

# 日本の地方自治体におけるGISの現状と整備要件

*Study on the feasible conditions for developing GIS by Japanese local government*

山口 直人\*

※本論文は、中国政府（建設部）と国連（地域開発センター）の主催によるワークショップ  
「'99 International Workshop On GIS Application In Urban Planning And Management」  
において発表した論文を加筆修正したものである。

## 目 次

1. はじめに
2. 地方自治体における取り組み状況
  - 2・1 市町村のGISへの取り組み状況
  - 2・2 業務別取り組み状況
  - 2・3 整備意欲
  - 2・4 自治体におけるGISの普及促進要因と阻害要因
3. 市町村行政庁内に存在する地図
  - 3・1 地図の種類
  - 3・2 共有化の可能性
4. 地方自治体におけるGIS整備の要件
  - 4・1 既存情報の活用及び地図データの相互利用面
  - 4・2 データの更新周期
  - 4・3 属性データの相互利用
  - 4・4 システム構築手順及び組織・体制づくり
  - 4・5 ソフト及びデータの互換
  - 4・6 一社単独によるシステム構築の弊害
5. 新しいGISの概念
  - 5・1 3次元空間の構造化
  - 5・2 時間軸
  - 5・3 新しいキーコード
6. おわりに

## 1. はじめに

GISの機能や効用については、既に数多くの調査・研究の成果として、優れたものである旨が述べられている。また、個別具体的システムについての華やかな事例も、数多く紹介されている。一方で、NSDI（国土空間データ基盤整備）という事業が国として進められている。

\*YAMAGUCHI, Naoto [情報システム学科]

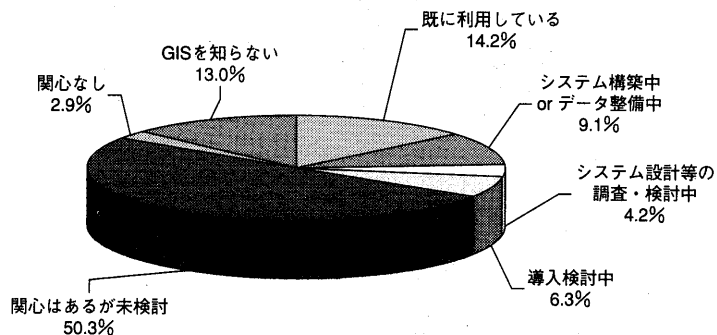
しかし、このような状況にあっても、最も大きな利用者であると考えられる地方自治体、その中でも市町村では、まだ普及・定着しているとは言い難い。地方自治体を対象としたGIS導入に関するアンケート調査によっても、高い関心があることは明らかとなっているが、整備中および運用中という地方自治体は未だ少ない。そこで、地方自治体がGISを導入しようとする際にどのような検討がされているか、代表的な中核市における実務的な調査・研究を通して、主に導入整備における要件を明らかにすることを本研究の目的としている。

## 2. 地方自治体における取り組み状況

### 2・1 市町村のGISへの取り組み状況

平成9年3月に国土庁が行った調査によると、GISを既に利用している自治体は14.2%である。とくにGISが利用され始めた当初はハード、ソフト、データ全てにおいて非常に高価であったこともあり、財政規模の大きい大都市が中心となっている。

「導入検討中」までを含め、何らかの動きを見せている自治体に枠を広げると33.8%となる。人口規模で見ると100万人以上の都市では100%、5万人以上のクラスでも過半数の都市で何らかの動きがあり、「市」クラスの自治体では導入検討が活発化してきていることがうかがえる。



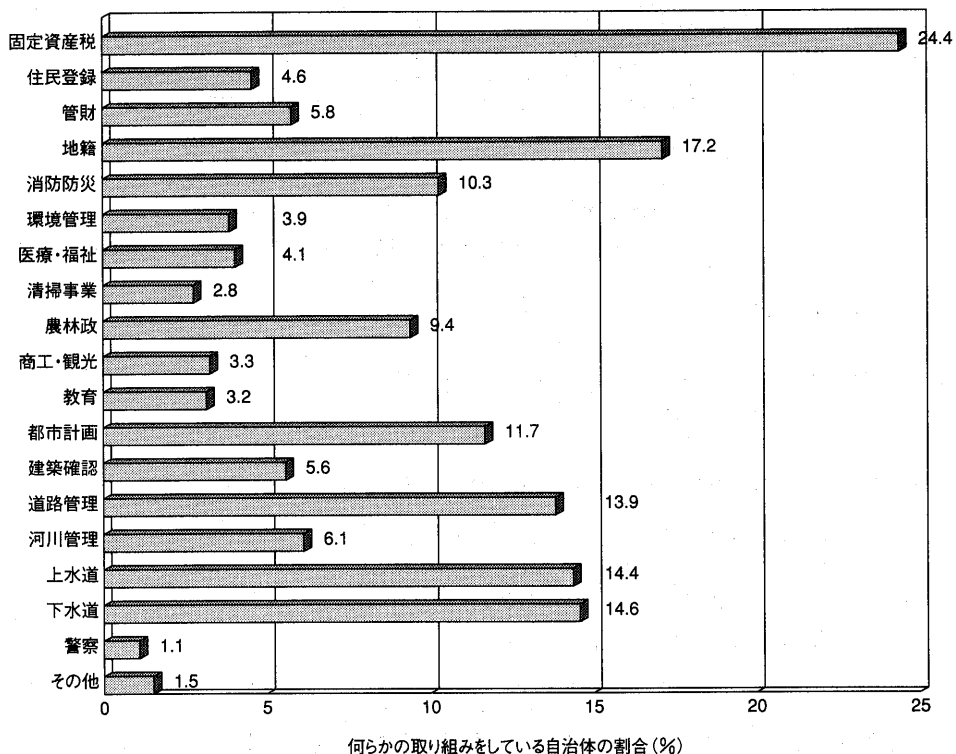
「地理情報システム（GIS）整備に関する地方公共団体アンケート」  
（国土庁計画・調整局発表 平成9年2～3月実施）による

### 2・2 業務別取り組み状況

業務別にみると、固定資産税部門への適用が最も進んでいる。地目別図等属性データによ

る塗り分けなどの地図表現や、都市計画用途等課税基準となる他課図面と地番図の照らし合わせなど、事務効率化へのニーズとGISの特長がうまく合致していることが要因であると考えられる。それに続くのが道路、上下水道などの都市基盤の建設、維持管理への適用である。この分野は図面・台帳メンテナンスの効率化に端を発しており、システムを利用した描画の簡易性が求められているのが特色である。最近では新たに防災分野への適用に関心が高まりつつある。

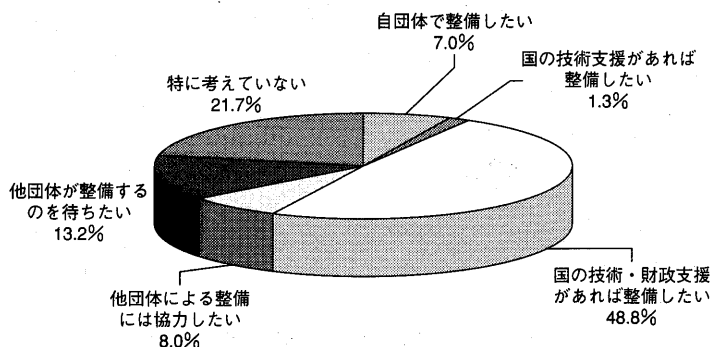
これらの業務システムは、従来個別構築が主流であったが、最近では情報共有の観点から、全庁システム構築への志向が高まっている。構築の主導部署により若干異なるが、一般的には上に記した固定資産税、道路、上下水道、都市計画が軸となって構成される場合が多い。



「地理情報システム (GIS) 整備に関する地方公共団体アンケート」  
(国土庁計画・調整局発表 平成9年2～3月実施) による

### 2・3 整備意欲

GISの構築費用で最も比重を占めるのがデータである。既に導入している都市の例を見ても初期投資の過半をデータ整備入力が占めており、「データは非常に高いものである」との認識は、未導入の自治体にも浸透している。国土庁の調査でも、自主財源で整備を進めることには消極的であり、国、他団体への依存が非常に高いことが読み取れる。



「地理情報システム（GIS）整備に関する地方公共団体アンケート」  
（国土庁計画・調整局発表 平成9年2～3月実施）による

### 2・4 自治体におけるGISの普及促進要因と阻害要因

#### ① 促進要因

まずは価格の低廉化があげられる。行政GISの要件を満たすハード、ソフトが低廉化し、選択肢も増えてきている。さらに、高価であるとされるデータについても、国土地理院の数値地図2500、市販住宅地図など、低価格で提供されはじめており、仕様によっては低価格で構築することが可能になった。

次に、職員の間での関心の高まりが挙げられる。1995年の兵庫県南部地震の際には、復興時の支援ツールとしてGISを利用する試みがなされ、これを機に自治体のGISに対する関心は急速に高まった。また、以前はコンピュータ利用への抵抗感が強かったことに対し、最近ではパソコン、インターネット利用が急速に一般に普及してきていることから、事務に積極的に利用されるようになってきており、ソフトさえ、データさえあればパソコン上で使ってみたいというニーズが高まりつつある。

## ② 阻害要因

GIS導入検討が活発化する一方、整備に対する積極性が見られなかったり、実施に到達しにくい傾向があるのも事実である。

数年来、財政は引き締め傾向にある。全庁システムとして構築しようとした場合、全体の初期費用はそれ相当に大きなものになることは否めないが、重複投資の防止や共同開発による構築費節減という意味では、その流れから大きく逸脱しないものはずである。ところが、参画部署全てを満足させるため、要求精度や情報量などを高いほうに合わせようとするあまり、必要以上の計画ができあがってしまい、結果的に財政とは逆行する状況となってしまうことがある。

一方で、「情報化」の意義が一般に浸透していないという状況がある。「コンピュータ」を使えば「情報化」だとの錯覚が、「OA化」＝「情報化」との誤解を生んでいる。従来のOAシステムの目的は現状業務の効率化にあり、むしろ「機械化」なのだが、GISはむしろそれを利活用することにより新しい価値を生み出す「情報化」のための道具である。「情報化」は「情報」が資本であり、情報に対する投資なくしては決して実現できない。しかしながら、「OA化」と「情報化」の差異はあまり認識されておらず、どうしても従来の「OA化」と同じ指標で評価されがちである。

「効率化」の発想だけでGISを評価すると、初期投資がやけに多いという印象が強くなり、真価が評価されにくくなる。

## 3. 市町村行政庁内に存在する地図

### 3・1 地図の種類

#### (1) 都市計画基本地形図

都市計画法により5年周期で作成されており、最も基幹的な地形図である。縮尺は1/2500が一般的であり、集落が疎な地域などは1/5000の場合もある。

#### (2) 地番家屋現況図（地番図・家屋図）

固定資産税部門が管理している民地の筆界を1筆単位に有する地図である。課税に合わせ、1年周期で更新される。部分的な修正は随時である。縮尺は1/1000が一般的であるが、1/600という縮尺を使っている自治体もある。

(3) 各種施設図

道路、上下水道など都市基盤施設や農業施設等の管理地図である。道路現況平面図は縮尺1/500であり、管轄道路内の情報は庁内の地図で最も詳しく、精度が高いが、民地内は維持管理されていないことが多く、信頼性が低い。上下水道の管理図は道路現況平面図を基本としている場合が一般的であるが、盛り込む情報量によっては都市計画基本図を利用している場合もある。

(4) 住宅地図

世帯主名、店名、共同住宅の内訳が記されている市販地図である。一般に庁内で最も広く利用されている。現時点では冊子による紙地図であり、庁内に存在する冊数は膨大である。また、毎年更新発行されるため、購入も毎年であることが多い。

(5) 各種事業区域図

土地区画整理事業、土地改良事業などにおいて事業区内の施設計画図、仮換地指定図等が作成されている。事業終了後、各管轄部署に引き継がれる。

(6) その他主題図

① 都市計画基本図ベース

都市計画決定情報、崖地等危険区域図など地形と深く関連する地図は、都市計画基本図をベースとして作成されている。こうした情報を広域図に表す場合は国土地理院地形図1/10000、1/25000が選択されている。

② 地番図ベース

農地等、筆を意識する必要のある業務で用いられる。市街化の度合いにも関わると思われるが、業務上、地番を利用する頻度の高い自治体もあり、そうした自治体では、地番図への書き込み利用が多くなっている。

③ 住宅地図ベース

上記のケース以外で職員が書き込み利用する場合は、住宅地図をベースとする場合がほとんどである。住宅地図は世帯主名が記載されているほか、住所による検索性に非常に優れており、事務利用には最も手軽な地図であるといえる。

④ その他市販地図、特殊な地図

市販の市街地図や観光マップ、市民便利マップなどの配布用にデフォルメされた地図がある。

表 3-1. 部署別の主な地図

部課	業務	地図名称	作成方法	枚数	概算費用
都市計画課	都市計画決定	都市計画基本地形図 (1/2500)	委託	約140枚	新規3億円
		都市計画基本地形図 (1/10000)	委託	約 10枚	更新1億円/回
		都市計画基本地形図 (1/25000)	委託	1枚	
		都市計画図	委託		
	照会対応	ゼンリン住宅地図	市販		* 500万円/年
道路課	道路維持管理	道路台帳付図道路現況平面図(1/500、1/100)	委託	約1200枚	更新1億円/回
		認定道路路線所在図 (1/2500)	委託		
		道路照明街路樹台帳付図(1/500)	委託		
		道路排水施設配置図 (1/5000)	委託		
		路線公図 (1/600)	委託		更新300万円/年
		道路管理実績図	自前		
		道路パトロール点検箇所図	自前		
		降雨災害箇所図	自前		
	照会対応	占用工事箇所図	自前		
		その他	市販		
税務課	課税資料	地籍図 (1/500、1/600)	委託	約10000枚	更新300万円/回
		集成地番図 (1/2500)	委託	約150枚	更新300万円/回
		土地家屋現況図 (1/1500)	委託	約1000枚	更新1億円/回
清掃課	ゴミ収集業務	ゴミステーション位置図	市販		* 500万円/年
建築指導課	建築許可	建築確認申請位置図	市販		* 500万円/年
		道路位置指定管理図	市販		* 500万円/年
		道路種別図	市販		* 500万円/年
公園課	公園管理	公園台帳付図	市販		* 500万円/年
統計課	統計調査	国勢調査調査区図	市販		* 500万円/年

### 3・2 共有化の可能性

GISにおける庁内情報の共有化を考えると、現時点では避けて通れないのが「基図」の問題である。自課の図面や共有化しようとしている他課の主題図が、その「基図」を通したときに利用に耐えうるのか、結局は基図の精度が議論の対象になる。ここでは、宇都宮市で整

備中の都市計画基本図(1/2500)を「基図」とした場合の共有化の可能性について考察する。

はじめに、一般に基図として選択される地図について、その概要を整理しておく。

図面名	概要
1/2500都市計画図	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 都市計画決定情報をはじめとする各種主題図に広く利用されている。</li> <li>② 地形情報が充実しており、地形を意識しなければならない業務には不可欠である。</li> </ul>
1/2500住宅地図	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 世帯主名、店名等の情報があり、訪問業務には不可欠である。</li> <li>② 事務系部署も利用しており、庁内で最も広く利用されている。</li> <li>③ 図面精度を問題にしない使われ方である。</li> </ul>
1/1000地番図	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 土地一筆の情報が記載されており、地番との対応が明らかである。</li> <li>② 土地を取り扱う資産税、農林関係では不可欠である。</li> </ul>
1/500道路台帳	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 土木関係をはじめ、工事部署で利用されている。</li> <li>② 基幹業務に携わっているため効果は高いが、初期入力費がかさむため、各都市、導入に躊躇している。</li> <li>③ 道路内の情報は精度が高い。</li> <li>④ 民地内の精度は道路法上問われないため、信頼性が薄い。</li> </ul>

まず、図面の精度という観点から考える。1/2500都市計画基本図で精度不足となるのは、道路設計・管理、上下水道設計・管理など、技術系の一部の業務のみである。主題図作成(書き込み利用を含む)の背景図としては都市計画基本図と住宅地図を選択するケースが大半であり、諸々の属性情報(文字情報)はもともと図面に記載されていなかった情報であることから、精度的には1/2500都市計画基本図上で大半が利用できるというよい。

次に情報量の面から考える。1/2500都市計画基本図で情報不足となるのは、筆界の必要な資産税、農林関係である。これらを満たすためには地番図を入力しなければならない。また、とくに事務系の部署では氏名情報が重んじられるため、都市計画基本図の絵柄だけでは不十分であり、住民基本台帳情報を付加することによって初めて利用度の高いものとする事が



できる。

その他、自治体業務で何らかの位置を特定しようとする場合、住所がキーになることが多いため、都市計画図の持つ地名情報だけでなく、住所情報を充実して、利便性を高める必要があると考えられる。

以上のことから考えると、1/2500都市計画図を軸にGISでの情報共有・相互利用を有効に行うカギは、住民基本台帳情報の取り込みと住所・地番はじめ、地物・事象の位置的所属を決めるための情報をいかに整備するかにあるといえよう。

#### 4. 地方自治体におけるGIS整備の要件

##### 4・1 既存情報の活用及び地図データの相互利用面

###### ① 現状の問題点

- ・紙地図、写真測量データ、デジタル地図データなどの活用が十分にされていない。
- ・各システムで使用する地図の種類（1/2500都市計画図、1/500道路台帳図、1/1000固定資産台帳など）が異なることと、各社のGISのデータ構造が異なることから地図データがシステム間で共有できていない。
- ・これは、各情報を活用できるシステムの仕組みができていないことが原因となる。

###### ② 検討要件

- (a) 今後、ゼンリン地図あるいは1/500道路台帳図など各部署の要望に基づき、システムが導入されたとしても自由にかつ容易に各図面が参照できる仕組みを検討する必要がある。

検討内容は次の通り。

- ・基準コードが確立化されていれば、その座標をキーにして参照したい地図にアクセスし、該当する場所を表示できる。

基準コードの項目選定及び入手方法、代表座標の付与方法などについて検討する

- ・図面表示ソフト（ビューア）の標準仕様の検討をする
- ・紙地図、航空写真などのイメージ情報との重畳方式を検討する

- (b) 既存情報は、現在のデータではなく、過去のある時期に測量したデータであるため、地図データに必要な応じて有効期間を設定し管理する仕組みを検討する。

- (c) 交換フォーマットの標準化

データの参照については上記の通りであるが、データを有効利用するためにはデータ交換を行い、取り込む検討の必要がある。

データの交換を高速に行うには、中間フォーマットを介したデータ交換を行うのではなく、GISの内部フォーマットを公開形式にして、そのフォーマットのまま行う方法を提案する。

これはメーカーの囲い込みを防止する効果も期待できる。

世界的には、OpenGIS仕様が検討されているが、日本の行政に適合した仕様を検討し、実証する必要があると考える。

#### 4・2 データの更新周期

##### ① 現状の問題点

- ・GISは、データの更新特に地図データの更新が最大のテーマでありネックでもある。自治体には都市の変化が地図データとして入手できる仕組みがあるにもかかわらず、地図の更新は外部業者任せになっており、データの鮮度が保てない状況にある。
- ・そのため、地図データの更新周期は、半年から数年に一度などということも珍しいことではない。従って、GISを導入したにもかかわらず、自治体の最新情報は従来通り、紙地図上で管理しているところも多い。
- ・この大きな原因の一つは、自治体の職員の手で安心して地図データを更新できる仕組み（ソフト、教育等を含む）が提供されていないためと思われる。

##### ② 検討要件

###### (a) 必要機能

データ更新は、日常業務の中で、紙地図上で行っていたり、台帳上で属性データを更新していることが多い。これらのデータが簡単にシステムに取り込め、かつ、安心してデータベースが更新できる仕掛けがあれば、自治体の手で最新データの維持管理が可能となる。

仕掛けに必要な次の機能を検討する。

- ・変化データには変化の内容と時間を付与し、消滅した項目についても消去しない。
- ・新たに発生した項目については項目と共に発生時間を付与しデータベースに追加する。
- ・データの更新は、従来の業務手続きに準じた手続きで行えるようにする。

- ・当該項目の変化以前の時間を設定することで、更新前のデータに戻せる。従って、更新履歴が残り、いつでももとのデータに復旧できる。  
これにより、職員の手で安心してデータベースの維持更新ができるようになる。
- (b) 道路、家形等の基幹的なデータについては、定期的に航空写真を撮り、正確なデータに置き換える必要がある。更新周期、更新の対象項目、手法、検査方法などについて検討が必要となる。
- (c) 携帯端末の利用  
携帯端末（windows CE等）上のGISにより、簡易に現場でデータ収集する仕組みについても検討を要する。
- (d) 共有データの対象範囲及び提供方法、その更新ルールの検討
- (e) データバックアップを含めた維持管理業務を円滑に行うための組織体制の検討

#### 4・3 属性データの相互利用

##### ① 現状の問題点

- ・住所（地番、戸番などの関連データを含む）などGISで最も重要となるキー情報は、多くの個別システムで何重にも登録され、別々に維持更新されている。これは各特定業務に閉じた世界で設計しているからと思われる。

##### ② 検討要件

###### (a) 仕様の統一

住所及び座標等は、図形及び属性の位置を特定できる唯一ユニークなキーであるため、仕様の統一を図る必要がある。特に住所など重要なキー情報は、住民基本台帳のデータを利用することを提案する。近々、住民基本台帳法の改正により庁内であれば利用可能とのことでジオ・コーディングの対象とする必要がある。

住民基本台帳に修正（追加、修正、削除）があった時点で簡易に座標が付与され、関係するGISシステム上に即時に反映できる仕組みの検討が必要である。例えば、警察、消防には住民の命を守る義務があるため、即時に差分データを送り、閲覧ができるようにする必要がある。

###### (b) 時空間軸による一元化

行政情報の多くは、テキスト（文字）情報であり、保存場所は分散され、かつ履歴管

理されていないのが実態である。これらの情報を空間的な位置と時間的な期間（有効期間）をシステムで管理するためには、一元化及び体系化する仕組みの検討が必要となる。これにより、データ量の削減、データ2重投入の回避、データ不整合の防止、システム間での属性データの共有などの効果が期待できる。

#### 4・4 システム構築手順及び組織・体制づくり

##### ① 現状の問題点

- ・開発した業務APが使いづらく、検索・出図等の基本的機能しか利用していない。何千万、何億と投資したにもかかわらず現実是一部の機能しか利用していない。
- ・また、投資効果の算定方法があいまいなところもある。  
導入費を先に算定し、こじ付けで逆算しているため、運用段階に入った時点で回収の見通しがつかず、問題が顕在化している。
- ・これは初期段階からあれもこれもと回収計画を実現するために利用者のレベル及び教育を考えずに一挙にソフト開発していることが原因と考えられる。

##### ② 検討要件

- (a) 全庁システムは最終的には、大規模システムとなり、構築期間は長期に亘る。

システムの構築手順及び仕様検討については、いくつかの方式が考えられるが、ここでは2つの方法を示す。

一つは、オーソドックスな方法で目的論から入り、他部署も含めた将来ビジョンを明確にした上で一つ一つ歩調を合わせ構築する方法がある。

もう一つは、投資効果つまり回収計画を意識し、とにかく数量的効果が即表面化する業務から着手する方法がある。つまり確実な結果を出しながら徐々に目的を明確化する方法である。

これらについては、財政面、行政の風土など各自治体の状況によって異なることから今回の調査で最適な方法を検討する必要がある。

この財政難の時代においては、従来の客先要望に基づき見積もりを行い、高い安いと議論を繰り返していた方法から、先にペイラインを設け、その中でどこまで要望を満足しコストも収まるかという議論を行う方法に切り替える必要があると思われる。

- (b) 開発手順としては次の方法を提案する。最終的には調査結果に基づき決定する。

- (ア) 初めに基図の維持管理に関わる業務をシステム化し、円滑なる運用ができる仕組みを整えることが重要と考える。データは、一度入力して完成するものではなく、現実の地域が日々変化している以上維持管理が行わなければ鮮度は落ち、利用価値が失われていく性質のものである。
- (イ) 次に効果の高い定型業務のシステム化を図ることを提案する。これにより投資効果を上げられると共にその実績を基盤として次ステップへの展開の説得がやりやすい状況を作れる。できるならばパイロットシステムを構築し、実証した上で拡張する。
- (ウ) 上記ステップで基盤が整備できた時点で各種統計、集計処理、シミュレーション等、コンピュータの特性を生かしたデータの高度利用や利用者の拡大を図ることができる。その先は、全庁的政策支援、市民への情報公開等へと展開する。
- (エ) システム構築における組織・体制作りについては、立ち上がり期、導入期、システム開発期、運用期に分けて、その目的と方法から組織と体制を検討する必要がある。

#### 4・5 ソフト及びデータの互換

##### ① 現状の問題点

- ・ GISソフトは世界的にも国内的にも、まだデファクトスタンダードと呼べるものは存在せず、各種のGISソフトが乱立している。また、未だ地図データや地図上のデータの相互交換・流通は進んでいない。それどころか、一度あるシステムを導入してしまうと、そのシステムが陳腐化し時代遅れになっても、そのデータの互換性の無さゆえに、なかなか他のシステムに乗り換えられない現実がある。
- ・ これは、データ構造そのものに原因がある。すなわち、未だにホスト計算機とグラフィックディスプレイ時代の図形処理システムの設計思想を引きずっており、空間を認識するのに空間そのものではなく、空間を構成する図形に識別詞を付与し、その識別詞で空間を管理しているためである。

##### ② 検討要件

上述した内容と重複するが次の検討が必要とされる。

- (a) ソフトについては、イントラネットを利用したビューアシステムの仕様を統一化し、システムが異なっても地図データなどを参照できる仕組み作りが必要と考える。
- (b) 他システムから自システムにデータを取り込み加工する場合は、中間フォーマットを

介して高速に実行することが望ましい。

#### 4・6 一社単独によるシステム構築の弊害

##### ① 現状の問題点

- ・現在市販されている各社のシステムは、AM（地図作成システム）、FM（施設管理システム）、GIS（地理情報システム）等、それぞれ得意とする分野向けに開発したものである。
- ・万能的システムは存在せず、かつすべての業務に精通している業者もいないのが現実である。従って、全庁システムの様に基図管理、設備管理、土地管理など様々な分野を取り扱うシステムを1社に任せるのは、技術面、費用面、運用面、で極めて危険な要素を持っている。

##### ② 検討要件

- (a) 全庁及び地域情報に関するノウハウとシステムを一社が保有していることが理想であるが、そのような業者は現時点においては未だ存在しないと思われる。
- そのためにも「導入に当たっての規定を記述したガイドライン」の策定により、メーカフリーな状態にする必要がある。
- ガイドラインの内容には、ハード・ソフト・ネットワーク・データベース・データ構造、運用などについて記載する。
- (b) このガイドラインに準拠している限り、最新技術を持ったメーカのシステムを容易に取り込むことができるようにする。
- やはり、得意とする分野は得意とする業者、システムに委ねるべきと考える。
- (c) またGIS担当者が人事異動で変わったとしても容易に引き継ぎが可能となる内容も含めることができるようにするべきである。

##### その他検討要件

- (a) 情報収集のための仕組み作り

GISの財産は、データにあり、この種類と鮮度で利用範囲が決まる。

庁内及び庁外からの情報が入手できるデータ流通の仕組みを検討する必要がある。

このためには、庁内から情報を公開し、逆に一般企業、大学、市民などから有効とな

るデータを取得する仕組みを作る必要がある。

ただし、そのデータの真実性、有効性などを判断するフィルターとしての機関が必要となる。

(b) プライバシーなどの機密情報保護と市民への情報公開について

データには、個人情報も含め、公開可能なものと不可能なものがある。また、無料で公開する部分と有料で公開する部分、さらに企業向けに最版權付きで有料公開する部分などがある。その各々について、制度的・システムの仕組みを検討する必要がある。

(c) 情報リテラシーを含めた事業推進体制の整備に関する検討

- ・ 全庁システムの構築に向けての市のトップから一般職員に至るまでの事業推進にあたっての調整機能の検討が必要
- ・ 教育研修体制の確立の検討

(d) セキュリティ対策に関する検討

- ・ 分散配置された各システム内、及び相互間でのネットワーク管理とそのセキュリティ情報の監査（ネットワークセキュリティ）の検討
- ・ データベース内への不当なアクセスの監視とデータベースの保全を確保するための対策（データベースセキュリティ）の検討

## 5. 新しい地理情報システムの展開

従来型GISの問題点・課題の解決をするだけでなく、今後の重要なテーマとなる環境問題、防災、市民サービスの高度化、情報化まちづくり、地域の活性化等に充分活用できる新しいGISについて、その概念を示す。

### 5・1 3次元空間の構造化

従来のアナログ型GISは、“図面ありき”で始まっているため、図面に記載されている内容より深く追求することは困難であり、かつ仕様上の制約はそのまま継承される。

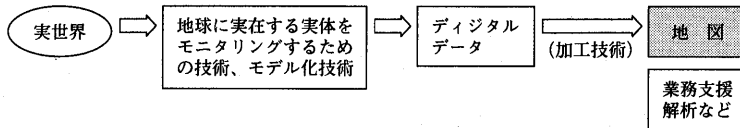
一方、次世代GISは、目に見える実体をいかに構造化し、表現するかが根底のテーマにある。この場合、地図は結果として表現の一つとして位置付けられる。

これらをイメージで表現すると次の通りとなる。

## 従来型GIS



## 新しいGIS



アナログGISは、結果的にデジタルデータであっても紙地図の制約を受けている。

例えば家形の例をとれば、1/10000図上にも1/2500図上にも1/500図上にも家形が記載されているがすべて形は異なっている。しかし、実体の家は一つしかない。それでは、この実体をいかにして構造化（モデル化）して記録及び表現するかの方式が決まれば、逆に各縮尺図面あるいは利用用途に適した形状で表現することは訳ないことになる。

次世代GISでは、地図は単に一つの生産物にすぎず、重要なテーマは、地球上の目に見える地物をいかに収集（モニタリング）し、構造化（モデル化）し、ある時は立体に、ある時は四角にと変幻自在に変換（デフォルメ化）し表現するかにある。デフォルメ化については人間の見易さという感性面が入るため、まだまだ満足のいく段階ではないが、時間の問題と考えている。

仮に当初の情報源として1/2500のDMが存在しているのならば、これを最初のモデルとして登録し、その後、家形情報が、より精度の高いもの（例えば1/500）が入手されれば、1/2500の家形とリプレースすることにより、さらなる表現豊かな表示が可能となる。

これを繰り返し徐々に精度の高い情報にリプレースすることにより、実世界に近づけていく。その最初の入り口は、モニタリング技術の実用化である。

モニタリングの対象として、人工衛星リモートセンシング、ステレオ衛星画像、レーダ画像、航空写真、ビデオメトリー、GPSなどがあげられる。これらの技術と構造化技術を融合することにより、入力及び更新費用の削減につなげることができると共に、さらに各種シミュレーション技術と連動をとることにより、新たな利用範囲の拡大を図ることができる。



## 5・2 時間軸

時間軸は、GISにおいて空間とともに必要なもう一つの軸である。

実世界の現象の多くは時空間現象である。しかし、アナログ型GISにおいては時間の問題はあまり扱われてこなかった。この理由は3つあると考えられる。

- (a) 紙メディアにおいては変化する現象を表現することは容易なことではないこと。
- (b) 従来地図は、統計と関係が深く、ある時間における瞬間値、あるいは一定の時間範囲における積分値（あるいは平均値）を記録するというのが一般的な概念であった。

それと同時に社会や環境の変化が遅く、時間が大きな要素ではなかったことも挙げられる。しかし、実世界自体は時間の関数であり、さまざまな事象は時間とともに変化する。したがって、実世界のモデルを作成するときに時間は重要な軸となる。

さらにシミュレーションや将来予測を行う場合は、特に時間は重要である。

- (c) 地図及び統計においては、空間上の精度が重視され、時間精度は軽視されてきた。

図上、何mmあるいは何cmのズレと厳格に指摘されるが、図上、何秒のズレがあるのかとは決して言われることはない。

次世代GISでは、データが現在の実世界とどれだけ一致しているかということであり、空間精度、時間精度の区別は関係がない。特に現在社会の様に変化が速い現象を扱う場合には、空間精度より時間精度の方が重要な要素となる。

時間軸が加わることにより、従来困難であった差分データ（ある期間における変化分のデータ）を容易に入手することができる。例えば、ある時期からある時期に発生した情報を抜き出すことが瞬時に可能となる。

この差分データは図形にも属性にも適用できるため、該当期間内で更新のあった図形と属性を抽出し、統計を取ったり、最新情報として関係部署に送信することができる。

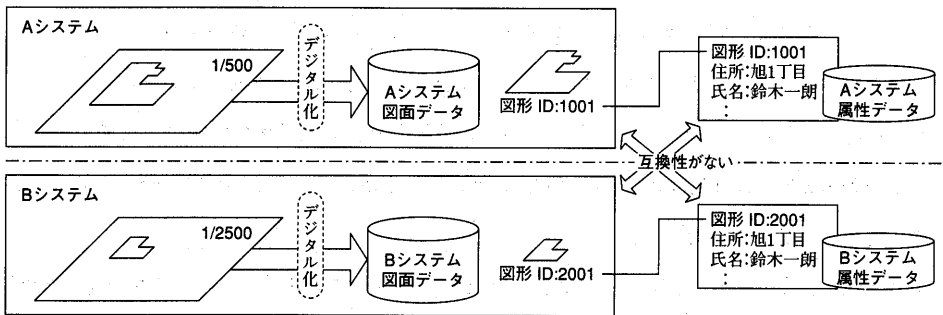
米国の衛星は、常に差分情報のみを参照できる様な仕組みを採っているため、変化に敏速に対応できている。

さらにこの技術は更新作業に適用できる。アナログGISでは、誤操作によって図形を削除あるいは変更した場合、修復するのは大変であるが、時間要素を持っていると一つ前の操作に戻ることはとても簡単である。従って職員でも安心して更新作業ができるため、常時最新データを参照することができる。

### 5・3 新しいキーコード

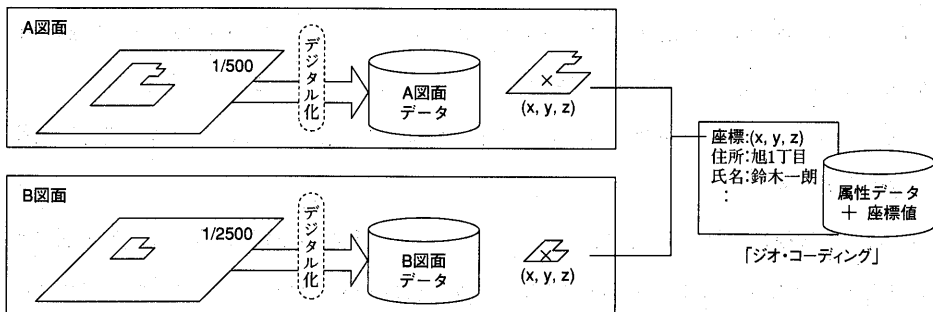
アナログ型GISの多くは、道路あるいは家形などの図形に対し、システム独自の識別番号（図形ID）を付与して管理している。一方属性データは、その図形IDをキーとして住所、氏名などの文字情報を管理している。そのため、異なるシステム間でデータのやり取りを行う場合にはシステムによって図形IDの振り方が異なるため、属性の付け替えが容易にできずソフトも複雑化する。それに伴い、操作も複雑化するため更新作業は委託に出すことになる。従って、最新のデータが参照できず従来通り紙地図、紙図書と併用作業となる。

#### ■アナログ型GIS



これに対して新しいGISは、ある単一の座標  $(x, y, z)$  が与えられた時点でダイナミックにその場で演算処理を行い、その座標を包含する図形を抽出する方式である。

#### ■位相構造暗示方式



つまり、従来方式の様に図形と属性の関連を独自の図形IDで管理するのではなく、実世界に存在する単一座標をもとに該当図形を抽出する仕組みを採用するため、図形と属性を独立

して管理することができる。

例えば、住所属性に代表座標が付与されていれば相手がどの縮尺の図面であれ、その座標で飛び込み自分を囲む図形を探せばそれが対象とする家形と認識できる。この座標さえ存在すれば図面はどの縮尺図でも良いということになる。この方式により、図形と属性の関係を密から疎にできるため、更新作業も非常に容易となり、従って職員でも安心して扱うことが可能となる。

これにより、入力及び更新作業の効率化を図ると共に最新の情報を参照することが可能となる。

以上のことから、重要なことは、どの属性を共通項目とするか、それと如何に代表座標を付与させるかにある。それが可能となれば、相手の図面が1/2500でも1/500でも座標を与えれば該当する図形を抽出し、表示してくれる。

このキーとなる属性情報に地表上の位置を現す代表座標を与えたデータをジオ・コーディングと呼んでいる。ジオ・コーディングには、経緯度を用いることを検討している。

## 6. おわりに

日本の地方自治体、その中でもある程度の大きさをもつ「市」において、GISがどのような状況にあるかを見て来た。やはりコンピュータの出現と活用という、業務電算化いわゆるOA化が、地方自治体へのGIS導入の動機であったと思われるが、伝票式の定型的事務の電算化・OA化が急激に進んだのに対して、地図によって業務を遂行するという場面では、OA化の効用が投下する費用に比べてどの程度であるか、未だ明確な主張がされずに足踏み状態が続いている。

ようやく、行政の情報化という局面に入って、OA化だけではなく、情報の共有化や多種多様な情報に基づく合意形成や意思決定による、行政の体質を変えようという動き、いわゆる行政改革への期待によって、再度、地図を情報化しようとする機運が高まりつつある。

行政庁内におけるコンピュータシステムそのものも、集中型処理から分散型処理へ、そして統合分散型処理へと展開していることを考えれば、GISの整備についても、どのような形態によることが望ましいのか、コンピュータシステムだけではなく組織や業務形態をも含めて十分な検討が必要であるという示唆を得た。

なお、本研究は緒に着いたばかりであり、今後、より具体的な調査・研究を行う予定である。本稿は、日本におけるGISの有力なSI業者の一つであり、本研究の研究協力者でもあるINSエンジニアリング株式会社の資料を基に作成したものである。

#### 〔参考文献〕

- 国土庁土地局土地情報課監修「市町村GIS導入マニュアル」1997年 ぎょうせい  
高阪宏行著「行政とビジネスのための地理情報システム」1994年 古今書院  
中村和郎・寄藤昂・村山祐司編「地理情報システムを学ぶ」1998年 古今書院  
真鍋陸太郎・寺木彰浩「市町村の都市計画分野における地理情報システムの導入状況と今後の課題」GIS—理論と応用 地理情報システム学会誌Vol.7 No.2 1999年