

## 標準地域メッシュデータの図化システム

### —オンライン・タブレットによる線形情報の入力事例—

工学部 川上研究室 (川上光彦、宇賀田和巳、宇佐武則)

## 1. はじめに

計算機システムの利用水準を高めるため、様々の分野で各種データベースの開発、整備が進められてきているが、我々の研究室では、主として都市計画・地域計画への利用を前提とした地域データベースとその運用体系構築に関する基礎的研究をここ2～3年にわたり進めてきた。その一環として1985年度では、地域データから得られる各種指標の空間的分布状況の図化システムの開発を行った。その際、計算機センターのオンライン・タブレットを用いて地図から行政界の線形情報の入力を行い、それらの図化システムの開発を行った。それらを各種の指標とともに重ね合わせて表示することで、地理的な位置の視認を行い、視覚分析の補助となるようにした。ここでは、オンライン・タブレットの使用事例として、主要な地域データのひとつである標準地域メッシュデータを対象としてそのように開発したメッシュマップ作成システムについて報告する。

## 2. 行政界図の作成

### (1) オンライン・タブレットによる線形情報の入力

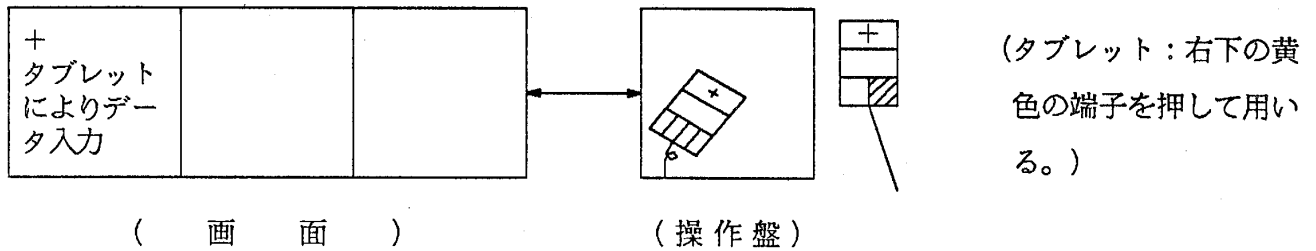
図化システムの開発は、石川県をケーススタディの対象地域として行った。まず、県境と市町村界の線形情報をオンライン・タブレットを用いて入力する。入力データのもとになる地図は、線形の精度、わかり易さなどを考慮し、国土地理院発行による20万分の1地形図を使用した。20万分の1地形図では、石川県が4枚に分割されている。そのため、ここではそれぞれ1枚毎に線形情報を入力し、出力時につなぎ合わせる方法をとった。以下に、できるだけわかり易くオンライン・タブレットを用いた線形情報の入出力方法を示す。

F6242のグラフィック・ディスプレイを使用してオンライン・タブレットの操作を行うため、以下のステートメントをキーボード入力する。

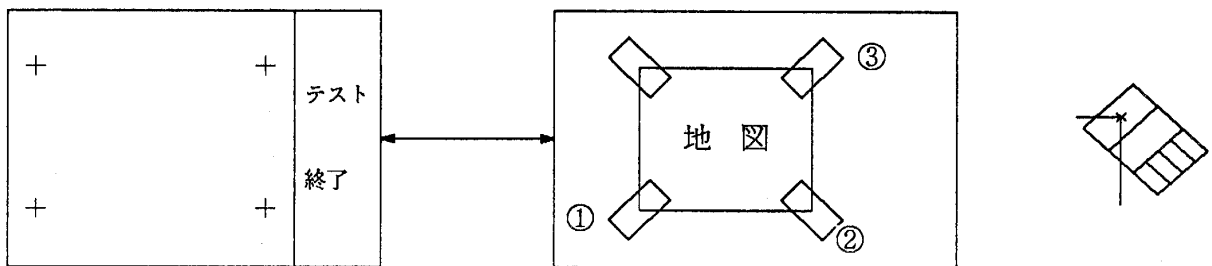
```
LOGON TSS AB○○○○/○○○○○○○○○  
DOGRACE GIN  
F6242
```

以降は、画面と対応させながらのオンライン・タブレットの操作となる。

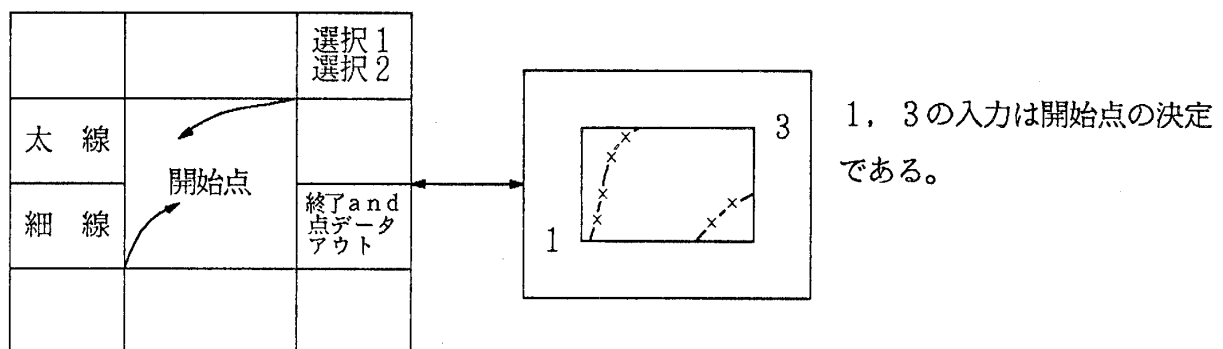
まず、3つの4角形が画面上に出てくるので、タブレットにより左側の「タブレットによりデータ入力」を指示する。指示とは、「+」が画面上の枠内にくるようにタブレットを操作盤上で動かして、タブレットの黄色の端子を押すことである。



次に、入力に用いる地図を操作盤上で移動させ、画面の中央部に地図がくるようにする。この時、タブレットの「+」の交点と地図のコーナーが重なるようにする。移動させたのち、下図の①と②でタブレットの端子を押すと、画面上に X, Y 座標が出るので、Y 座標を合わせ、地図を固定する。画面右上の「テスト終了」を指示する。固定した地図の左下コーナー①と右上コーナー③の座標を入力する。入力には、タブレットの「+」の交点を地図上に合わせて黄色の端子を押す。



画面にメッシュを入れるか、入れないかの質問が出るので、選択1又は選択2を指示する。「太線」又は「細線」を指示する。入力する線形に沿ってタブレットを動かして、連続的に打点しながら入力する。打点間隔は、数ミリから5～6ミリ位が適当であると思われる。この線形情報の入力の際、およそ200個の打点又はひとまとまりの線形入力ごとに前に指示した線の種類（太線、細線）を指示し、線にしていく。



打点がすべて終了したら、指示した線を2度指示し、青色の線にする。画面の「終了 and 点デー

アウト」を指示する。そうすると、画面に「SAVE しますか」の表示が出るので、選択1 (SAVE) を押す。さらに、「本当に SAVE しますか」が出るので、もう一度繰り返す。

入力した線形情報のデータセット名を入力する。

AB 0000.000.DATA (メンバー名)

本事例の場合、AB9999.MAP.DATAとし、メンバー名は、KANAZAWA,NANAO, TOYAMA,WAJIMA とした。

ステートメントYをキーボード入力する。PF3を何回か押してREADY状態に戻す。

以上で線形情報の入力作業は終わる。なお、本事例のように複数枚の図面を用いる場合は、1枚毎に前記 DOGRACE GINから始めることになる。

## (2) 線形情報の出力

入力した線形情報の出力プログラムは、DOGRACE (作図・文書システム MNVV03) によるが、以下に本事例の出力プログラムに使用した実行制御文、作画文、データ設定文、システム定数を示す。

機 能	ステートメント	内 容
実行制御文	INIT DO ENDDO FILED OUTPUT END	図形の大きさを指示する 制御変数の繰り返し 範囲の終了 作画禁止域の設定 出力表示 実行の終了
作画文	LINE DUMMY DIGIT	線分の作画 ボックス内テキストの作画 ディジタイザ入力の作画
データ設定文	SET	システム定数、変数値の変更
共通システム定数	XYRV	2以上の場合図を90°回転し出力
ボックスに関するシステム定数	XFCT YFCT	ボックスの横幅の指定 ボックスの縦幅の指定

オンライン・タブレットで入力した線形情報の出力プログラムを示す。

```

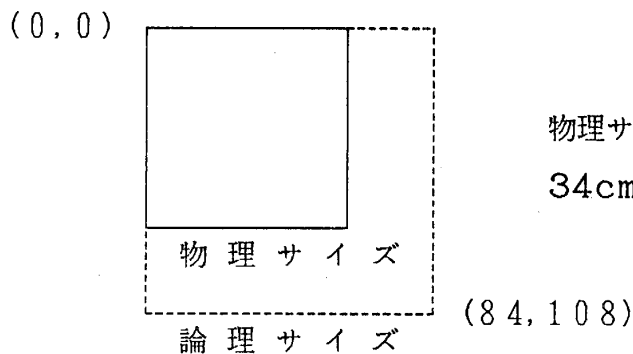
000001 INIT 84 108 M1 ANG=2
000002 SET XH=11.2,YH=9.2,XFCT=@XH*1.8,YFCT=@YH*1.8
000003 *A:DUMMY 42/3>D
000004 A:DIGIT AB9999.MAP.DATA(WAJIMA1) 42/3>D
000005   DIGIT AB9999.MAP.DATA(WAJIMA) 42/3>D
000006 B:DIGIT AB9999.MAP.DATA(NANA02) ¥AD>S
000007   DIGIT AB9999.MAP.DATA(NANA0) ¥AD>S
000008 C:DIGIT AB9999.MAP.DATA(TOYAMA1) ¥BR>R
000009   DIGIT AB9999.MAP.DATA(TOYAMA) ¥BR>R
000010 D:DIGIT AB9999.MAP.DATA(KANA1) ¥BD>D
000011   DIGIT AB9999.MAP.DATA(KANAZAWA) ¥BD>D
000012 OUTPUT
000013 END

```

### プログラムA

以下、順にプログラムAの説明を行う。

#1 INITは実行制御文、84,108は論理サイズ、M1は物理サイズを示す。即ち、論理サイズを、横軸84、縦軸108とし、実際の物理サイズを  $M1 = \text{論理サイズ} \times 2.54 \div 8$  としたものである。ANGにより出力図の回転方向を指定できる。2を指定した場合は、出力図を反時計方向に90度回転させることを意味している。

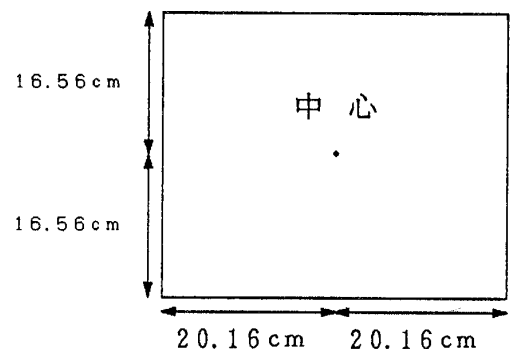


物理サイズは cm 単位であり、  
34cm × 25cm 以下であること。

#2 SET文は、DOGRACEシステムで定められたシステム定数、および利用者が出力図形の大きさ設定のために具体的数値を与えるものであり、ここでは以下のようにしている。

XH, YH : ひとつの地図に対応する図の  
枠の大きさ (ボックス) の比率を与  
える。20万分の1地形図には、経緯度  
にもとづく縦横線が記入されているが、  
それによるひとつの長方形の長さ (横  
11.2cm, 縦9.2cm) を与える。

XFCT, YFCT : ボックスの長さを指  
定するが、ここでは次のようにXH,



YH の 1.8 倍としている。

$$XFCT=@XH \times 1.8=20.16\text{cm}$$

$$YFCT=@YH \times 1.8=16.56\text{cm}$$

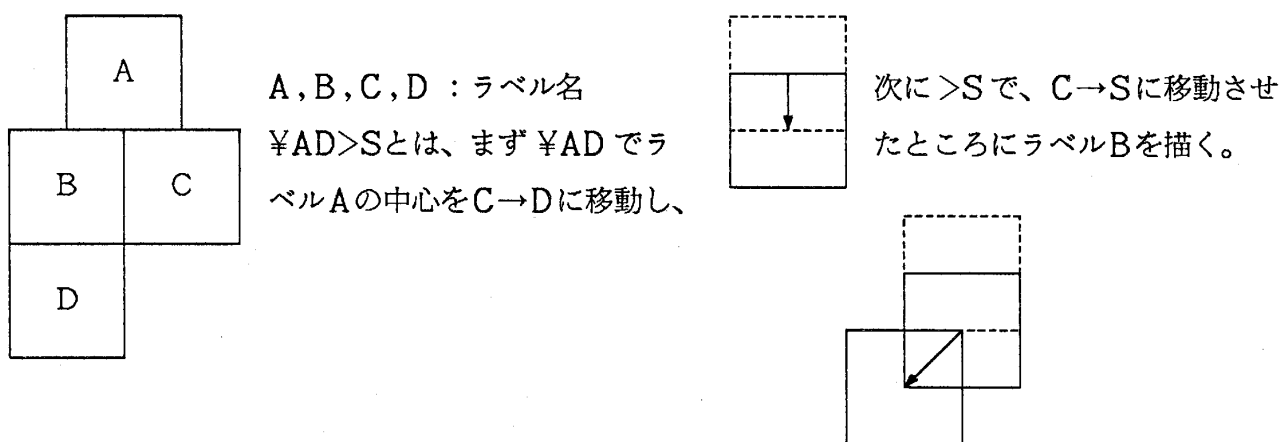
1.8 という数字は、図形出力の拡大、縮小などに重要な数字であり、1.8 を変化させることにより、図形の拡大、縮小が可能となる。

#3 DUMMY 文でボックスの位置決定を行う。42/3>D とは、X 方向に 42 進み、Y の負の方向に 3 進んで描くことを意味する。ここで、> は移動させるような意味であり、D は 3 下がるを意味する。これらの数字は出力図に大きな影響を及ぼす。

#4~#11 DIGIT 文でデータセットより入力された線形情報を読みとり線図を描く。A, B, C, D はラベル名である。メンバー名のうち、後尾に数字の付置していないものが県境のデータであり、付置しているものが市町村界のデータである。これらを区別することにより、別々に出力することも可能である。¥AD, ¥BR, ¥BD はラベル座標定数であり、例えば、¥AD とはラベル A の中心を下に示す図の下端 D に持ってくることを意味する。

W — U — N	¥ラベル R	右端中心
	¥ラベル C	中心
L — C — R	¥ラベル L	左端中心
	¥ラベル U	上端中心
S — D — E	¥ラベル D	下端中心

これはオンライン・タブレットで読み取った 4 枚の地形図の重ね合わせの位置関係より決定される。今回は下図のようなものであった。



#12, #13 OUTPUT で作図の終了を行い、END 文でプログラムの終了を行う。以上のようにして出力されたものが図-1 である。

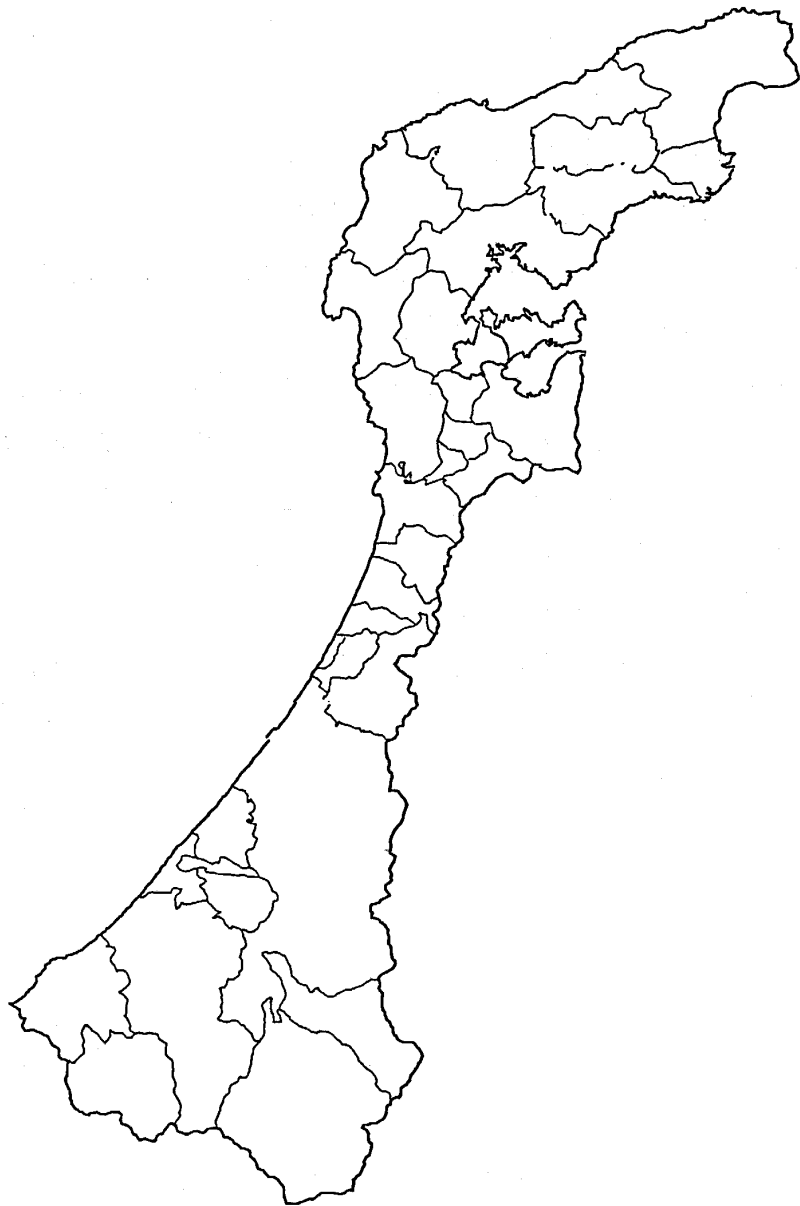


図-1 オンライン・タブレットによる入力情報の出力例  
(県境は太線、市町村界は細線としている。)

### (3) 特定部分の出力

入力した線形情報の特定部分を指定することにより、図の一部を出力させることができる。プログラム例として次のものを示す。

以下、プログラムBについてプログラムAと異なるステートメントの説明を行う。

＃4 FIELD文で作画範囲を指定する。次のようなステートメントで構成される。

FIELD [座標 [フェクタ)] [範囲指定子・範囲演算式]

I (範囲指定子) : 指定された範囲内のみ作画する。

D (範囲演算式) : 作画の範囲を下半分とする。

U (範囲演算式) : " 上半分とする。

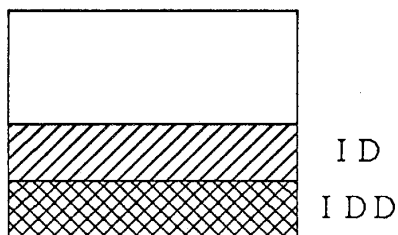
```

000001 INIT 84 108 M1
000002 SET XYRV=2,XH=11.2,YH=9.2,XFCT=@XH*1.8,YFCT=@YH*1.8
000003 *A:DUMMY 42/3>D
000004 FIELD 42/3>D IDD
000005 A:DIGIT AB9999,MAP,DATA(WAJIMA1) 42/3>D
000006 DIGIT AB9999,MAP,DATA(WAJIMA) 42/3>D
000007 FIELD ¥AD>S IUU
000008 DIGIT AB9999,MAP,DATA(NANA02) ¥AD>S
000009 B:DIGIT AB9999,MAP,DATA(NANA0) ¥AD>S
000010 FIELD ¥BR>R IUU
000011 C:DIGIT AB9999,MAP,DATA(TOYAMA1) ¥BR>R
000012 DIGIT AB9999,MAP,DATA(TOYAMA) ¥BR>R
000013 OUTPUT
000014 END

```

プログラムB

したがって、IDD とは指定された下半分のさらに下半分をラベルAについて作画することを意味している。



#7, #10 IUUとは、同様にして指定された範囲の上半分のさらに上半分をラベルB,Cについて作画することを意味しており、結局下図の斜線部分がプログラムBで描かれることになる。実際には図-2のように出力された。

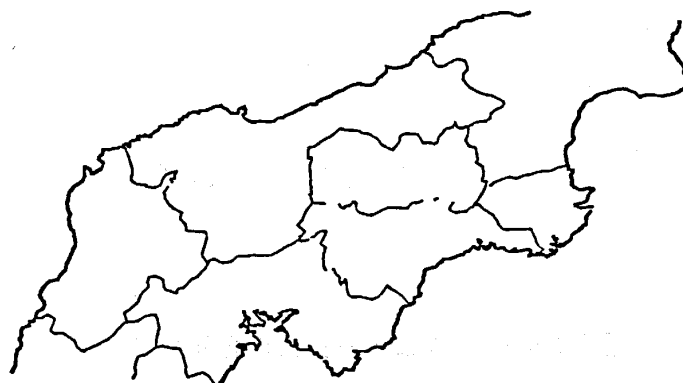
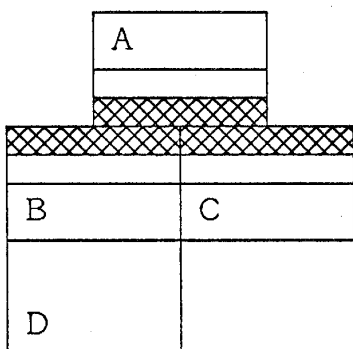


図-2 特定部分の出力例

### 3. 標準地域メッシュデータの図化システム

我が国では経緯度法にもとづくメッシュを採用し、標準地域メッシュデータとして統一コード番号等を JIS で定めている。ここではそうした標準メッシュデータのうち、国勢調査、事業所統計調査などを具体的な対象として、それらから得られる各種メッシュデータの図化システムの開発を以下のように行った。

#### (1) メッシュマップ化の方法

メッシュマップ化に必要な情報は、メッシュコードとメッシュデータである。ここではメッシュデータをまず「地図イメージ」に変換した。即ち、1 次元的に収納されているメッシュデータを、表示対象地域や計算機出力用紙などの大きさに合わせて 2 次元的に整理し直した。図-3 にメッシュマップ化の流れを示している。具体的には以下のように進めた。

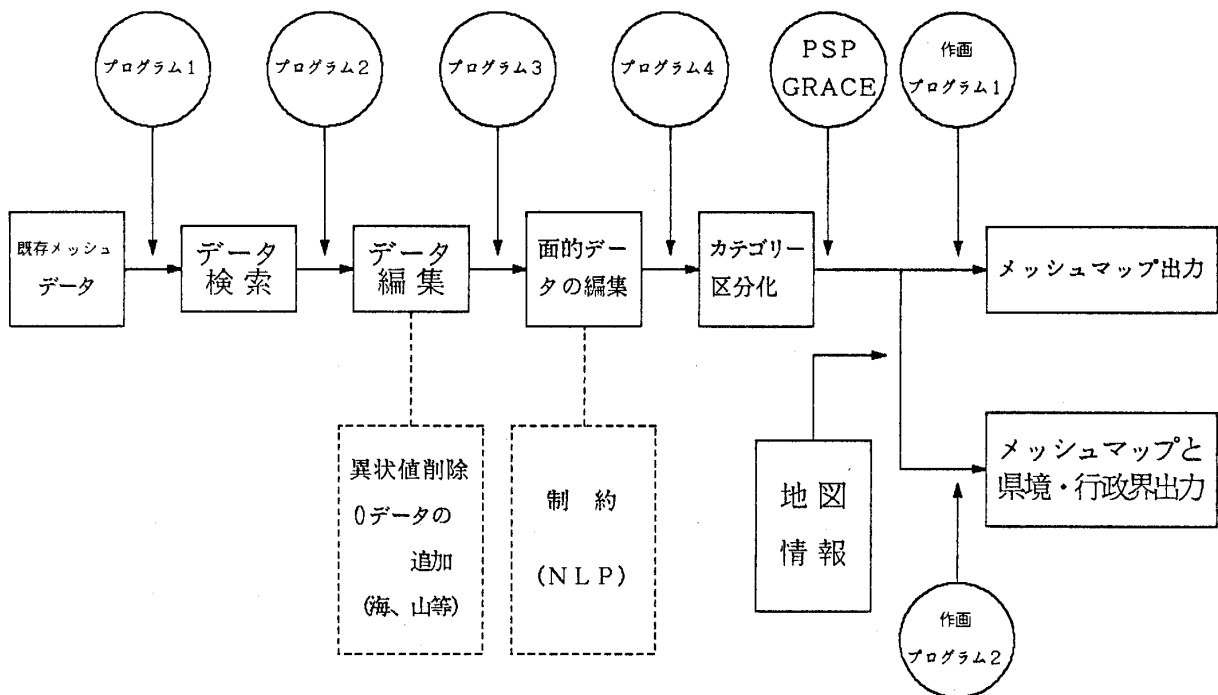


図-3 標準地域メッシュデータを用いた図化システム

- ①既存のメッシュデータより必要とするデータの検索を行う。まず、メッシュコードを JIS で規格化されているメッシュコードとの対応より取り出す。石川県の場合、第1次地域区画のメッシュコードで、5436, 5536, 5537, 5636, 5637 である。これらのメッシュコードをもとに、特定の必要なメッシュデータを計算機に入力する。



- ②データ編集には、データの無いメッシュに対するメッシュコードの追加、異常値の排除などいくつかの作業が含まれる。ただし、これらの作業は便宜的なものであり、本来的には望ましいデータ変化ではないと考えられる。
- ③このように編集されたデータを地図イメージにあったデータ行列に再編集することが面的データの編集である。最終的に、 $160 \times 240$  の行列に編集したが、出力用紙1枚に描くにはその大きさの制限から、本事例の場合、約70万分の1となった。
- ④必要なデータを表示目的などを考慮して適切なカテゴリー区分を行い、それぞれのカテゴリー区分毎に対応した文字や模様により作画システムを用い、メッシュマップとして表現する。

## (2) 行政界の重ね合わせ

メッシュマップ作成において、メッシュマップのみの出力では図上解析を行う場合に、メッシュの地理的位置が把握しにくく、視覚的分析には不十分である。それゆえ、必要に応じて前述の行政界出力と重ね合わせることができるようなシステムにした。

メッシュマップと行政界、市役所所在地を重ね合わせて出力している例を図-4に示す。これは、1975年の国勢調査をもとにした基準地域メッシュのデータから、第2次産業就業者の居住地別分布を6段階にカテゴリー区分して表示したものである。

図中、メッシュデータと県境、市町村界はGRACEで、文字、数字はPSPで表示させている。ただし、前述の県境、市町村界の出力をメッシュマップと重ね合わせた際、どうしても数ミリのずれが生じたので、ここではあらためてメッシュマップ上に県境、市町村界を記入し、前述の方法と同様にオンライン・タブレットによる線形情報の入力を行った。そのため、図-4の県境、市町村界は図-1で示したものより粗いものとなっている。

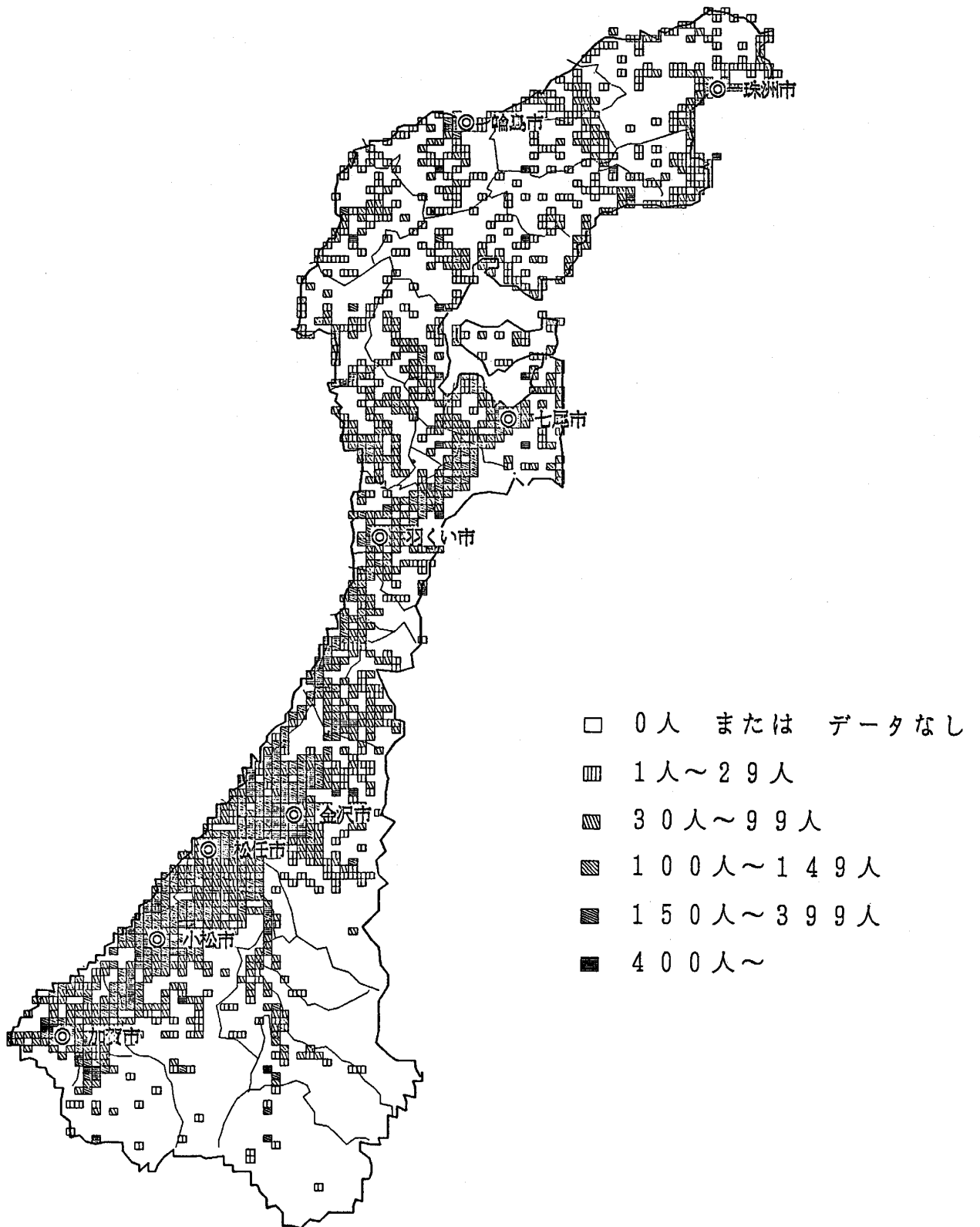


図-4 メッシュ・マップと行政区、市役所所在地の重ね合わせ

### (3) メッシュマップの拡大

特定の地域に関する拡大図が出力できるようにした。その出力例を図-5に示している。

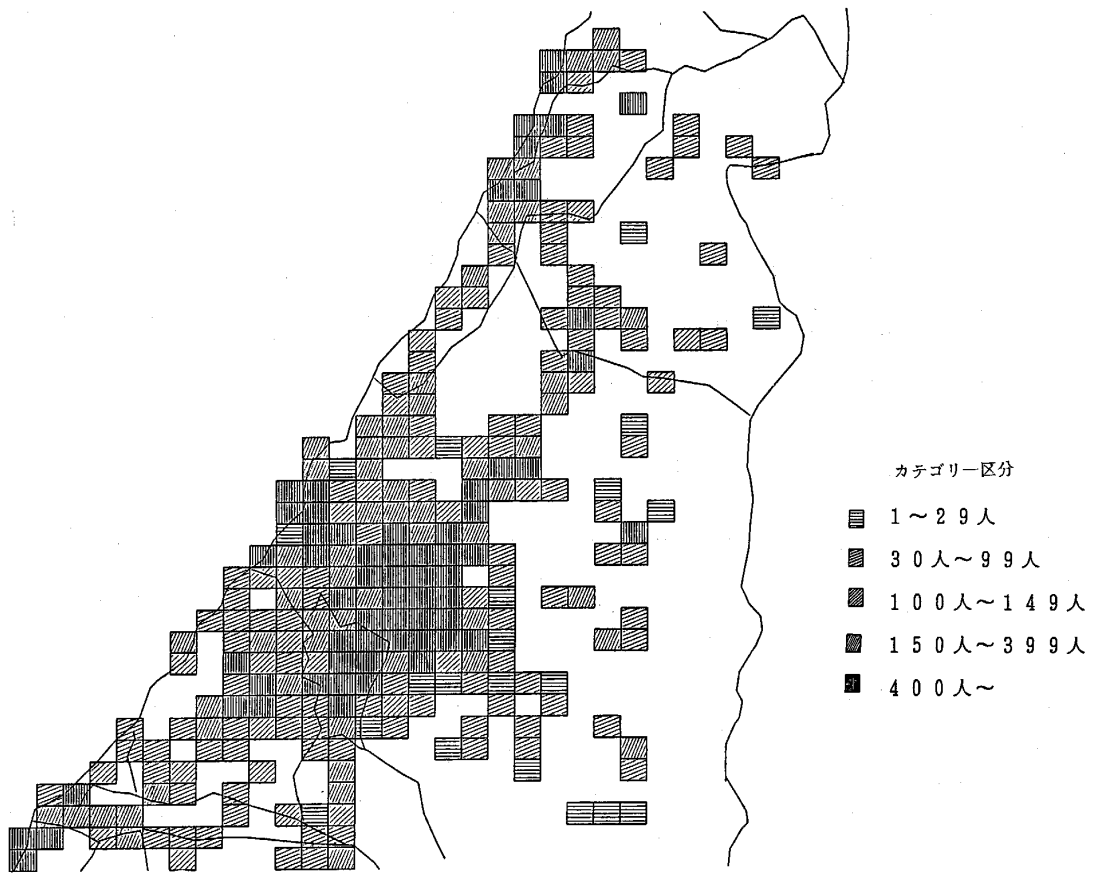


図-5 メッシュ・マップの拡大例（金沢市とその周辺地域）