形状を表わすデータと、大字町丁区界の人口に関するデータを検索サブシステムにより抽出する。
- ② 集合化機能を用いて、抽出結果の中から男女別人口を加算して、総人口を求める。
- ③ 同様に、集合化機能を用い、得られた大字町丁区界ごとの総人口を面積で割り、二次加工データとして、単位面積当たりの人口を算出する。
- ④ 得られた結果より、地域の特徴をうまく引き出せるような出力結果を得るために、分類処理機能を用い、得られた大字町丁区界の情報をグループ分けする。
- ⑤ ④により得られた、二次加工データである単位面積当たりの人口を扱ったグループ値と、一次加工データである大字町丁区界の形状データを用い、出力サブシステムにより分類図を作成する。

図-6は上記の処理により得られた結果を、カラーディスプレイ装置を用いて大字町丁区界を色別（カラー表示）に表示したものである。

7. 編集サブシステムにおける今後の検討課題

前述したように、本研究は、「地域情報データベースの開発」の全体計画の中で、編集サブシステムの構築についてとりまとめたものである。特に、地域情報を利用する側から多くの機能を開発・整備してきたが、新たな開発・改良の余地が残されている部分も多い。これらの課題を整理すると以下のようなになる。

(1) プログラムのパッケージ化

本研究における編集サブシステムの開発理念のひとつに、個々の機能別にソフトウェアを用意し、汎用性を持たせるということがある。そこで、本研究では、個々の機能別にソフトウェアを整備してきた。これらは汎用的であるという点において満足すべき成果が得られたが、反面、複雑な加工処理を行なう場合には、作業が繁雑になるという問題が残った。そこで、このような問題については、多くの処理形態を想定した上で、プログラムをパッケージ化し、本研究で開発・整備した編集サブシステムに付加する必要がある。

(2) 形状データに関する編集機能の強化

本研究で開発・整備した編集サブシステムにおいては、形状データを編集・加工処理の対象として、複雑な処理を行なった場合、属性

データとのリンケージが効果的に行なわれな
い場合が生じる。従って、各情報間のリンケ
ージを保ちながら、編集処理を進めること
のできる機能を付加する必要がある。

8. おわりに

地域情報データベースの構築に関する研究は、
本研究の編集サブシステムの開発・整備により、
データベース利用の面での周辺サブシステム、つ
まり、検索・編集・出力各サブシステムの基本機
能が整い、地域情報データベースの利用面での体
系が整備された。

今後は一層、データベース内の情報を充実させ
るとともに、実際のデータベース運用において必
要となる維持・管理サブシステムの開発・整備を
行なって、いわゆる地域情報データベースシス
テムの体系化を目指したいと考えている。

なお、本研究で使用しているDBMSは、日本アイ
・ビー・エム㈱のSQL/DSであり、コンピュータは、
IBM 3090-180を使用している。

【参考文献】

- 1) 大林, 松家, 宇野; 土木計画・設計のための
支援システム, 第4回電算機利用に関するシ
ンポジウム論文集, 1979
- 2) (財) 高速道路調査会, 東京大学, 東京理科大
学, 日本アイ・ビー・エム㈱; 土地利用-交
通計画のためのデータ処理システム, パート
ナーシッププログラム報告書, 1982
- 3) 大林, 高橋, 古村; 地理的情報を対象とした
入出力支援システムの作成に関する研究, 土
木学会第38回学術講演会概要集, 1983
- 4) 西川; 国土情報利用の高度化に関する研究,
文部省科学研究費成果報告書, 1986
- 5) 建設省土木研究所; 道路管理データベースの
構築に関する基本構想, 道路管理データベ
ース作成検討小委員会報告, 1986
- 6) 田中, 脇本; 多変量統計解析法, 現代数学社
, 1984
- 7) 原田, 今井, 平木; データベース構築の理論
と実際, コロナ社, 1985

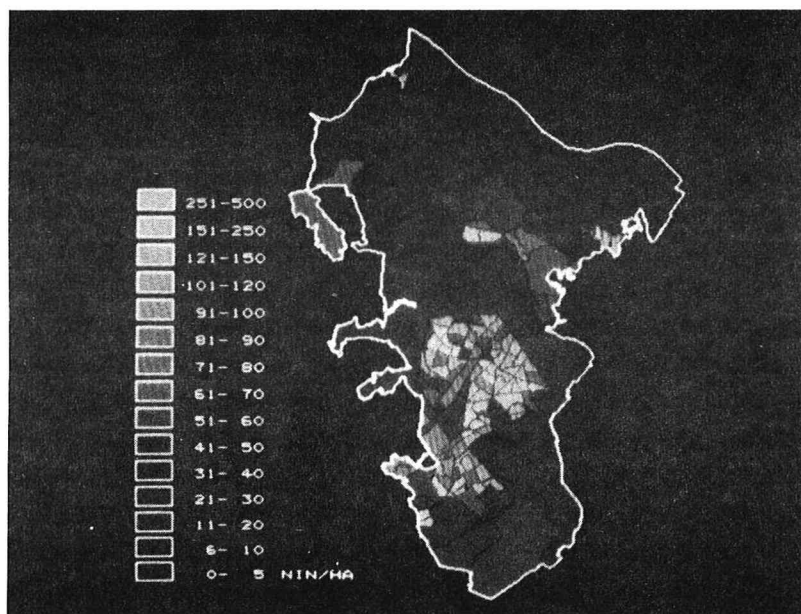


図-5 カラーディスプレイ装置による人口密度の表示例