

土 木 研 究 所 資 料

第1162号

電子計算機による地域情報システムに関する基礎調査

昭和51年 3 月

建設省土木研究所
企画部システム課

目 次

ま え が き	頁
第 1 章 地域情報システムの全体構想	2
第 1 節 地域情報に関する種々の要請	2
第 2 節 地域情報システムの目的	4
第 3 節 地域情報システムの全容	5
第 4 節 本調査の位置づけと概要	8
第 2 章 地域情報システムの設計概念	10
第 1 節 情報のインデックス	10
第 2 節 位置インデックスの普遍的表示の方法論	12
第 3 節 インデックスの活用による情報蓄積・検索・処理方法論	18
第 4 節 情報処理機器の活用に関する技術的検討	22
第 3 章 モデル流域におけるケース・スタディー	26
第 1 節 ケース・スタディーの目的	26
第 2 節 位置インデックスの作成	26
第 3 節 処理内容	34
第 4 章 今後の問題	38

1. ま え が き

河川行政に対して現在要請されている事項を概括すると以下のとおりである。

(1) 広域的視点からの河川行政

個々の河川事業が上下流、隣接地域等流域全体に及ぼす効果、影響を把握した上で、それら事業を遂行すること。

(2) 多角点視点からの行政

河川行政に対しては、防災、産業発展、福祉増進、環境保全等々多様な観点からの要請がなされ、これらに対する合目的性が必要とされる。

(3) 複数手段の有機的結合

河川行政に関わりをもつ事業は多数あるが、上記行政目的を達成するためにはこれらが規模上、地理的、時期的に有機的な結合をもって遂行される必要がある。

これらの課題に対するアプローチはつぎのように大別することができる。

(1) 広域的、多角的、有機的な手段を見い出すための方法論の確立（システムズ アナリシス）

(2) 広域的、多角的、有機的な河川行政を可能とする情報システムの確立

すなわち(1)は、種々の手段の遂行による効果・影響を把握した上で最も合目的な手段を見い出そうとする方法論の確立であり、(2)は、河川行政を実施するために必要となる流域情報を収集、蓄積し必要に応じて利用できるような情報システムを確立することである。本報告書は、このような河川行政に不可欠である情報システムのあり方を考察することにより、より一般的な地域情報システムのあり方を検討したものである。

第1章 地域情報システムの全体構想

第1節 地域情報に関する種々の要請

人間社会における情報をその機能によって、認知情報、評価情報、指令情報の3つに分類することができる。

認知情報は人間社会をとりまく物事、現象等の環境についての情報であり、各種の調査認識活動により収集され、その情報の確かさは事実との対応性によって保証される。

表1-1 情報の分類と特徴

情報タイプ	指示対象	対象実在性
認知情報	環境	事実対応性
評価情報	価値	要件充足性
指令情報	行動	実行可能性

評価情報は、人間社会をとりまく環境や、人間社会が遂行する行動に対し、その価値観にもとづいて下される判断についての情報である。

策定された計画は指令情報そのものであり、それが実行可能か否かが問題となる。

人間社会における永遠の課題は、価値の高い環境を生み出すことにある。

このためには環境認識が正確であり、とられる行動が欲求の充足性とその実現性の面から適確であることが望まれる。

河川行政は、膨大かつ複雑多岐にわたっているが、いずれの分野においてもこれらの事柄が重視される。

たとえば、“水系一貫思想”は、河川行政の指令情報（計画）を全体水系への影響を把握した上で作成することを強調したものであり、全体水系にわたる環境に関する認知情報によって裏付けられることになる。

“総合河川行政”という考え方は、安全性、経済性、環境保全といった多面的な観点からの評価情報にもとづいて行政を執行すべきことと、河川、上水道、下水道、砂防、住宅等々の事業枠を越えて行政を執行すべきこと、すなわち、評価情報の多面化と指令情報の多様化・総合化を強調したものとイえる。また、高水や異常水質に対する機敏な対応、河川の占用や河川生産物採取等の許認可業務の迅速な執行といった日々管理の強化すなわち認知情報の迅速な収集伝達と指令情報の迅速な伝達が望まれているわけである。

いま、河川行政に課されている課題とそれに対応して拡充すべき情報システムに対する要請を整理すると以下の様になる。

(1) 広域的視点からの河川行政の遂行

個々の河川事業が流域全体におよぼす効果・影響を把握した上で複数の河川事業を有機的に結合させてその実をあげることが望まれている。

このためには、(a)広域的な情勢変化にかかわる情報の収集体制と、(b)各所に点在する河川関連施設等への情報伝達体制の確立が望まれるとともに、(c)他機関が蓄積している情報をも含めて広域におよぶ既存の情報を容易に活用できる体制の充実が望まれている。

既存情報の活用体制の充実、新たな河川事業の検討にあたってとくにしばしば痛感されている事項である。たとえばダム建設計画においては、広範囲におよぶ調査が要請されており、その裏付けとしての情報入手の可否がダム建設計画の死命を制することとなる。

(2) 多角的視点からの河川行政の遂行

たとえばダムの建設は、その周辺の水理状態の変更のみならず、水質・気象・生態系に対しても影響が現われるとともに、氾濫被害の減少・供給・水量の増大・レクリエーションの場の提供・産業活動の活発化といった諸効果を生み出す。また、これに付随して水没地域の問題や、建設費・維持管理費等々が問題となる。

このように河川事業の遂行はきわめて多種多様な効果・影響をもつものであることから、それに対する評価もまた安全性・経済性・福祉増進・公平性・環境保全といった多角的な視点からなされることになる。

このような多角的視点からの評価に耐えることのできる河川行政を企画し、立案するためにはその裏付けとして多種類の充分な情報を用いて多項目にわたる分析や予測を行なうことが必要である。

したがって情報面に対しては、(a)多項目にわたる膨大な分析予測の遂行体制、すなわち情報処理体制の充実と(b)それらの原始情報の収集体制の充実が要請されるが、(b)に関しては他機関で既に収集されているものも多いことから、(c)既存情報の活用体制を充実することもきわめて重要だといえる。

(3) 多様な手段の有機的結合による河川行政の遂行

河川に何らかの形で関連をもつ事業は、河川・ダム・砂防・林野・上水道・下水道・住宅・農業・工業等々枚挙にいとまがない。

総合的な水管理を行なうとすれば、これらの諸事業を一元的に制御するか、または相互に綿密な調整を行なうことが必要であるが、タテ割りの行政機構はこれを困難にしている。したがって相互に必要な情報を流すことはタテ割り行政の欠陥を補う上で極めて有効であろう。

特に行政機構の末端ではややもすると入手される情報にかたよりがみられがちであり、他機関・他部局の情報の導入はその行政を飛躍的に豊かなものとするのみならず、各所で同様なデータを採取・作成するという無駄を省き、行政の能率化にもつながるものである。

情報の流通性の増大は、多機関にまたがって情報を共通的に蓄積し、容易に検索、伝送で

きる体制の充実により保障されるものとなろう。

(4) 迅速かつ適確な河川行政の遂行

河川行政には多くの管理業務が含まれている。

水利権の許可・土地占用・河川工作物・砂利掘削・流水占用・汚水排出等々がこれであり、洪水処理・水質監視・渇水調整等々もきわめて重要である。

しかもこれら日々の管理業務により得られる情報は河川行政の企画・立案に大きく貢献し得る可能性を秘めている。もちろん、これらナマのデータはきわめて膨大であり、これを何らかの形で体系的に整理する方法が、その蓄積方法とともに重要な検討課題となろう。

第2節 地域情報システムの目的

河川行政に課されている課題は前述したようになり膨大であり、情報面からのバックアップに対してもきわめて大きな期待がかけられている。これにこたえることを目的としてここに「地域情報システム」を提案する。

すなわち、この目的は、「情報利用者に対して必要な情報を迅速かつ容易に提供すること」と一口に表わすことができる。ところで、ここで対象とする情報利用者は、河川行政に携わる人々とする、この限定により今我々が提案しようとする地域情報システムは、次のような特徴をもつことになる。

- (1) ここで取り扱う情報は河川行政にかかわるすべての情報である。
- (2) これらの情報には地理的位置をひとつのインデックスとしてもつもの、すなわち国土空間に関するものが多いこと。
- (3) これらの情報は、きわめて多種の項目に関するものであること。
- (4) これらの情報には、時々刻々変動するものが多いこと。
- (5) 河川行政機関は地理上の各所に点在していることから情報の伝達方法についての検討が必要であること。

これらの特徴は河川行政における情報利用のみならず、国土行政全般にわたる情報利用上の共通の特徴でもあるが、これらの特徴はそれぞれ次頁に述べるような問題点を内在しており、これらばそのまま地域情報システム開発上の課題となるわけである。

- (1) 情報に付される地理的位置に関するインデックスの表示方法が情報項目や取扱い機関によって差異があること。

たとえば河川施設についての情報は河川の距離標や地先名を用いて表わされ、水文情報は流域名・観測地点名・経緯度等を付して表わされることが多い。

また、人口・産業生産額・従業者数等は行政区画単位で表示される。

このように地理的位置を表示するためのインデックスは多種存在し、それら相互の関係を求めるためには、地図にプロットして眺めるほかはない。

したがって異なる地理的位置表示インデックスをもつ多種の情報をを用いて解析することは困難であり、特に情報処理機器による処理はきわめて困難な現状である。

- (2) 情報項目の表示方法もまた取扱い機関によって異なるために、常に情報項目の定義に留意せねばならず、多種の情報を同時に参照することがきわめて困難である。

たとえば水道統計による工場用の給水量と工業統計表用地用水欄による上水道から工業への給水量の値とは常にくい違うのが実情である。

もちろんこれには情報項目の定義の差異のみならず、調査精度が大きくひびいていることは当然である。

- (3) 河川行政で取扱う情報には時々刻々変動するものが多く、いつの時点の情報なのかを示すインデックスが大きな重要性を占めることになる。

このとき年単位でまとめられている情報と年度単位でまとめられている情報の参照、日単位でまとめられている情報と時間単位でまとめられている情報の参照等がひとつの問題として重要である。

- (4) 前記(1)〜(3)等が問題となる以前に、それぞれの情報に対して時点・位置・項目に関するインデックスが付けられているか否かが致命的な重要性をもつ。

これらのインデックスがたとえひとつでも欠けるとそれは情報としての価値を失うことになる。

- (5) 現在、資料庫や倉庫には膨大な情報が収容されているが、その多くは充分に活用されているとはいえない。

これは情報に付けられているインデックスが体系的に整理されておらず、即座に検索できる体制が整えられていないためである。

- (6) 情報の利用機関は全国に点在しており、地理的な距離の隔たりが情報の活用を困難にしている現状があり、情報の伝達に対する検討が重要である。

- (7) 行政情報の中には「秘」扱いとすべきものもあり、これに対する配慮が必要である。

これらの特徴と問題点を踏まえた上で地域情報システムの目的を再確認するとつぎのようにいえる。

「河川行政に携わる人々に対して、地理的位置をひとつのインデックスとしてもつ時々刻々変動する多項目にわたる膨大な情報群の中から、必要とされる情報を選択または加工して、地域に点在する諸機関のもとに迅速かつ容易に提供すること」

第3節 地域情報システムの全容

前節までに述べたような目的を達成するためには、これまでにも種々の試みがなされている。たとえばテレメーターの導入は水文情報等の収集に画期的な威力を発揮しているし、流量年表の作成は情報の蓄積という面で大きな貢献をしている。

最近注目されている標準地域メッシュは新たな情報・蓄積方法の提案であり、電子計算機の導入はこれら情報の処理・蓄積・伝達という面で飛躍的な進歩をもたらし、データ伝送システムもまた電子計算機の活用とあいまって広く活用されるに至っている。

ここで提案しようとする地域情報システムは、これらの試みとは別に、あるいはこれらを排除して、新たなシステムを生み出そうとするものではない。

前述の目的を達成するためには、これら種々の試みをいかにつなぎあわせ、どのように構成すればよいか、その基盤としてこれらを包含し、駆使するためのいかなる哲学と方法をもつべきかを提示しようとするのがここでの課題である。

本節では地域情報システムの全容についてつぎの二点につき明らかにしよう。

- (1) 地域情報システムが対象とする情報
- (2) 地域情報システムの機能

(1) 地域情報システムが対象とする情報

河川行政の企画・遂行・見直しにおいては実に膨大な情報が必要とされ、また同時に生み出されている。

これらの情報は種々の観点からの分類が可能であろうがここでは表-2のような整理を行なった。

表-2 情報の表現形態

	表現形態	アナログ, デジタルの別	例
象形的表現 ↑ (視覚) ↓ 文字的表現	模 型 ・ 標 本	ア ナ ロ グ	河川水理模型・ボーリング調査サンプル
	写 真	ア ナ ロ グ	被災状況写真・航空写真
	動 画 ・ 絵 図	ア ナ ロ グ	洪水時映画
	グ ラ フ	ア ナ ロ グ	地形図・縦横断面図・河川構造物設計図
	フ ロー チャート	アナログ, デジタル (文字)	水防指令系統図
	表	デジタル (数字・文字)	雨量年表・流量年表・産業連関表
	文 章	デジタル (文 字)	河川法・流水占用許可書・ダム操作規程
	数 式	デジタル (文 字)	不定流運動方程式・地下水のダルシー式
	電算プログラム	デジタル (文 字)	不等流計算プログラム・地下水計算プログラム
(視覚)	音		インタビュー録音

この表でもわかるように河川行政においては、その情報がきわめて多彩な形態により表現されているわけである。

また、それらの情報は表-3のような種々の媒体を用いて表現され、蓄積されている。

表-3 情報の蓄積媒体

蓄 積 媒 体	再生に必要な機器	蓄積できる情報形態	情報蓄積密度(bit/cm ³)
書 籍 ・ 紙	な し	平面的・静的な視覚情報	
ス ラ イ ド	スライド・プロジェクター	"	
フィルム(映画)	映 写 機	平面的・動的な視覚情報	
マイクロフィッシュ	マイクロフィッシュリーダー	平面的・静的な視覚情報	
マイクロフィルム	マイクロフィルムリーダー	"	
オーディオテープ	テープレコーダー	音	
ビデオテープ	ビデオテープレコーダー テレビジョンセット	平面的・動的な視覚情報	
マークカード	電 子 計 算 機	一定範囲のデジタル情報	
パンチカード	"	"	
紙 テ ー プ	"	"	
磁 気 テ ー プ	"	"	
デ ィ ス ク	"	"	
そ の 他		模型・標本	

これらの情報の多くは、書類や書籍の形で表現され、蓄積されており、その他の媒体による情報の蓄積は非常に少ない。

とくに優れた特性をもち、めざましい普及を示している電子計算機といえども、これによって取り扱える情報形態は数字と若干の文字からなるデジタル情報に限定されており、河川行政における電子計算機の役割はさほど大きいとはいえない。

このように河川行政における情報は種々の形態と種々の媒体によって取扱われており、これらの十分な活用をばかするためには、提案しようとする地域情報システムの中にこれらすべての情報をとりこむ必要がある。

すなわち、地域情報システムではこれら種々の形態と媒体による情報のある場所を明示し必要とされる情報を適確に提供できることが要請されているわけである。

ところで、これら種々雑多な情報媒体を系統的にとりこむことはその多くの部分を人間の介在による運営に委ねることを意味しており、電子計算機に代表される情報機器により自動的に運営される部分は全体システムの一部を構成するに過ぎない。

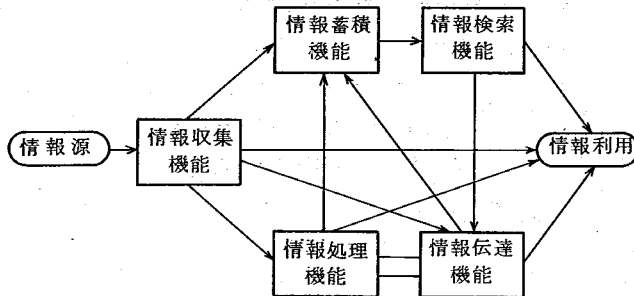
(2) 地域情報システムの機能

地域情報システムは「情報利用者に対して必要な情報を迅速かつ容易に提供すること」を目的とすることから、いくつかの機能を発揮することが求められている。

- ① 情報収集機能…必要とされる情報を観測・測定・調査等により収集する機能
- ② 情報処理機能…既に収集され、蓄積されている情報から何らかの手法を用いることに

よって必要な情報を加工する機能

- ③ 情報蓄積機能…将来の必要に備えて、既に収集され、または加工された情報を蓄積しておく機能
- ④ 情報検索機能…必要な情報を既に蓄積されている情報群の中から検索する機能
- ⑤ 情報伝送機能…収集された情報または検索された情報を必要な場所に伝送する機能



図一 地域情報システムの諸機能と情報の流れ

これら諸機能の相互関係と情報の流れを示したのが図一である。

第4節 本調査の位置づけと概要

コンピュータの活用を前提とした大量の情報を扱うシステムを論ずる場合、前述の通り情報のインデックスが生命線になってくる。

急増する情報を従来通りの手法で管理していくことは人間が自ら生みだした情報に振り回され、建設行政を一例にあげても機能が鈍化し、いわゆる情報公害を招く結果になってくる。現に我々は、何らかの情報を必要とするとき、その情報の所在が不明確なため、タイムリーに利用することが出来ず折角の情報を無価値なものとしたり、その価値を半減させたりしている経験はいくたびとある。

このような苦しい体験からデータバンクシステムが一部実用化され、さらに実用化計画のもとにいくつかのシステムの基礎的検討が進められている。

これらの動きはまだ創設期にあり、使用形態や技術面で初歩的なものが多い。

多目的に使用する理想的なデータバンクは、今後の開発に期することになるが、データバンクシステム論は種々の機関で研究実施されているものである。

今データバンクの基礎的研究を始めるに際して、データ構造の追求をしてデータの要素の関係を調査研究する手段によりその糸口を捜そうとは考えていない。

河川行政・道路行政の重要な情報として、地図すなわち紙の上に表示されたアナログデータがあまりにも多いにもかかわらず、従来誰も地図情報バンクを取り扱っていないので、この面より追求してみたい。

地図情報と一口にいても、内容は非常に豊富であり情報を視覚的にとらえるため正確性に欠ける面は多少あろうとも、実用上便利である為アナログ的表示の研究が重ねられ進歩して来た。

しかし我々、地図に記載されていない地中構造物の埋設図等の地域情報を知りたい場合も多い。

現在我々の身近にある地図は、利用目的としてダム等を新設する場合航空写真より作成された専用地図か又は、登山・観光・計画設計に利用する等、巾広い多目的地図の2種と考えられる。そもそも地図情報というものば、データの発生形態としては、時間的変化の少ない性格も持っているため、随時情報の蓄積を進めれば、利用度の高いデータ・バンクが可能になると考える。もしこれが実現するならば、利用者の目的にそった情報のみをピックアップして、内容の正確な又整理した情報の提供が可能である。

第2章 地域情報システムの設計概念

第1節 情報のインデックス

情報インデックスは、表-4に示したように(1)情報項目、(2)位置、(3)時刻、(4)情報作成状況の4種類のものから構成されている。

このうち(1)~(3)の事項については、どの一項目が欠落しても情報としての価値が消滅するほど不可欠なものであるが、(4)については、情報の信頼性を確保する上できわめて重要な事項といえる。

(a) 情報インデックスの不可欠性

情報を紙くずにするか否かという厳しい条件であるが、これに対してはさらに次のような要件が課されている。

(b) 情報インデックスの普遍性

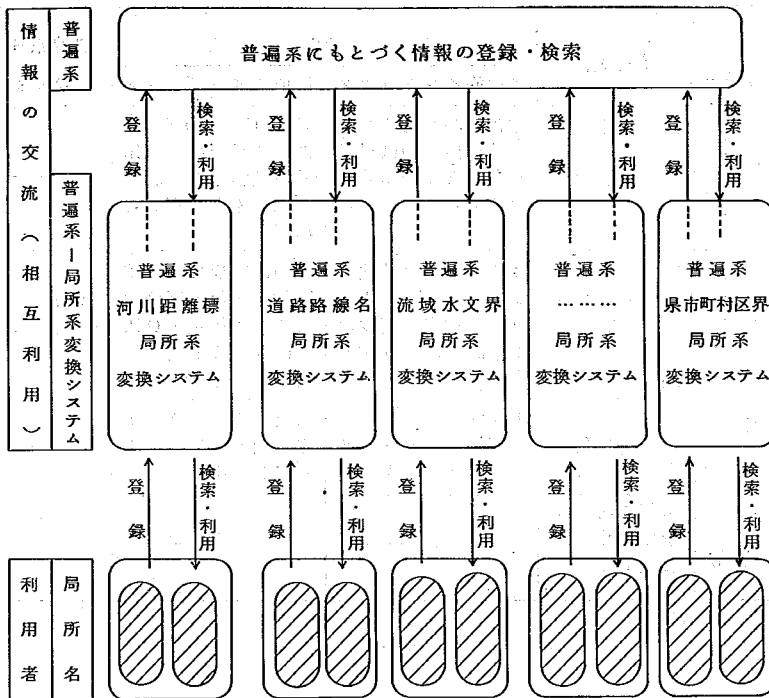
情報インデックスの内容が、社会集団と歴史を超越して普遍的であることが情報を流通させ、活用する上できわめて重要である。逆に情報内容を秘密にしておくためには、このインデックスを普遍性のない特殊な形で表わしておけばよいが、それは今の主題ではない。

(c) 情報インデックスの親しみやすさ

情報インデックスの表示に普遍性が必要だと強調したわけであるが、そのために情報インデックスに対する親しみが薄れてしまつては、かえって情報の活用に支障をきたすことになる。たとえば河川における種々の情報は経緯度やそれにもとづくメッシュコードを用いるよりも、河川距離標を用いる方が河川技術者にとっては親しみやすい。それは河川の距離標が河川技術者の河川観に最もよく適合しているからであり、そのような観点はやはり尊重されなければならないといえる。また、道路技術者は路線名や交差点名を用いた方が理解しやすいであろう。

このように一部の人々の間でのみ通用するインデックスを「局所系」と名付け、多くの人の間に広く通用するインデックスを「普遍系」と名付けるならば、情報インデックスに対する親しみを残し、かつ普遍性の高い情報インデックスとする方法を図-2のような形で表現することができる。

すなわち、「普遍系」インデックスと「局所系」インデックスの変換システムを作成し、種々様々の局所系を介して情報の出し入れ(検索・登録)ができるようにすることが必要である。



各種局所系にもとづく情報の登録・検索・利用

(河川距離標) (道路路線名) (流域水文界) (県市町村区界)
 (による局所系) (による局所系) (による局所系) (による局所系)

図-2 普遍系インデックスと局所系インデックスの変換

以上の事項を表としてまとめると次頁のようになる。

情報 インデックス	不可欠性	普 遍 性		普遍系-局所系 の変換システム
		普遍的インデックス	局所的インデックス	
情報項目 インデックス	不可欠	(普遍的なものを 見い出すのは現 在のところ困難 である)	U. P. C, N. D. C 等 による項目指定河川 砂防技術基準の目次 または索引を用いた 項目指定	—
位 置 インデックス	不可欠	経緯度または地域メ ッシュコードによる 位置の指定、高度は 東京湾平均海面を基 準	河川距離標による位 置指定・行政区画に よる位置指定・O.P. E.P.等による高度指 定	必要性はきわめ て高い
時 刻 インデックス	不可欠	太陽暦 (東経 135°または グリニッジを基準)	旧暦による時刻の指 定・紀元・年号によ る時刻の指定	—
情報 の 作 成 方 法	情報の信頼性 を確保する上 で重要	—	—	—

表-4

第2節 位置インデックスの普遍的表示の方法論

2-2-1 位置インデックスの普遍的表示に対する要件

位置インデックスを普遍的に表示しようとする場合にその方法にはどのようなことが要請されるであろうか。

それを列举してみる。

- (1) 普遍性……… 誰もが理解し、将来にわたって安定性の高いものであること。
- (2) 適用性……… 地球上のあらゆる点状地域・線状地域・面状地域・立体状地域を正確に表示できる方法であること。
- (3) 精 度……… 目的に応じて大雑把に示すことも精細に示すことも可能な方法であること。
- (4) 取扱い性……… 精度よく位置を示そうとすればそのインデックスは長くなるが、ある小地域の情報を扱う場合にはインデックスの大部分は一定数であるので、これをある種の代名詞によって表わし、取扱い性がよいこと。
- (5) 情報機器活用性……… 情報処理機器が活用できるような方法であること。

2-2-2 地域メッシュコードに基づく位置インデックスの表示

これらの要件をみたす表示方法としてここでは地域メッシュコードに基づく方法を提案する。

すなわち、「JIS C 6304-1976地域メッシュコード」を基本にしてそれにいくつかの補充を加え、位置インデックスを作成しようとするものである。

地域メッシュコードをここで採用した理由と、それを用いて位置インデックスを作る方法論につき以下に述べよう。

地域メッシュコードは、1976年1月1日にJISで制定されたばかりのまだ新しいシステムではあるが、昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号として示された前後から各省庁・企業において多用されているシステムであり、今後多くの方面で活用されることが期待されている。

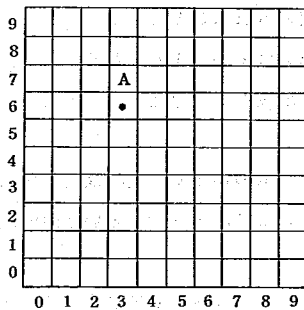
しかも、地域メッシュコードは地理学上の経緯度に基づいて設定されたものであり、普遍性の高いシステムであるといえる。

2-2-3 パターン情報の表示方法

我々が取り扱おうとする地理的位置は、点状地域・線状地域・面状地域・立体状地域の各種パターンとして把握できる。

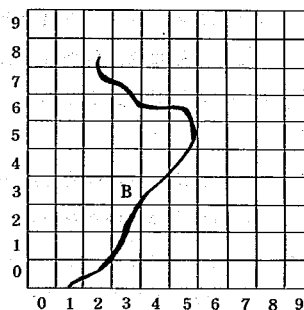
これを地域メッシュによって表示するには下図のように各地域が含まれるメッシュコードの集合として表わす。

(a)〔点状地域〕



位置インデックス=(63)

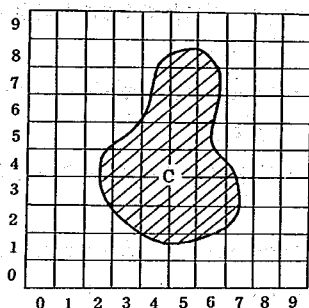
(b)〔線状地域〕



位置インデックス=

{ (01)U(02)U(12)U
(13)U(23)U(33)U
(34)U(44)U(45)U
(55)U(63)U(64)U
(65)U(72)U(73)U
(82) }

(c)〔面状地域〕



位置インデックス = { (13)U(14)U(15)U(16)U
 (23)U(24)U(25)U(26)U(27)U(32)U
 (33)U(34)U(35)U(36)U(37)U(42)U
 (43)U(44)U(45)U(46)U(47)U(52)U
 (53)U(54)U(55)U(56)U(63)U(64)U
 (65)U(66)U(74)U(75)U(76)U(84)U
 (85)U(86) }

点状地域と線状地域はいずれも各メッシュの一部を占めるにすぎない。これに対して面状地域には完全にその地域に含まれるメッシュ（図-(c)でアンダーラインを付した(24),(25)等のメッシュ）と一部分がその地域に含まれるメッシュとが混在している。

ここでは「完全に当該地域に含まれるメッシュ」を「純メッシュ」と呼び、「一部分が含まれるメッシュ」を「混合メッシュ」と呼ぶことにしよう。

点状地域と線状地域はともに「混合メッシュ」のみの集合として表わされ、面状地域は、「純メッシュ」と「混合メッシュ」の集合として表わされる。

ところで一般に線状地域として扱われている河川や道路もより細かくみれば、数メートルから数百メートル程度の幅をもつ面状地域である。

したがって、数メートル～数十メートル幅のメッシュによって河川や道路等を表わそうとすれば、「純メッシュ」と「混合メッシュ」の集合として表わされることになる。

また、雨量観測所にしても、一般には点状地域として表わされるが、より細かくみれば、雨量計受水口にも直径 20 cm の円形の広がりがあり、面状地域として捉えることも可能である。

このように、地理的な各種形状は一般に面的な広がりをもつものが多く、点状地域・線状地域・面状地域の区分は本質的なものといえないことから、ここではメッシュという面的広がりをもつものによって位置表示を行なおうとするわけである。

なお、地域メッシュは平面的な位置表示には適しているが、立体状地域（帯水層・地層・その他）の位置を表示するためには、鉛直方向にもメッシュを切り、立体メッシュを用いることが必要である。

今後の検討事項として残し、ここでは平面的表示のみを取り扱う。

2-2-4 位置インデックスの表示精度

情報の地理的位置は、大雑把に示したいと思うこともあり、精密に示したいと思うことも

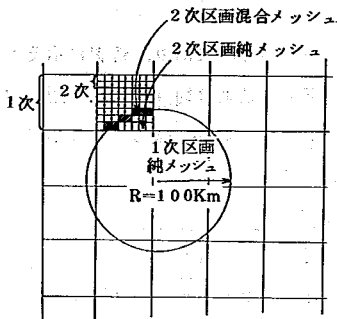
ある。

このため、大雑把に示そうとするときには、大きなメッシュが必要であり、精密に示そうとするには小さなメッシュが必要になる。地域メッシュの第1次区画は約 80 km の辺長をもつメッシュであり、第3次区画は約 1 km のメッシュであるが、ここでは JIS で示された地域メッシュを拡充して第4次区画以降のメッシュを定義する。

名 称	作 成 方 法	辺 長	備 考
第1次 地域区画	全国の地域を1度ごとの経線と偶数緯度及びその間隔を3等分した緯度における緯線とによって分割した区画	約 80 km	20万分の1地勢図と同区画
第2次 地域区画	第1次地域区画を経緯線方向に8等分した区画	約 10 km	2万5千分の1地形図
第3次 地域区画	第2次地域区画を経緯線方向に10等分した区画	約 1 km	基準地域メッシュ
第4次 地域区画	第3次地域区画を経緯線方向に10等分した区画	約 100 m	
第5次 地域区画	第4次地域区画を経緯線方向に10等分した区画	約 10 m	
第6次 地域区画	第5次地域区画を経緯線方向に10等分した区画	約 1 m	
第7次 地域区画	第6次地域区画を経緯線方向に10等分した区画	約 0.1 m	
⋮	⋮	⋮	⋮

これらのメッシュによって、かなり広範な地域を大雑把に示すこと、用排水路の形状を示すこと、あるいは極端に小さく分子の位置を示すこと等、地球から分子までの形状を示すことが概念的には可能になる。

また、メッシュの集合によって地域形状を表わそうとする場合、小さなメッシュを用いる程、正確な表示が可能であるが、その一例としてここでは半径100 kmの円を各メッシュで表わした場合の精度を表-5として表わしてみよう。



半径100kmの円	純メッシュ	混合メッシュと純メッシュ
第1次地域区画(80kmメッシュ)による表示	1個 (20%)	13個 (265%)
第2次地域区画(10kmメッシュ)による表示	275個 (88%)	352個 (112%)

表-5 メッシュによる表示の精度

2-2-5 位置インデックスの論理的取扱い

ある地域Aを表わす位置インデックスを取り上げてみよう。いま、地域Aの位置インデックスが第1次区画から第n次区画までのメッシュコードを用いてA(n)と表わされるとする。

もちろんこのA(n)は第1次区画から第n次区画までのメッシュコード群の集合として表わされるわけであり、 X_i をAで表わす第i次区画・純メッシュコード群の集合、 Y_i をAで表わす第i次区画・混合メッシュコード群の集合とすれば、A(n)は

$$A(n) = \left(\bigcup_{i=1}^n X_i \right) \cup Y_n$$

によつて表わされる。ここに、 $\bigcup_{i=1}^n X_i = X_1 \cup X_2 \dots \dots X_n$ である。

ところで、A(n)はつぎのような性質をもっている。

- (1) 精度が高まる程A(n)が占める面積は縮小する。

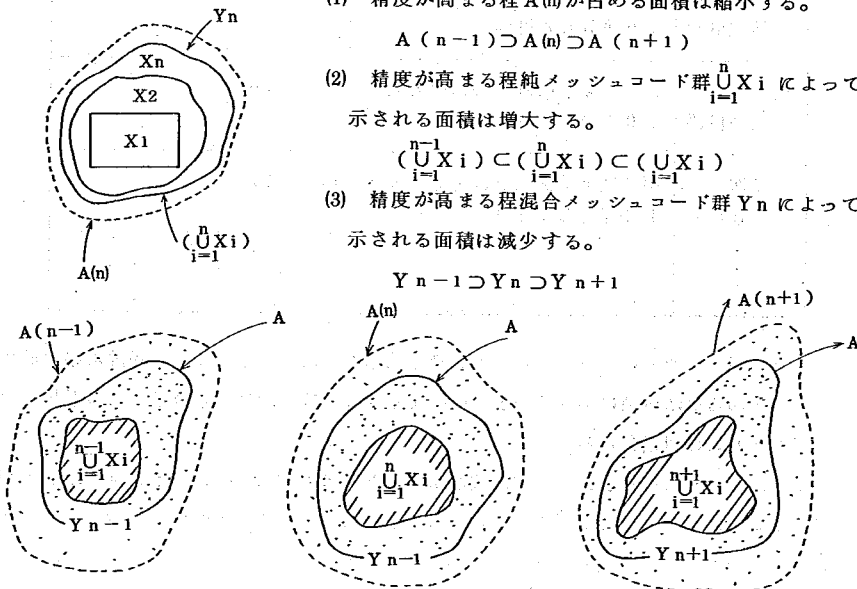
$$A(n-1) \supset A(n) \supset A(n+1)$$

- (2) 精度が高まる程純メッシュコード群 $\bigcup_{i=1}^n X_i$ によつて表される面積は増大する。

$$\left(\bigcup_{i=1}^{n-1} X_i \right) \subset \left(\bigcup_{i=1}^n X_i \right) \subset \left(\bigcup_{i=1}^{n+1} X_i \right)$$

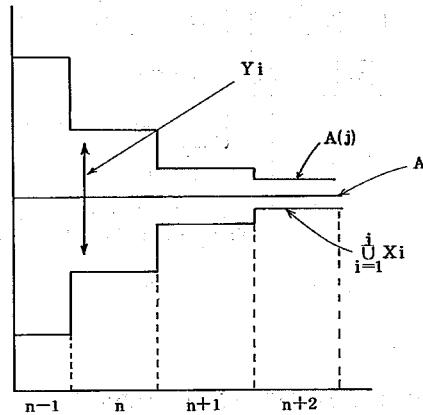
- (3) 精度が高まる程混合メッシュコード群 Y_n によつて表される面積は減少する。

$$Y_{n-1} \supset Y_n \supset Y_{n+1}$$



(4) したがって, (1), (2), (3)はつぎのように示すことができる。

$$\begin{aligned}\lim_{n \rightarrow \infty} A(n) &= A \\ \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\bigcup_{i=1}^n X_i \right) &= A \\ \lim_{n \rightarrow \infty} Y_n &= 0\end{aligned}$$



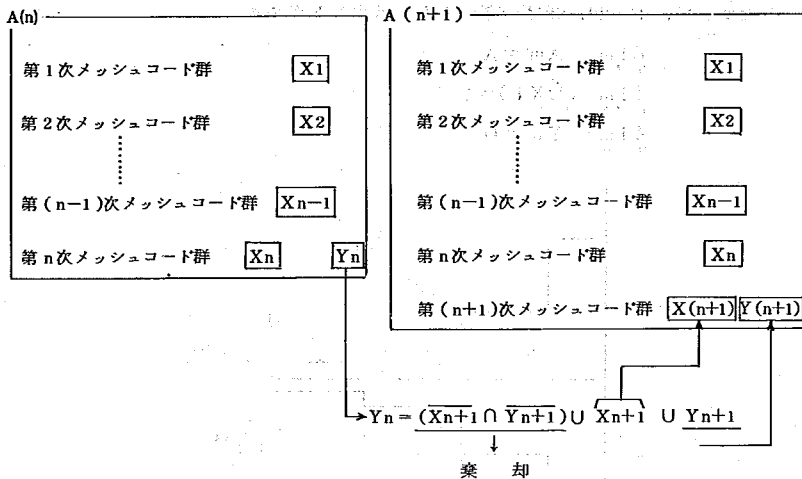
また, 第 n 次区画までのメッシュコード群による位置を第 $(n+1)$ 次区画までのメッシュコード群による位置インデックスとして精度を上げて表示するためには,

$$A(n) = \left(\bigcup_{i=1}^n X_i \right) \cup Y_n$$

中の Y_n なる混合メッシュ群に注目し,

$$X_{n+1} \subset Y_n, \quad Y_{n+1} \subset Y_n \quad \text{を見い出して}$$

$$\begin{aligned}A(n+1) &= \left(\bigcup_{i=1}^n X_i \right) \cup X_{n+1} \cup Y_{n+1} \\ &= \left(\bigcup_{i=1}^{n+1} X_i \right) \cup Y_{n+1} \quad \text{とすればよい。}\end{aligned}$$



第3節 インデックス活用による情報蓄積・検索・処理方法論

目的に応じて利用価値の高い情報を蓄積しておき、利用者の質問を分析して検索を行ない、情報を提供するものであるが、本節では利用者の要請に応じた情報を有効的に検索処理するにはどうするかを説明する。

1) 各種精度の位置インデックスの作成

地域の位置表示は目的に応じて大雑把にも精細にも行なわれる必要がある。

ここではその方法を提供する。

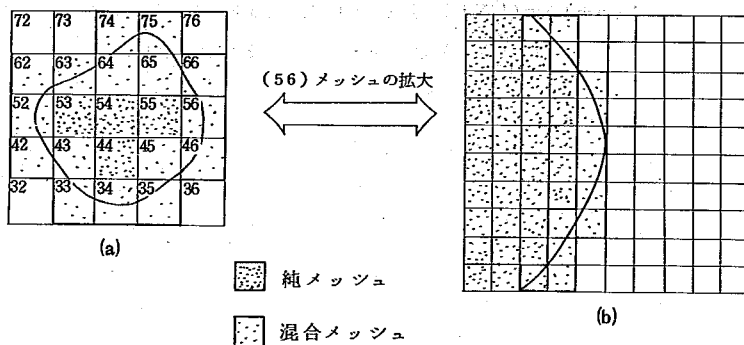


図-3 高精度な位置インデックスの作成

たとえば、図-3(a)の形状は4個の純メッシュと16個の混合メッシュの集合として表わされているが、これをより精密に示そうとする場合、調査が必要なのはこれら16個の混合

メッシュであり、純メッシュに関する調査は不要である。

すなわち図-3(a)における混合メッシュのみを(b)のように拡大し、純メッシュと混合メッシュに分離していけばよいことになる。

ここで、混合メッシュの追求が重要な要素となる。

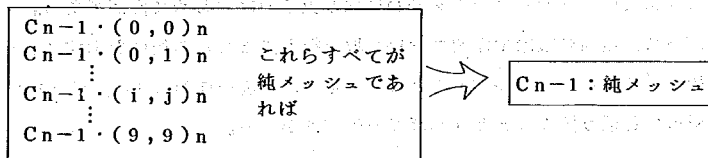
例えば、行政区界・湖など面的な広がりを持つ情報は、混合メッシュのみを取り上げて広さを再現することができ、かつ精度的に非常に重要な要素も含んでいる。

2) 位置インデックスのコンプレッション

ベース・キャラクターの導入は、作業目的に応じて位置インデックスの検討対象部分を限定し、その取扱いを容易にするものであるが、ここでいう位置インデックスをそれと等価な内容をもつものに置き換えて記憶しておこうとするものである。

ある地域Rを表わす第 n 次区画の位置インデックスには、第1次から第 $(n-1)$ までのメッシュコードが共通であり、第 n 次のメッシュコードのみが異なるメッシュを数多く含んでいる。このとき、第 n 次のメッシュ数が100（第2次のメッシュ数の場合は64）であり、それらのすべてが純メッシュであれば、それら100個（または64個）のメッシュコード群のかわりに、1個の第 $(n-1)$ 次までのメッシュコードによって地域Rの1区画を表示することができる。

すなわち、第 $(n-1)$ までのメッシュコードを C_{n-1} 、第 n 次区画のメッシュコードを、 $(i, j)_n$ と表わすと、つぎのような置きかえが可能である。



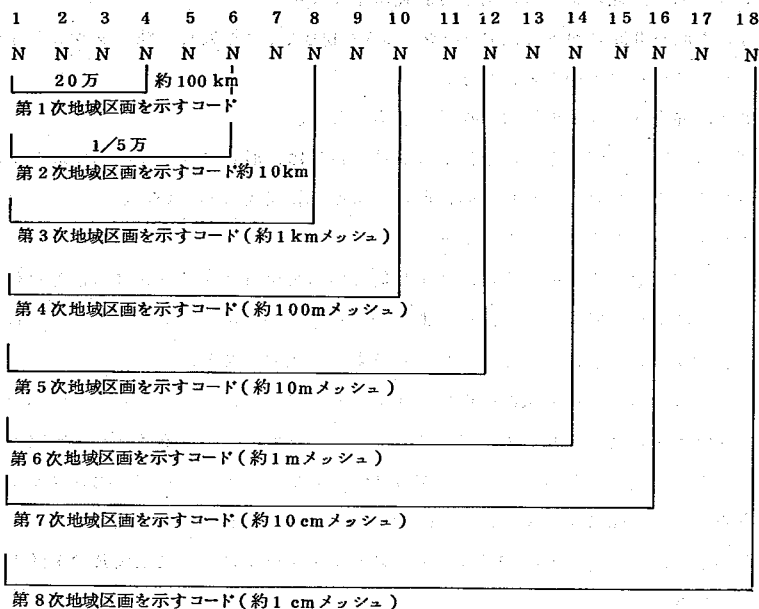
すなわち、均一な部分に対してはこのコンプレッション手法によって比較的大きなメッシュを用いた単純な表現が可能となり、複雑な部分に対してのみ、細かいメッシュを用いて、精緻な表現をとることになる。

すなわち、 n 次区画のメッシュコード $(i, j)_n$ で表わし、それぞれが純メッシュか混合メッシュかを明確にしておけば、混合メッシュのみを $(i, j)_{n+1}$ で蓄積しておけばよい。

3) ベース・キャラクターの導入

地域メッシュコードは、メッシュの辺長が短くなる程長くなる。

たとえば、約1 kmの辺長をもつ第3次地域区画を表わすには8桁のコードが必要であり、約10 cmの辺長をもつ第7次地域区画を表わすには、16桁のコードが必要となる。



このように長いメッシュコードをつねに取り扱うのはきわめて面倒である。

したがって、当面の議論や作業において取り扱うことになる地域を示すメッシュコードの上位の桁を「ベース・キャラクター」として設定し、議論や作業の中ではベース・キャラクター下位の桁のみを取り扱うこととすれば省力化がはかれる。

すなわちベース・キャラクターの導入は、あたかも最寄りの場所を調べるのに、東京都の区分地図を引き出して調べるのに似ている。

4) 普遍系によるインデックスの蓄積方法

情報が高度化・複雑化されるにともない、取り扱わなければならない情報も多種多様になって来る。

これらの情報は単目的に独立処理するのではなく、多目的に関連した処理が当然要求される。そこで位置インデックスのみに注目してもデータベースの思想の導入が必要である。

すなわち、データの集中管理面や、処理に際してソートやマージを最小限にし、ファイルを編成しなす等、円滑な情報処理を行うためには、複数の発生データを関連するファイルに照合し、共通ファイルとして情報の蓄積・検索・更新の処理を行なうのがよい。

位置インデックスのメッシュ幅とコンピューターの bit 構成を 1 対 1 で対比することにより、計算機の一番得意とする論理演算を可能ならしめるのが蓄積方法の原点と思われる。

5) 検 索

必要な情報は、既に収集され、蓄積されている情報を何んらかの手法を用いて加工することにより得られることが多い。たとえば、ある地域の人口密度はその地域の人口を面積で割ることにより得られるし、またある県の人口はその県に属する全市町村の人口を加えあわせることにより得ることができる。

ひと口に情報の加工といっても、種々の形態の加工が考えられるが、それらは以下に示す三種の加工に大別することができる。

a) 時刻インデックスが異なる情報の加工（地域および項目インデックスは共通）

〔例〕

昭和45年の人口と昭和50年の人口から昭和47年の人口を内挿する。

昭和45年の人口と昭和50年の人口から昭和55年の人口を推計する。

b) 地域インデックスが異なる情報の加工（時刻および項目インデックスは共通）

〔例〕

各観測地点の雨量から流域平均雨量を推計する。

各市町村の人口を合計することによりある県の人口を算定する。

ある地区の人口を面積の比例配分によりある市の人口から推計する。

c) 項目インデックスが異なる情報の加工（時刻および地域インデックスは共通）

〔例〕

ある地点の流量・水位・横断形からその平均流速を算定する。

2地点の地下水位と地下の地質性状から地下水流量を推計する。

ある地点の流量と水位からそのH-Q曲線（水位-流量曲線）を求める。

すなわち、情報は、いつ、どこ、何に関する情報なのかということがら、つまり、時刻・地域・項目のそれぞれのインデックスが明示されて、はじめて意味を持つものであり、情報の加工とは、あるインデックスのついた情報から、異なるインデックスをもつ情報を作り出すことであるといえることができる。

上述の例以外にも、種々の情報の加工が考えられる。

たとえば多くの研究は、測定結果や観測結果をもとにして、これらを筋道をたて矛盾なく説明できる記述、すなわち論理的・科学的な記述を完成させることだといえるが、これも一種の情報の加工といえる。

この例にみるように、情報の加工には電子計算機によって可能なもののみならず、より重要なものとして人間の頭脳による創造的活動も含まれるわけである。

ところで情報の加工・処理手法は、公式・方程式等として書籍にまとめられているもの、既に電子計算機のプログラムとして表示されているものが多いが、これらは長い歴史における人類の遺産として大切に蓄積し、その活用をはかる必要がある。

検索処理プロセスは、情報の蓄積と検索手法は表裏一体の関係にある。

コンピューターに蓄積されているデータファイルの中から必要なデータを選び出すためには、利用者は選択の基準になる情報をコンピューターに明示する必要がある。

この情報として、検索に必要な質問語・質問式・質問番号等がある。

一方コンピューター側では、適確にファイルを検索するために検索対象項目・比較の条件・質問論理式より検索処理を実行することになる。

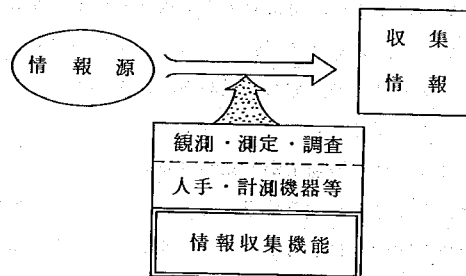
検索システムにおいては、検索結果がどれくらい満足できるものであるかが大切な問題である。

利用者からの質問によりデータファイルから検索された結果について、2つの好ましくない場合が考えられる。

すなわち、利用者の判断によれば全く不必要なデータを検索した場合と、システムが不適切と判断して検索しなかったデータの中にも、利用者にとっては重要なデータを含んでいる場合がある。

第4節 情報処理機器の活用に関する技術的検討

われわれをとりまく事物・現象はそれが社会的なものであれ、自然的なものであれ、あらゆるものを情報源とみることができるが、これら情報源の様相についての情報は人手を介しまたは機器を用いて観測・測定・調査をすることによりはじめて得られるものである。この意味で情報収集機能はきわめて根幹的な機能であるが、一般に情報収集には莫大な費用と人手を必要とするところから、この面での合理化は非常に重要であり、自動計測機の導入等により徐々にその面の改善がはかられている。



しかし、これら自動計測機に関しても一長一短があり、最大の問題は精度の問題である。原データの発生時点で技術的精度を加味され、その精度をいかに低下させないか、データの蓄積方法をケースバイケースで検討する必要がある。それにしても情報の入出力の機械化なくしては、地域データバンクを考える事は不可能と考えられる。

ちなみに処理機器の活用例を紹介する。

1) ファクシミリを利用した図形処理

ファクシミリはライン順次走査であり、普通の図形情報（ドラフト等）はX-Yランダム走査であるためにX-Yランダム走査の図形情報を一度、論理的な平面（たとえばコアあるいはドラム等）上に展開し、それをファクシミリで記録する順序で走査するようにスキャンコンバージョン（走査変換）をする必要がある。

スキャンコンバージョンをどの時点で行なうかにより次の2つの代表的なシステムがある。

(a) 大型電子計算機でスキャンコンバージョンを行なう場合。

(b) 大型電子計算機では、X-Yランダムスキャンの情報（図形データ）をアウトプットし、オフラインで、ミニコンピュータ側に補助メモリを用意し、ここでスキャンコンバージョンを行なう場合。

(a)の方式ではスキャンコンバージョンを大型電子計算機で行なうために、サイクルタイムやソフトウェアの有利さのために高速で変換できる。しかし、X-Yランダムスキャンだけに比べるとマシンタイムは相当長時間になるだけでなく、メモリの容量も多少増える。

(b)の場合、大型電子計算機のタイムマシンは短かいが、スキャンコンバージョンをミニコンピュータ側で行なうため、時間が(a)に比べると長くなる。しかし、このシステムでは、従来使用して来たプロッター用の出力テープからも容易にインプットでき、図形をアウトプットできるという利点がある。また、補助メモリに文字パターンなどを入れてパターンジェネレータとして使うと、アウトプット・プリンタとしても使用でき、図形中に文字を入れることも簡単にできる。

1頁分の総ビット数は図形の解像度により異なるが、 $4\ell/\text{mm}$ の場合、A4判1枚分で約100万ビット必要であり、 $8\ell/\text{mm}$ とするとその4倍の400万ビットにも達する。スキャンコンバージョン用のメモリ領域のサイズや、処理時間等を考慮するとむやみに高解像度にするとはさけなければならない。

現在、科学技術庁防災研究センターでも実用化が進められているし、国鉄では列車ダイヤの作成用に、電電公社では運輸省の車検登録システムに、それぞれこの処理システムの導入が検討されている。また、電子計算機による新聞制作の結果、紙面のデータを、メモリから直接遠隔地に伝送するシステムなど、最近の高速ファクシミリの特徴を生かした処理システムが、各方面で実用化されそうである。また、土木研究所では、今後、高速ファクシミリ送信装置を導入して、図形情報を入力するなど、より実用のシステムに対するための開発を進めている。

2) 写真測量用図化機に接続した座標記録システム

数値写真測量の重要性が高まるにつれ、アウトプットの形態およびプロセッサとの適合性に十分な柔軟性を備えた装置であり、しかも操作・保守の簡単なものが要求されている。空中三角測量、図根点測量、地籍測量、数値地形モデル、道路・鉄道建設における縦横断面

量、土積量測定、工業写真測量の分野における座標測定等のあらゆる要求を満たす。写真測量用図化機に接続して使用するユニバーサルなシステムで、図化機からのデータを読み取り、記録する目的に使用する。

システムは、A-D変換用のインクレメンタルデジタイザー、信号の処理・表示を行なう電子キャビネット、ポイントナンバリング用のキーボード付コントロールパネル、およびテープパンチ、カードパンチ、磁気テープユニット、タイプライター等のデータ記録装置からなっており、またデスクトップコンピュータ、ミニコンピュータとの接続も簡単で、特定の計算はオンライン処理することができる。

3) 座標読取装置

現在最も多く実用化されている機械であり、入力は次のとおりである。

※ 座標読取装置の構成

- ④ 図形を読取る座標読取機
- ⑤ 機械系のデータを電気信号に変換するエンコーダ
- ⑥ 数字の計算を行なうデジタル・カウンタ
- ⑦ 出力装置を制御する I/O コントローラー
- ⑧ 紙テープ打出し、印字などを行なう出力装置

※ 出力紙テープの形式

- ① X座標データ
- ② Y座標データ
- ③ 定数 - 1
- ④ 定数 - 2
- ⑤ 定数 - 3

4) デジタル フォトマップ

航空写真を利用してデジタルテレインモデル用の地形データを収集する場合には、地上の正射座標系に正方格子のメッシュをかけ、写真測量図化機にプロファイルスコープを付属させて測定することが多い。最近では、特殊な地形データ収集装置を付属させると、半自動的に地形データを紙テープまたは磁気テープに出力させることも可能になった。

このようなデジタルな地形データは、デジタルテレインモデルを作成するのにきわめて便利に利用できる反面、その地形点を航空写真上の位置に対応させて用いようとする新たな座標変換を必要とする。メッシュ状の地形点の測地座標 (X, Y, Z) を中心投影変換して一対の航空写真の中にメッシュをオーバーラップさせたデジタルフォトマップを開発した。

そこで、一対の航空写真のいずれかに正方格子のメッシュをかけ、そのメッシュ交点の地形点の測地座標を測定していくことを考えた。この場合、地上の測地座標系では、不整四辺

形のメッシュとなるが、湖地座標系で正方格子のメッシュ交点の地形高を内挿するソフトウェアをつくっておけば、デジタル Terrain モデルを作成することが可能となる。また、湖地座標系での正方格子のメッシュ交点に対応する写真座標を、上記のソフトウェアで同時に計算することも可能である。

第3章 モデル流域におけるケース・スタディー

第1節 ケース・スタディーの目的

1) 目的

位置情報のデータバンクとして我々が最も多く利用している地図を使用して、デジタル地図を作成しようとの試みである。

地図の便利さは、その中に海岸線・山岳・河川・道路・鉄道・行政区画界・土地利用・地形・地名・公共施設等の種々の情報が収容されており、多くの事柄が読みとれるということと、地図に収容されている情報が、航空写真と相似なパターンによって表示されており、人間にとってはきわめて親しみやすいことに起因している。この2つの特徴は地図が地理的位置を示す手段として広く普及した原因として考えられる。しかし、同時にこれらの特徴が地理的位置に関して情報を整理するために電子計算機をはじめとする情報機器を導入しようとする際の大きな隘路になるというのは皮肉な話である。

電子計算機をはじめとする情報処理機器は、地図に含まれている種々雑多な“ごちゃまぜ情報”を直接読みとることはできないし、パターン認識もまた苦手である。

地域メッシュコードを用いる位置表示法は、デジタル表示であることから、電子計算機をはじめとする情報機器向けの表示方法だといえる。

もちろん、この場合に2つの配慮が必要であり、この方法はそれが可能である。ひとつは従来の地図の便利さ、わかりやすさを大切に、人間の対話においては、デジタル表示をパターン表示に変換して用いることである。すなわち、パターン入出力機能は、地域メッシュコードを用いたデジタルによる位置表示を、人間にとって親しみやすい地図として出力させる機能と、地図によって入力された地域形状をデジタル表示に変換し、地域メッシュコードを用いた位置表示結果を出力させる機能とから成っている。

今回のケース・スタディーは、関東地域の $1/20$ 万及び $1/5$ 万地図を利用して、地域メッシュコードを用いてデジタル表示したものである。

位置情報の項目として、一級河川、元一級国道、海岸線、県境に関する情報を示したが、これが実用化すれば、地下鉄構造物・空気の拡散状態等、我々が地図を利用する以外のプラスαの利用価値が発生するものと考えている。

第2節 位置インデックスの作成

1) 地域メッシュコード

地域メッシュコードとして「JIS C 6304-1976 地域メッシュコード」を採用し位置インデックスとした。データの収集に関して、今回機械による自動処理等は行なわず、すべて手作業で行なった。すなわち、関東地方の20万分の1の地図4枚

東京	第1次区画メッシュ	NO	5339
千葉	"		5340
宇都宮	"		5439
水戸	"		5440

と一部2.5万分の1の地図を使用した。

具体的方法として地図の上に、土木研究所で開発した「土研メッシュプロットングパッケージ」プログラムを使用し、地図の紙の伸び縮み等を修正して20万分の1の地図の場合は3次メッシュ（約1 km²）区分線を引き、そのメッシュNOと収集するデータの位置を求めたものである。

実際に使用した地図は次葉のとおりである。

2) データの収集

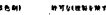
地図により読み取る情報項目は、一級河川、元一級国道、県境および海岸線の4つの情報項目とした。情報項目に関する検索用インデックスをどうするかは重要な要素であるが、今回はこのことについて特に検討せず、数字5桁のコードとし、次の通り定めた。

項目コード	河川	1XXXX		
	道路	2XXXX		
	県境	3XXXX	{	
			県境	32XXX
			海岸線	31XXX

次に位置コードとしてメッシュNOを使用するに際して3次メッシュコードでも8桁の数字を持っているため、上位メッシュコードは省略して読み取り、計算機への蓄積に際してはプログラムで補う事とした。

その他の情報として、時間情報と項目の内容情報があるが、前者は地図発行年月日を採用し、後者に関しては全データと半データの2区分とした。

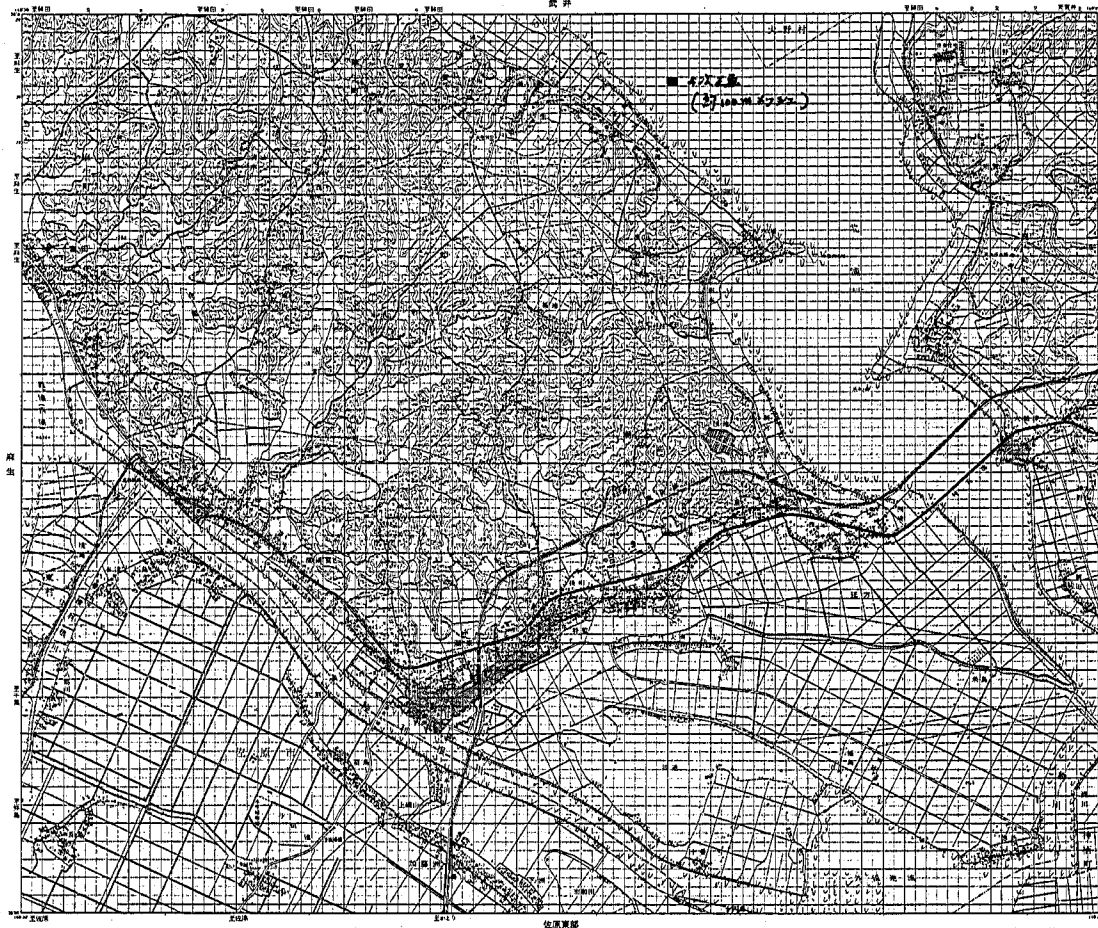
全データとは、その位置メッシュ全部が完全に包括されているデータとし、半データとは一部分その情報を含んでいるものとした。この方法により次葉の通り、データ収集についての仕様を作成し、地図よりデータ収集し、カードにパンチする事により機械入力とした。



1:25,000 地形図 NI-54-19-5-3
いたこ (千葉5号-3)

潮 来

武井



記号

国境	市界	町界	村界
主要道路	普通道路	水路	河川
鉄道	駅	信号所	停車場
飛行場	航空機	船舶	漁船
港湾	埠頭	倉庫	工場
学校	神社	寺院	墓地
公園	森林	田舎	畑
沼澤	干潟	砂浜	岩場
氷山	氷河	氷雪	氷柱
氷山	氷河	氷雪	氷柱

1. 国境線は赤い線で示す。市界は黒い線で示す。町界は黒い線で示す。村界は黒い線で示す。	2. 主要道路は太い線で示す。普通道路は細い線で示す。水路は波線で示す。河川は点線で示す。	3. 鉄道は太い線で示す。駅は黒い円で示す。信号所は黒い三角で示す。停車場は黒い四角で示す。	4. 飛行場は黒い五角で示す。航空機は黒い三角で示す。船舶は黒い三角で示す。漁船は黒い三角で示す。	5. 港湾は黒い三角で示す。埠頭は黒い三角で示す。倉庫は黒い三角で示す。工場は黒い三角で示す。	6. 学校は黒い三角で示す。神社は黒い三角で示す。寺院は黒い三角で示す。墓地は黒い三角で示す。	7. 公園は黒い三角で示す。森林は黒い三角で示す。田舎は黒い三角で示す。畑は黒い三角で示す。	8. 沼澤は黒い三角で示す。干潟は黒い三角で示す。砂浜は黒い三角で示す。岩場は黒い三角で示す。	9. 氷山は黒い三角で示す。氷河は黒い三角で示す。氷雪は黒い三角で示す。氷柱は黒い三角で示す。	10. 氷山は黒い三角で示す。氷河は黒い三角で示す。氷雪は黒い三角で示す。氷柱は黒い三角で示す。
--	---	--	---	---	---	--	---	---	--



1. 国境線は赤い線で示す。市界は黒い線で示す。町界は黒い線で示す。村界は黒い線で示す。
2. 主要道路は太い線で示す。普通道路は細い線で示す。水路は波線で示す。河川は点線で示す。
3. 鉄道は太い線で示す。駅は黒い円で示す。信号所は黒い三角で示す。停車場は黒い四角で示す。
4. 飛行場は黒い五角で示す。航空機は黒い三角で示す。船舶は黒い三角で示す。漁船は黒い三角で示す。
5. 港湾は黒い三角で示す。埠頭は黒い三角で示す。倉庫は黒い三角で示す。工場は黒い三角で示す。
6. 学校は黒い三角で示す。神社は黒い三角で示す。寺院は黒い三角で示す。墓地は黒い三角で示す。
7. 公園は黒い三角で示す。森林は黒い三角で示す。田舎は黒い三角で示す。畑は黒い三角で示す。
8. 沼澤は黒い三角で示す。干潟は黒い三角で示す。砂浜は黒い三角で示す。岩場は黒い三角で示す。
9. 氷山は黒い三角で示す。氷河は黒い三角で示す。氷雪は黒い三角で示す。氷柱は黒い三角で示す。
10. 氷山は黒い三角で示す。氷河は黒い三角で示す。氷雪は黒い三角で示す。氷柱は黒い三角で示す。

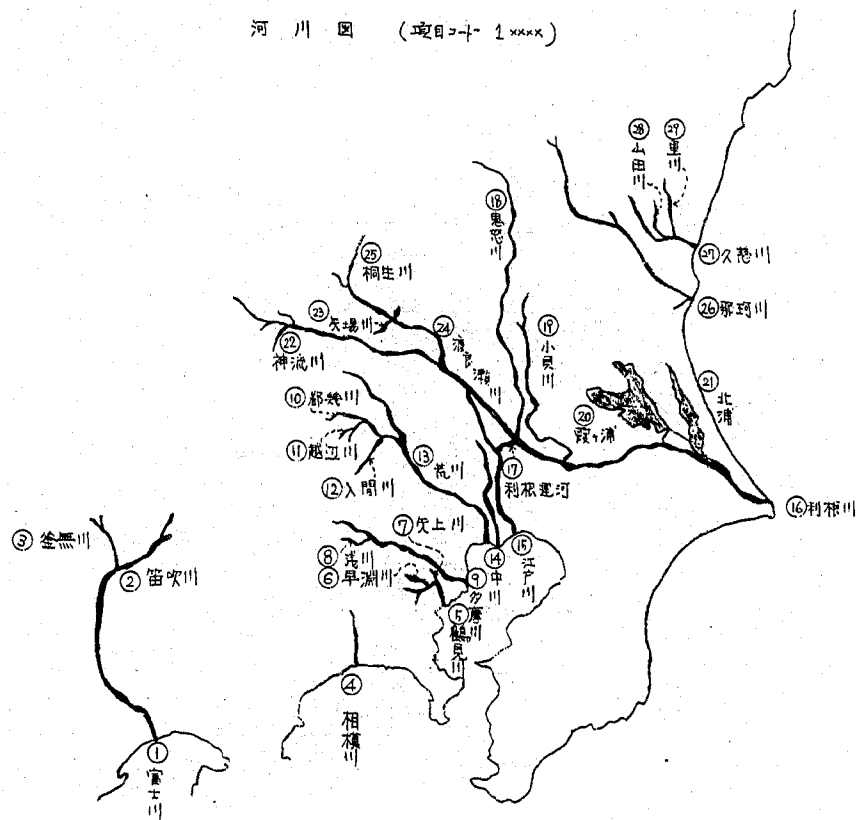
市界	町界	村界
主要道路	普通道路	水路
河川	鉄道	駅
信号所	停車場	飛行場
航空機	船舶	漁船
港湾	埠頭	倉庫
工場	学校	神社
寺院	墓地	公園
森林	田舎	畑
沼澤	干潟	砂浜
岩場	氷山	氷河
氷雪	氷柱	

国境線
A. 市界線 1. 市界線 2. 町界線 3. 村界線
B. 主要道路 4. 普通道路 5. 水路 6. 河川
C. 鉄道 7. 駅 8. 信号所 9. 停車場
D. 飛行場

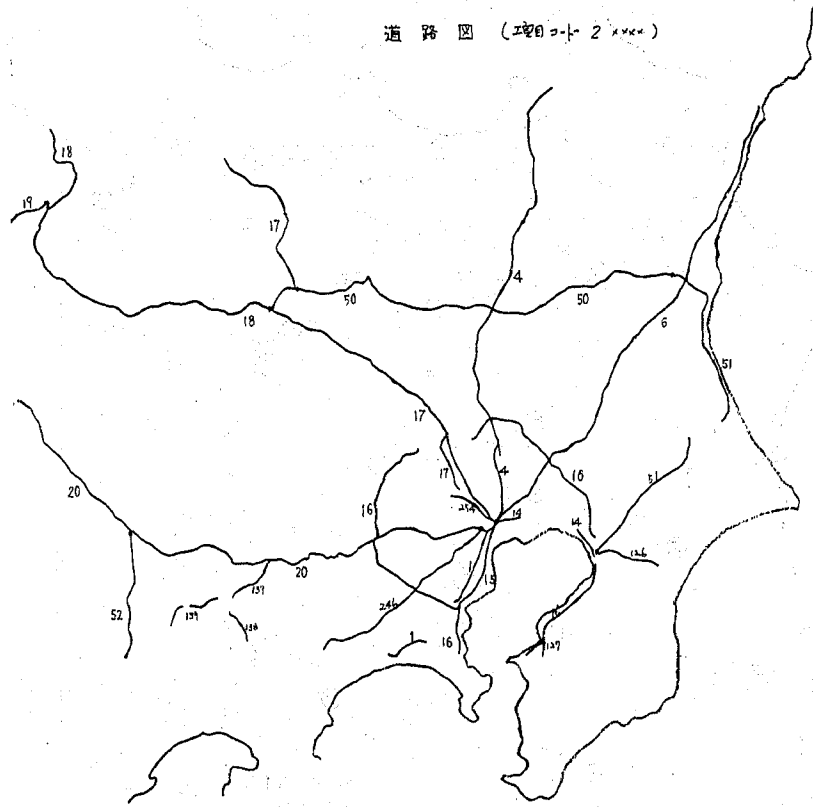
国境線
A. 市界線 1. 市界線 2. 町界線 3. 村界線
B. 主要道路 4. 普通道路 5. 水路 6. 河川
C. 鉄道 7. 駅 8. 信号所 9. 停車場
D. 飛行場

1:25,000 潮来
国土地理院

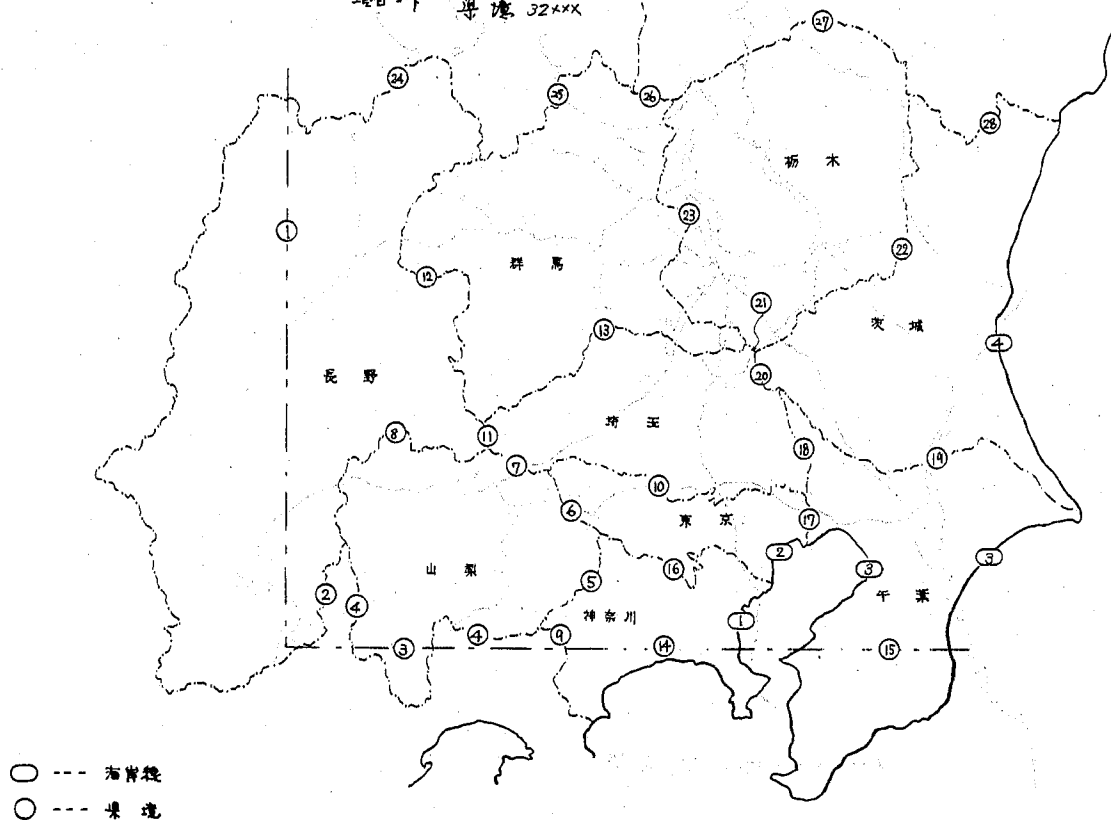
河川図 (縮尺 1:100,000)



道路图 (2000:2 1111)



項目 7-1
海岸線 31XXX
県境 32XXX



F O R T R A N

CODED BY: _____ CODE:

--	--	--	--

DATE: PUNCH REQUIRED:

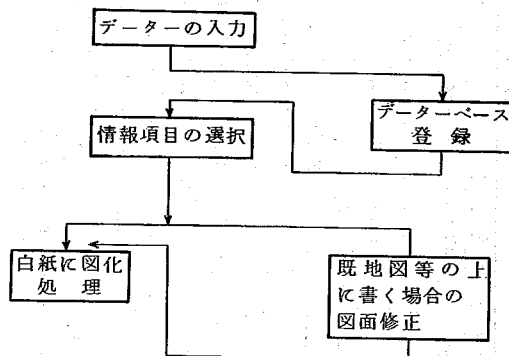
DECK ID: 737475 PAGE: 7677 OF:

—C FOR COMMENT:

STATEMENT NUMBER		FORTRAN STATEMENT																																																																								PAGE	LINE				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
カラム NO																																																																										PAGE	LINE				
①																																																																										01	1				
項目指定																																																																										01	2				
④																																																																										01	3				
A																																																																										01	4				
新しい行																																																																										01	5				
使用																																																																										01	6				
1次NO指定																																																																										01	7				
B																																																																										01	8				
5, 3, 4, 0																																																																										01	9				
(1次メッセージコード)																																																																										01	10				
1, 7, 7, 0, 6, 0, 8, 0, 9																																																																										01	11				
2, 7, 7																																																																										01	12				
3次NO																																																																										01	13				
2次NO																																																																										01	14				
1: 1部含まれる (ヘーフデュー)																																																																										01	15				
2: 全部含まれる																																																																										01	16				
E																																																																										01	17				
全データ一箇指定																																																																										01	18				
																																																																										01	19				
																																																																										01	20				

第3節 処理内容

今回のケース・スタディーの、地図に記載されているアナログ情報をデジタル化し、図化機等を使用して再現する目的は、第1節で述べた通りであるが、情報項目毎の白地図が再現したり、既載された地図の上に乗せて図化する等、種々の利用方法が考えられる。たまたま、今回はデータ項目の種類、プログラムともかぎられたものである為、処理内容は限定されるが、次の様な処理が可能である。



以下処理プログラム内容について概要を述べる。

このプログラムは、メッシュデータをプロットすることにより、デジタルマップを作る。プログラムで作成される地図マークの集合で表現される。さらに、3種類のペンと4種類のマークを選択させることにより、図に変化をつけることができる。

プロットされるマークは、図のメッシュコードで受け渡され、このプログラムはその次数を上げることができるよう考えてある。M.T.を通してメッシュデータのinputを行いoutputはinput全てについて行う。

マークをプロットするとき使用する座標はUTM座標変換式により求められたものである。

又、図に表わす項目の数、種類に制限を持たないし、プロットするマークも容易に種類を増すことができるので、多くの内容を図に表現することができる。

図の内容

図の境界線

図の経緯度線

図の項目.....河川、道路、海岸線、県境

1) メッシュ区分の描画プログラム (MESLIN)

このパッケージは地図より、メッシュデータを作成する基となるメッシュ区分を描画するものである。

対象となる地図の経緯度、縮尺、メッシュ区分数を与える事により、地図上にメッシュ線

を描画できる。

また、地図の紙の伸び等による誤差は、別に各点の誤差値を与える事により修正が可能である。

a. 機能

メッシュ交点数と交点の経緯度を求め、UTM座標変換式で座標変換し、縮尺して各交点を直線で結ぶ。

b. パラメータ説明

AX, AY : 地図上左下隅の経緯度 (倍精度)

BX, BY : 地図上右下隅の経緯度 (")

CX, CY : 地図上左上隅の経緯度 (")

MX, MY : 経緯度方向のメッシュ区分数 ($0 < MX \text{ or } MY \leq 160$)

iSCAL : 縮尺 ($1/25000$ のとき 25000 と指定)

iS : 誤差修正有のとき 1 を指定

無のとき 0 (1 以外) を指定

MES : メッシュ区分線を作図しないときは 0 を指定

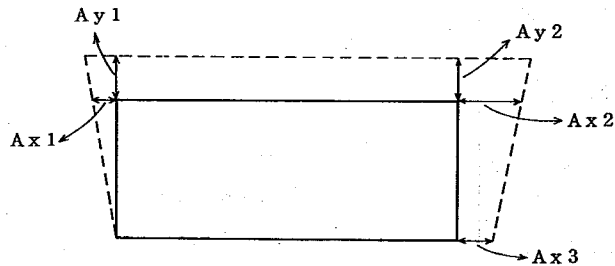
作図するときは 1 (0 以外) を指定

2) 紙の伸び等による誤差修正 (GOSAS)

a. 機能

メッシュ線と地図上の種々の誤差を、与えられた修正値でメッシュ交点すべてを修正計算する。

b. パラメータ説明



実線—— 修正指示がないときに作図したもの。(A図)

点線---- 修正指示をしたときに作図したもの。(B図)

※ パラメータは全て、上記の如く必ず3隅よりの値を指定

※ Ax1 ~ Ay2 は、B図がA図の内側に位置するものについては、-(マイナス)表示とする。

※ Ax1 ~ Ay2 の単位はmm (ミリメートル)とする。

経緯度のメッシュ交点座標の算出 (U・T・M 座標展開式による)

(λ , φ) を入力して (E, N) を求める。

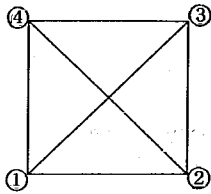
λ : 求める点の経度 (ラジアン)

φ : 求める点の緯度 (ラジアン)

E : 求める点の U・T・M-X 座標 (メートル)

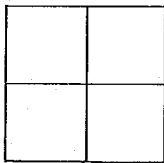
N : 求める点の U・T・M-Y 座標 (メートル)

3) マークの内容 (MARK 1)



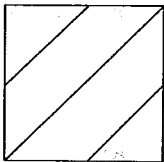
半データの 1

MARK 11



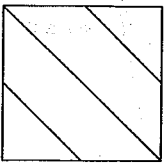
半データの 2

MARK 12



全データの 1

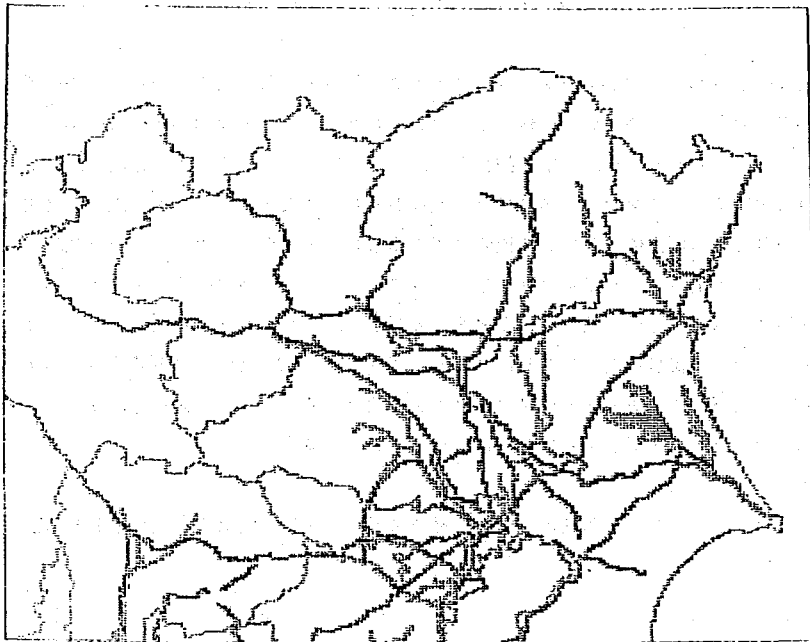
MARK 21



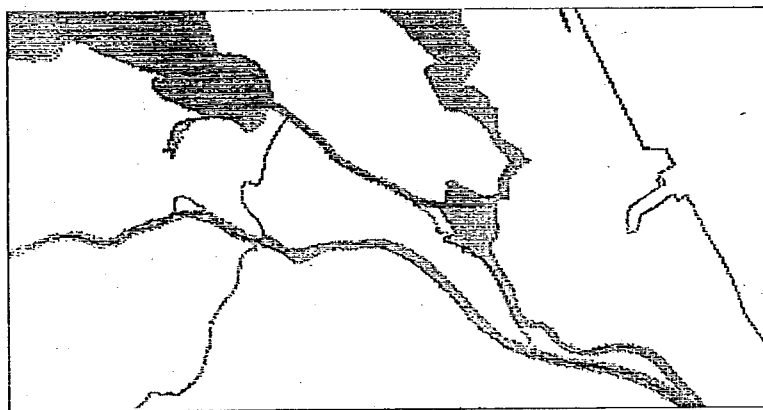
全データの 2

MARK 22

4) これらの処理の後に前述のデーターを図化機で書かせたのが次の通りである。



ITAKO



第4章 今 後 の 問 題

従来提示されてきた情報バンク・システムは、経営・財務・人事といった事務関係指向型のものがその主流を占めており、情報インデックスとして項目と時刻がきわめて重視されていたといえる。これに対して、科学・技術方面、とりわけ国土を対象とした建設行政においては、情報における位置インデックスの果たす役割がきわめて大きいにもかかわらず、従来その取扱いの困難さから国土情報ないしは流域情報の体系的な蓄積がきわめて不十分な状況にある。

本文では、国土情報の蓄積における最大の隘路ともいべき地域の位置・形状（パターン）を普遍的に表示する方法を具体的に提案するとともに、これをもとにした流域（国土）情報バンク・システムの構想を提案したわけである。こうした構想を具体的に実現するためには、

- (1) 情報バンク・システムのソフトウェアの開発（蓄積・検索・処理方法）
- (2) 情報バンク・システムにおけるハードウェアの構成
- (3) 情報の蓄積

といった膨大な作業が待ち受けており、その実現には相当の覚悟が必要と思われる。