

# G I Sの現状と将来

東京大学 生産技術研究所

助 教 授

柴 崎 亮 介

全国JOネットワーク

第1回 調査士による  
地図（不動産）情報研究会  
記念講演録

平成 7 年12月 1 日

於：神奈川県石川島研究センター

# G I S の 現 状 と 将 来

東京大学 生産技術研究所助教授 柴 崎 亮 介

東京大学の生産技術研究所におります柴崎と申します。いわゆる土地や不動産の話は、決してエキスパートじゃございませんので、時々、変なことを申し上げるかも知れませんが、その時は御勘弁願います。

私が申し上げるといふか、今回させていただく話は、ここでお聞きの方々が、ぜひ聞きたいと思っている内容と、ぴったり一致しているとは限りません。もちろん、皆様のリクエストを完全に聞いてから、話を決めたわけでもございませんので。

時間の方は、1時間弱、1時間15分くらいございますが、みなさんが、ちょっと思いついた時は、何でも結構ですから、そこで手を上げて、その段階でさっと聞いていただけますでしょうか。もちろん最後に時間が取れましたら、質疑応答の時間を設けたいと思いますが、できるだけ、ちょっとその言った事がわからないとか、ちょっとおかしいんじゃないかというのがあれば、その段階で手を上げて、いろいろ聞いていただきたいと思えます。

もちろん、よくご存じの方も、かなりいらっしゃるのではないかと思えますが、例えばGISとか、こういったものについて、あまり今まで話を聞いた事がない方が多いということですので、まず、私は全体の三分の二くらいを使って、GISとは何かとかいうお話をします。あとは、例えば、先ほどの中川発起人のお話の中でも1年かけて、まずインターネットで通信ができるようになってくださいというのがありました。

そうすると当然、Windows 95のもとでのGISの話なんですけども、皆さんが例えばどっかのパソコンショップに行つて購入したりするのもかも知れません。

その時に、例えば、『このシステムはこういうやつだ』とかいう話がでた時に、全く知らない言葉ばかりだと、実は内容はすごく単純な話なんですけど、分かりにくいことがあると困るのではないかというので、GISの基本用語の説明的な話をまとめていたします。

あと残りの三分の一くらいを、例えば、私がよくお手伝いさせて頂いている地方自治体レベルでのGISの利用の話だとか、或いは、国レベルでの話も多少いたします。

もちろん、明日は法務省から、小林検事がいらっしゃつて、お話をされるわけですが、特に今年に入ってから、非常に動きが加速しました。そういう動きがどうなっているのか、そういう話をさせていただきます。

このままずっと話をするのは苦手ですので、とりあえずOHPを使って話を進めます。まず最初にお話したいことは、GISとは何かというような類のことです。

OHPを全部で35枚から40枚くらい使いますが、このOHPは、一応、置いて参りますので、もし必要であれば、後でコピーしていただけます様お願いします。

今日の中川発起人の話の中では、『地図情報システム』というような訳がしてありましたが、他の所では『地理情報システム』と呼ぶ場合もけっこう多いわけで、数からいうとその方が多い

ようです。

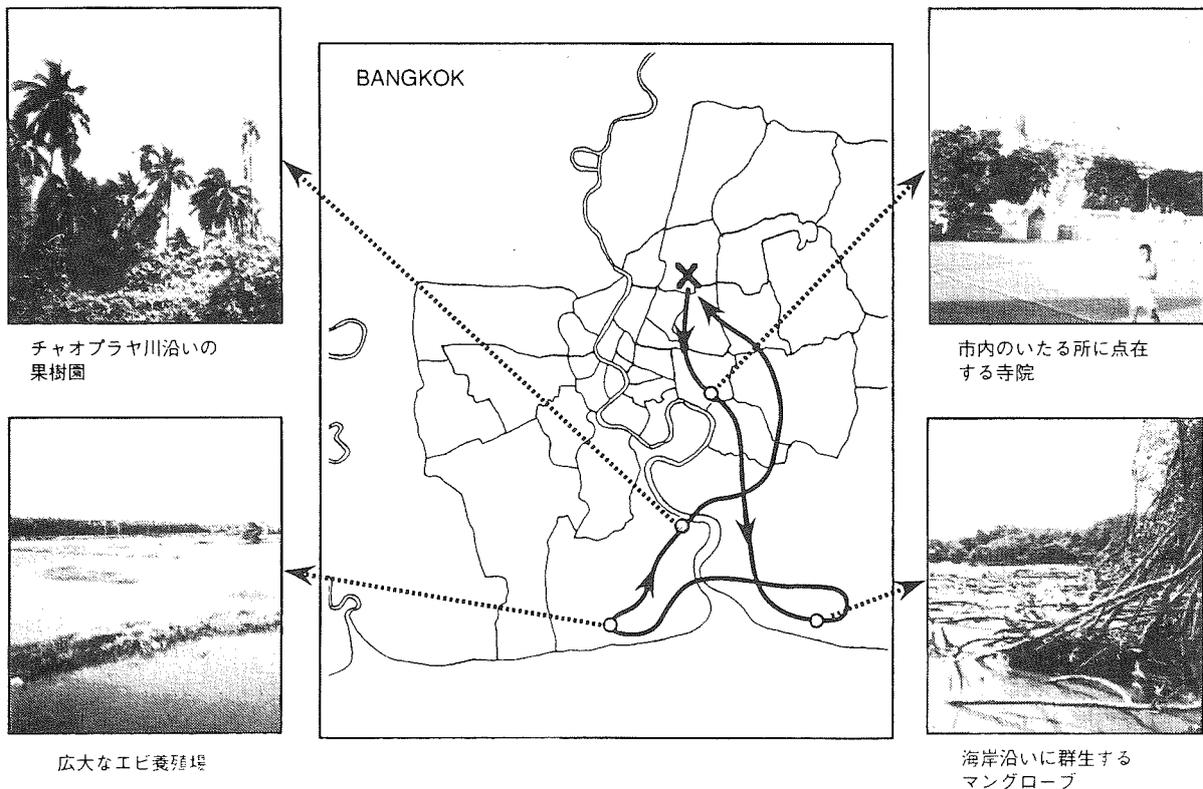
もともとこの分野は地理学の分野で、そもそもは15年から20年程前コンピューターが出てきた頃からそういうアイデアが出てきたと言われています。

今ではいろんなソフトがあります。向こうの壁にもコンピューターで出したいろんな地図も貼ってありますが、ああいうふうに、いろんな面で地図をコンピューターで扱うものだろうという感じだと思うんですが、GISが持っている強みというのは、おそらく2つあるのではないかと、その2つの強みというのは、どういうことかということ、まず例をあげてお話ししたいと思います。

私はタイで2週間くらい現地調査をして火曜日に帰って来たんですが、例えば皆さんが何処かへ旅行される、あるいは、何処かで調査されるという例がいいかもしれません。

仮に、その過程で写真を撮ったとしましょう。あるいは、別に写真を撮らないで他の測量をするとか、或いは、他の情報を得てくるとしたとします。戻って来た時に、それをどうやって整理するかが問題になってきます。そういう時の整理、例えばこうやって車で回って写真を撮ってきた場合、パッと思いつくのは、当然、車に乗って回る時に、いろいろ道路マップを見て回るはずですから、その道路マップの上に、ここで撮った時には、ここにはマングローブがここんとこにまだ残っている、といった情報がのっていると便利である。

#### OHP. 1



あるいは川沿いの所にはこんな風に寺院があったとか、チャオプラヤ川というのが、バンコクのまん中を流れてますが、これのちょうど右岸には、非常に大きなエビの養殖所があります。

こんな風に、地図の上に落として整理しておくといいのではないかと思います。これはまさに

さっき中川さんがおっしゃられたインデックスマップというわけです。要するに、いろんな情報はあるんだけど、それを一回ファイルなんかに綴じて「バンコク現地調査、11月13日～11月28日」とか書いてしまうと、あとで探し出すのが大変です。

しかし、こうした地図にしておく、バンコクという話が出てきた時に、例えばこの辺はどうだったっけとか、あるいはこの辺はどうだったっけとか、いったときにこういう地図を参照にして、その下についている情報を引っ張ってくる事ができるわけです。

この例では、私の集めた写真だけの話ですが、デジタルにするといところは、いろんな情報をコピーして自分の所に持ってくる事ができる、あるいは皆で共有することができるということにあります。ですから例えば私が集めた情報はこういう写真かもしれませんが他の人が集めてきた情報は、バンコクは交通渋滞が有名で、大気汚染も非常にひどいわけですが、例えばこういった所で、それぞれ大気中の一酸化炭素の濃度を測ったのがあるかもしれません。

皆が同じ、このインデックスマップを使っていれば、このインデックスマップを見ることによって、あの人が持ってきたこの情報はどうだという検討ができます。

あるいは土地の値段でもいいかもしれません。土地の値段を持ってくる。さらに、柴崎が撮ってきた現地の写真がたくさんあるので、それをまた持つてくる。

それを比べてみて、例えば、写真と土地の評価、というふうな結び付き方ができる。

ですから、一つのインデックスマップを通じて、いろんな人の持っている、それぞれのいわば、個人個人の持っているデータ

ベース、まあ、データベースまでいっていないかもしれませんが、まあ情報のストックですね。そういうものを全部つなげることができる。そういうところが非常に強い所であるというわけです。

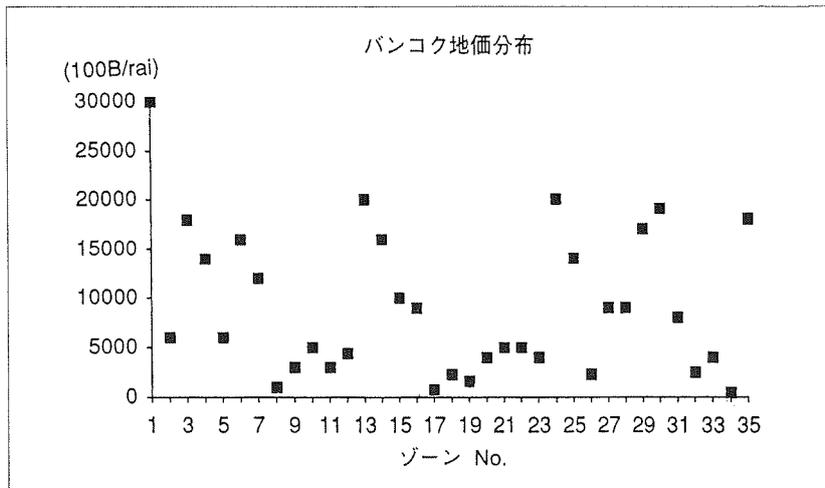
つなげるといろんなことができるわけで、

例えば、これはバンコクのなんとか区、なんとか区、と、区の名前がずっと並び、右側の方には、その時、その区で一番高い、地価がだいたいどのレベルかというような話を書いてあります。こういうデータのリストがあったとして、これをそのままパソコンに打ち込んで、いわゆる表計算のソフトなんかを使うと簡単にグラフになりますから、

OHP. 2

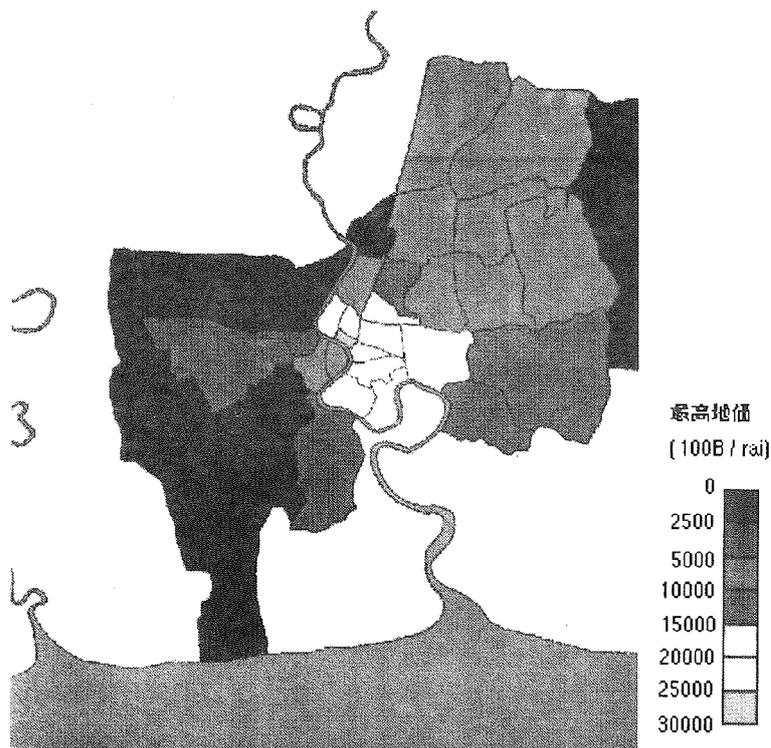
	ゾーン	最高地価 (100B/rai)
1	Dhsit	6000
2	Bang Sue	4000
3	Phara Nakon	23000
4	Pom Prap	18000
5	Pathum Wan	20000
6	Samphuan Thawong	30000
7	Bang Rak	20000
8	Phaya Thai	12000
9	Ratcha Thewi	16000
10	Phra Khanong	14000
11	Prawet	14000
12	Khlong Toey	17000
13	Huai Khwang	10000
14	Yannawa	16000
15	Bang Kholaem	18000
16	Sathon	19000
17	Bangkapi	9000
18	Bung Kum	9000
19	Lat Phrao	9000
20	Thon Buri	6000
21	Klong San	5000
22	Rat Burana	2500
23	Jom Thong	3000
24	Bang Khum Thian	2300
25	Bangkok Noi	4000
26	Bang Phlat	3000
27	Taling Chan	1600
28	Bangkok Yai	4400
29	Phasi Charoen	4000
30	Nong Khaem	1000
31	Bang Khen	5000
32	Don Muang	5000
33	Cha Tu Chak	8000
34	Min Buri	500
35	Lat Kra Bang	800

OHP. 3



ゾーンの番号を横軸にとって、縦の方に例えば地価をとって見た場合には、こんな風に色々バラついて見える。これを見ると一番高いのは3万くらいで、一番低いのは0にかなり近いのはあるということがわかるくらいなわけで、全体の傾向といったものは見えてきません。

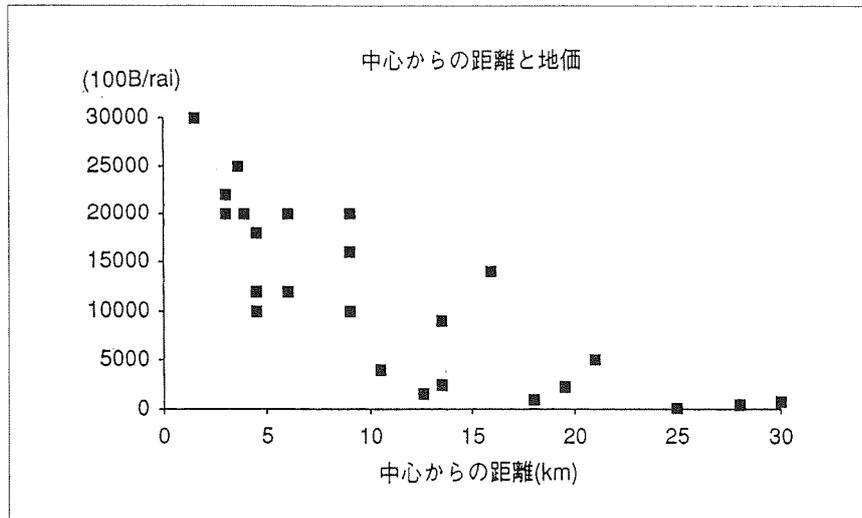
OHP. 4



しかし、これを地図に落としてしまえば、こうした絵が描ける。これは赤い所、まん中の所の王宮のすぐ横あたりですけれども、赤い所が一番価格は高い。青くなっていく程だんだん低くなっていく、当たり前なんですけど、街のまん中で古くから伝統のある所というのが、例えば、東京でいうと銀座のような所が、だいたい一番高いように、まあそのようになっているということがわかる。

こうしたことがわかってしまえば、あとはまん中からの距離をとって、その距離を横軸にとって、縦軸に地価をとってやれば、当然まん中から離れていく程、どんどんどんどん地価は下がっていく。

OHP. 5



まあ、こうした構造がインデックスによって簡単に表現できるわけです。

皆の情報を横並びに見る事ができる。次に、そのインデックスで並んだ情報を、例えば全体として見て、見回すとか、あるいは絵にするとか、そういうことをすることで、もう一つレベルの高い情報、つまり、この場合で言えば、例えば、このように地価が中心からの距離が遠くなるとどんどん安くなるのがわかる。

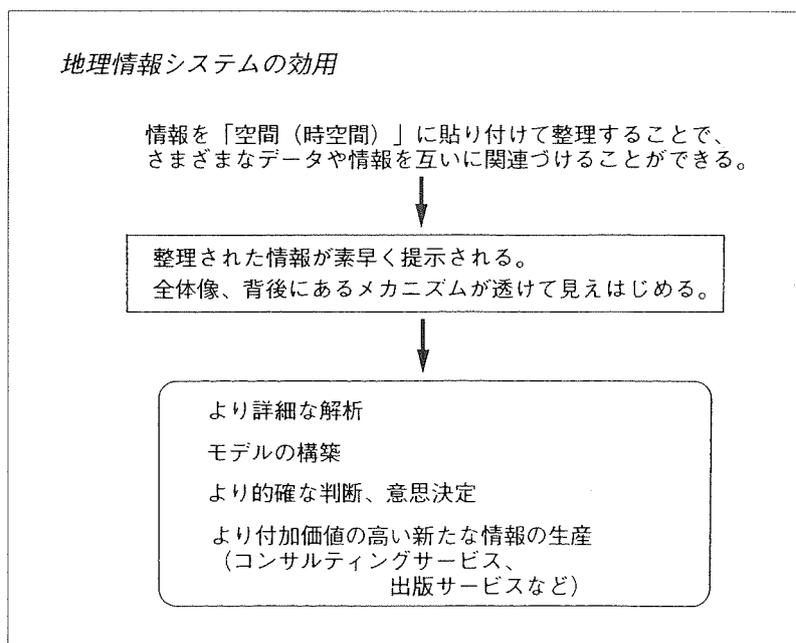
さらに、ここまできてからもう一つ見ると、割合遠い所にもかかわらず、かなり地価が高い所だとか、かなり近いにもかかわらず地価が安い所があることがわかる。

例えばバンコクの場合で言うと、中心地のすぐ横あたり、港の横あたりですが、スラム街がありまして、クロントイといいますが、そういった所では地価はかなり安い。

こうしたこともだんだんわかってくる。

要するに情報をうまくつなぎ合わせて、それをうまく絵にするとか、あるいはそれをさらに分析することで、もっとレベルの高い情報を創り出すことができるということになります。要するに、今申し上げた事をまとめると、こうしたことになっています。

OHP. 6



つまり情報を空間に、空間とか、ベースマップとかインデックスとか、色々な呼び方はあると思いますがそういったものに貼りつけて整理することで、いろんな情報を関連づけることができるあるいは整理することができる。

しかも地図というのは、皆もう小学校の時からどうやって使うとか、どうやって見るかという教育を受けてますから、地図の形で情報を出す、あるいは色を塗るということは非常にわかりやすく、目をひきつける様なプレゼンテーションをすることができるという訳です。ですから、うまく整理される上に、それが、しかも、そのまま皆に見せた時に理解してもらえるとというのはものすごい強味であろう。

そのようなことができれば、抽象的ですが、もっと突っ込んで物を見ることができれば、例えば地価というのはこういう構造になっている。だいたいこういう所はこういう傾向だと。例えばそういうことで、ちょっとアカデミックな話ですが、まあモデルの構築だとか、それが分かれば、例えば、なにか起きた時にもっとも的確な判断ができるとか、もっと付加価値の高い情報をサービス業として出すこともできる。

こうしたことがどんな意味をもつのでしょうか？。例えばGPSという技術でも、10年前とか15年前の測量の世界から見れば、夢のような技術であるわけで、まさにボタン1つ押せば、あっという間に、例えば1cmオーダーだとか、そのくらいの精度で物の位置をパンと決められるというわけです。そのようにしてエレクトロニクス関係、あるいは先端技術と言っていると思いますが、そういう物はものすごくどんどん進歩していきますから、世の中でとにかくデータをとる、ということ自身は非常に簡単になる。

問題はデータをとるということは、誰にでもできるわけですから、そこでは、まるで差がつかない。どこで差がつくかということ、多量にあふれているデータをいかにうまく関連付けて構造化するかとか、あるいはデータを、いわば価値のある情報にどうやって変えていくかと、データの洪水の中で、意味のあるものを取り出すということや、あるいは全体をつなげてみて、ここからなにが透けて見えるかということ、ということになる。

中川さんがインターネットの話がされましたが、例えばインターネットもやってみる前までは、夢物語みたいなことでした。いざ、始めてみるといろんな全世界での、非常に多くの研究所、大学が全部、今ホームページを持っています。で、そこでやっている研究内容、どんな研究をしたか、何をやっているか、どんなものを出版しているか、そういうものが全部載ってますし、ある程度、進んだ研究所ですと、クレジットカードの番号を入れると、郵送で報告書を送ってしてくれます。

あるいは欲しいと思っている雑誌の論文などもクレジットカード番号を入れると、Faxで割りと早く30分くらいで送ってくる。そういうようになっているわけです。

そこまでいくと便利だろうとみなさんはお思いになると思います。確かにそうなのですが、次の大きな問題は今度はホームページの数が多すぎて、どこが本当に価値あるのかというのが判らないということにあります。

いかにうまく情報を集約するかとか、整理するかとか、そこから何を引っ張りだす、自分が何

を生産するか、何を貢献するかということがすごく重要になってきます。

その為のツールとして、地理情報システムというのが非常に有効に使えるのではないかと思います。

もちろん地理情報システムが、唯一のそういった道具ではありませんし、オールマイティでもありませんが、そのようになってきています。

という訳で、地理情報システム、GISというものは、まず最初はインデックスマップを使って、非常に多量の情報を、うまくインデックスマップの上に、どんどん張りつければいい。気を遣って、ファイルに番号をつけて並べたりしなくてもいい。そういう意味で効果的に蓄積できますし、交換も簡単だし、引っ張ってくるのも早い。今度はそういう情報をうまく使って、全体を見てやることによって、もっと確実にもっといい判断をすることができる。つまり付加価値のある情報を生産することができる。

OHP. 7

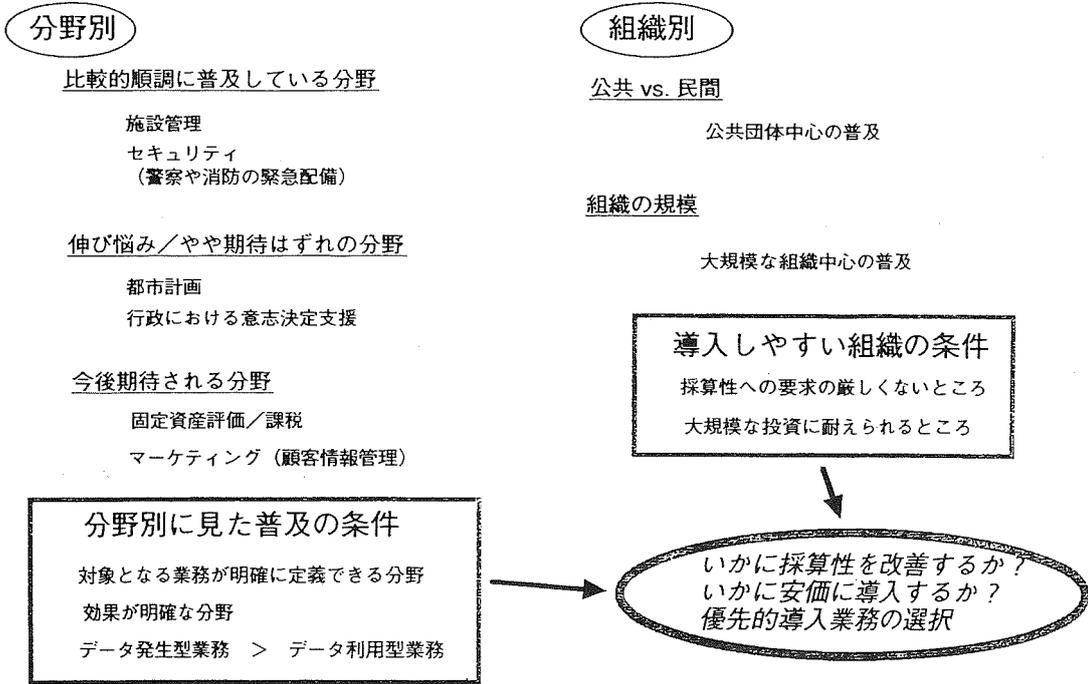
### GISの活用例

- 1) 多量の情報の効率的な蓄積／更新や迅速な検索
- 2) 意思決定の支援
- 3) 付加価値情報の生産
- 4) 情報の伝達、表現、流通能力の向上

結局、そうなってくると、使えるところはいくらでもあるだろうというわけです。確かにいろんな所で使われるようになってきています。分野別に見ていきますと、どんなところでも同じように使われるというわけではありません。これは例えば、皆さんがコンピューターを使い始める場合や、あるいは、GISを使い始める場合に言えることだと思いますがまずだいたい順調に、比較的うまくパッパッと導入か利用が進む分野というのは仕事がマニュアル化されている。

相対的に定型的なGISの業務の例には、たとえば施設の管理であったり、警察だとか消防署の仕事がある。例えば消防署で119番がかかってくる。大きな町だと、当然逆探知をしますし、そうでない所では、その電話をかけてきた人にそこから何が見えますかとか、という情報から始まって、相手の居る場所を特定化していく。では、火事はどこですか、燃えている場所の近くにガソリンスタンドがあったりすると、どういうふうな構成で消防隊を送り込むか、どんな消防車がいるかとか、あるいは隣の家に自力で逃げるのでできない老人がいれば、まずそこに行って助けないといけない。火を消すよりそっちの方が先だということです。

## わが国におけるGIS普及の現状と課題



まあ、そうした定型的なフローに基づいた仕事です。その判断を数分間にしなければならないから、きれいなマニュアルになっている。しかもそのような所では、コンピューターの指示に従って、どんどん聞けばいいとか、あるいはこちらでボタンを1つ1つ押していくと、どんどんマニュアルが1ページ1ページ進んでいくようにして、話が進んでいくようにする。そういった所は非常にコンピューター化しやすいわけです。

もう一つ、やや伸び悩みとか期待はずれとか、厳しい言い方ですが、そうしたものは都市計画のような不定型な業務です。

一番最初にGISが出てきた時には、いろんな土地利用の情報だとか、都市計画の規制の情報だとかが出てきて、あるいは交通ネットワークをその上にのせる。そうすると、都市がこれからどう成長していくかというシュミレーションが色々できるんじゃないか、そういうように期待していた。研究としてはもちろん大きな夢が、あんまり実務では使われていない。今後そういう意味で期待される分野というのは、もう期待される分野というよりは、非常な勢いで拡大している分野と言っていると思いますが、固定資産の評価とか、あるいはそれに基づいた課税だとか、そういった所です。

これまでのおそらく15年くらいは、まず、非常に客観的な条件としては、財政的に余力があるような公共団体が、つまり、あまり失敗を恐れずに大きな事がやれる様などの中、特に熱心な人がいて、その人がパイロットプロジェクト的に、物を始めるということが多かったようです。

そういった方々の努力のおかげで、とにかく、だいたい、もう実務で使われるようになって、使

えるということがわかってきた。

それが施設管理であったり、税の情報であったりといった分野である訳ですが、今はGISが使えるか、使えないか、いうことを試してみようという段階ではなくて、まあ、なんとか使えるだろう、ただ、それを使う為に、どうやってコストを下げるか、どうやって利益を、あるいは便益を大きくしていくかということに、だんだん興味が移ってきている段階ではないかと思えます。

そうなってくると、地方自治体でも、なんとなくハードウェアを買い、ソフトウェアを買い、データをデジタル化して、とりあえず絵がでてくるようにしてみたど、というような段階からだいたい考えが変わってきて、行政の中でいかに協調して、うまくやっていくかということに関心が移ってきています。その時の、協調の仕方としては、今だいたい主流になりつつありますが全庁的に使える様な、ベースマップだとか基図だとかを作り、それを全体でうまく共有しながらやろうとしている例も出てきました。

共有するという事は、費用も当然それぞれ負担します。と同時に、別々に使っていた地図の作成を纏めて作るようになってきてますので、それだけで、ある程度重複投資を減らすというメリットがあります。

さらに共有化されたインデックスマップに、それぞれの情報を貼りつけておけば、あとでそのインデックスマップに載っているものを、全部重ね合わせることができますから、情報の総合化ができる。その辺りの話はおそらく土地の情報の整備だとか、あるいは土地家屋調査士の方の業務だとか、そういった事にかなり関係してくるこれについては、またもう少し後で話をさせていただきます。

とりあえずここで、やや技術的な、いわば技術用語の解説みたいなことを少しさせていただきます。

## OHP.9

### 地理情報システムを支える技術

地理情報の計測／収集	測量 リモートセンシング、GPS etc.
地理情報の表現手法	地理情報をデータとして表現する手法 データ構造など
地理情報の蓄積／管理	効率的な蓄積 ネットワーク管理 整合性の保持 品質／誤差の管理
地理情報の検索	高速な検索 利用しやすいインターフェース
地理情報の加工／解析	幾何演算（交点の算定など） 重ね合わせ演算 近傍演算 空間統計分析など モデル構築支援
地理情報のビジュアライゼーション	アニメーション 表現力の改善など

地理情報システム、あるいはGISというのは、まさにデータが入らないとただの箱といえますか、ただのソフトでおもしろくも、おかしくも、なんともありません。ですからとにかく、一番最初はデータをどうやって集めてくるかという所からスタートします。

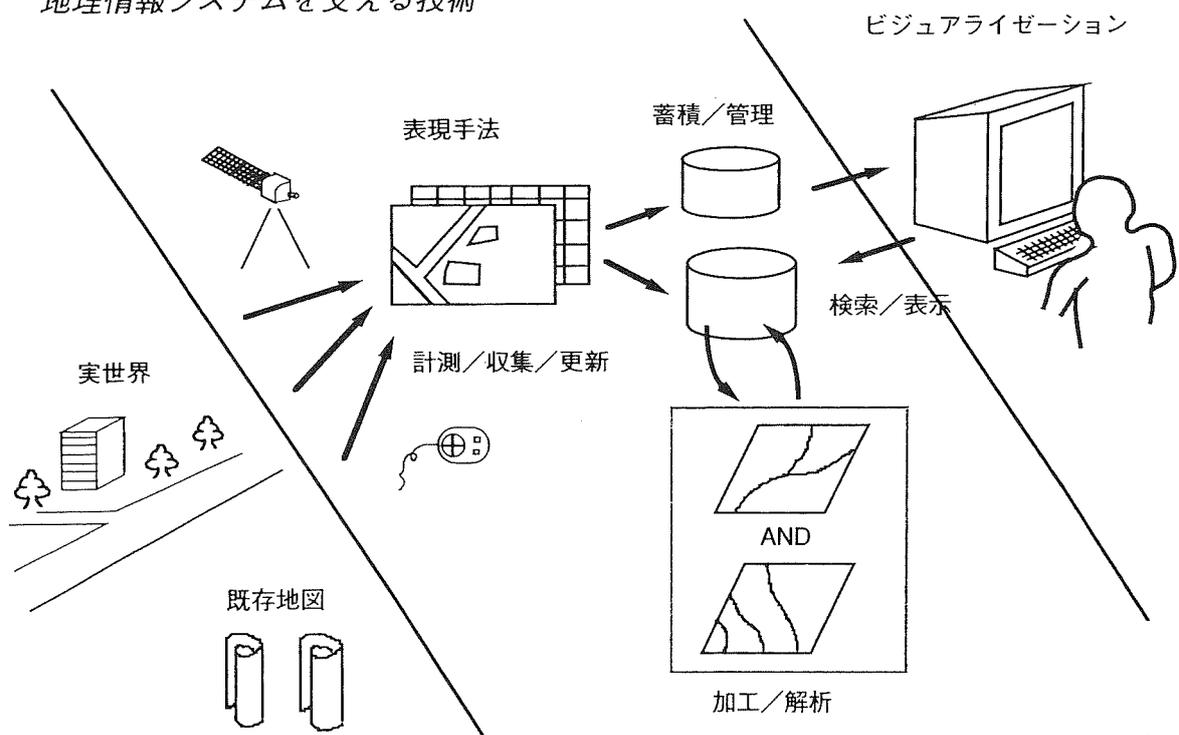
で、集めてきたデータをどんなふうにコンピューターに入れるかというのが、ちょうどこの表現手法だとか蓄積、管理とかいう所です。この表現というのは、例えば建物という実体を地図の上に描く時に、上から見た時に建物がどう見えるかという形で描きます。

そういう約束ごと、ルールを表現手法といいます。

そのルールにのっとって、実際の建物が言わば地図の上の線画に代わって、その線画として出てきた情報を、どんなふうにうまく蓄積するか、まあ管理するか、要するにコンピューターにため込みましょうかというのが後の段階です。ため込んだだけでは意味がない訳で、そのため込まれたデータをいかに素早く引っ張ってこれるのが問題になります。

OHP.10

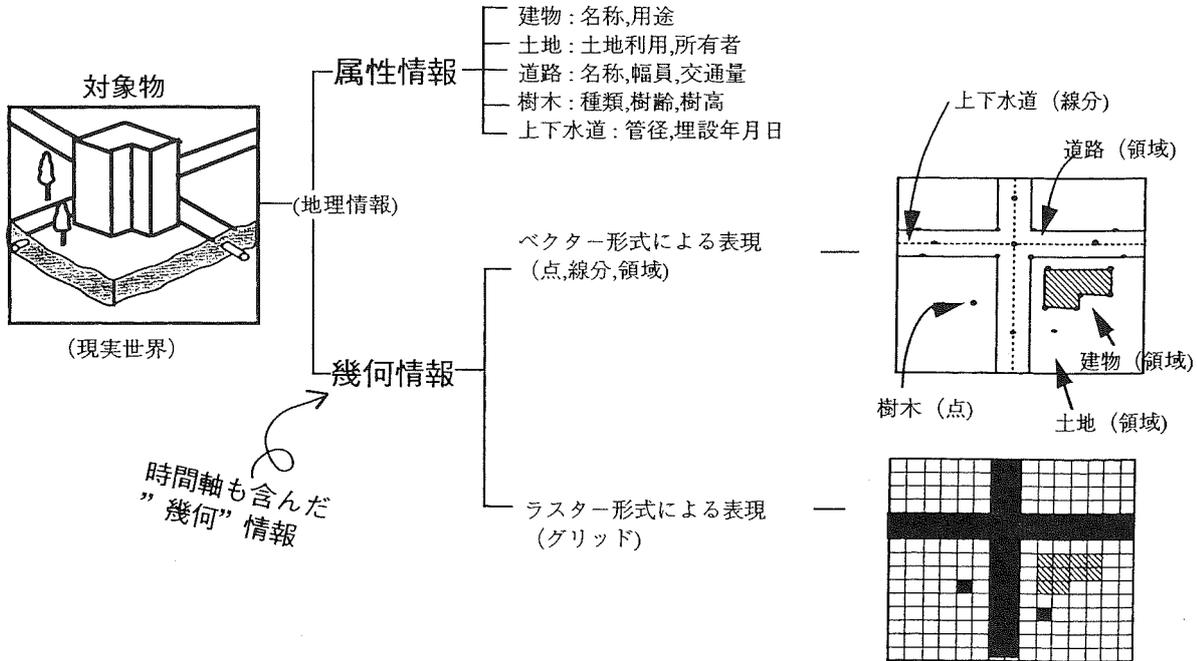
### 地理情報システムを支える技術



この辺が商売でソフトウェアを作るとすると、特に凝らないといけないところにならないわけです。検索して引っ張ってきた情報を今度は色々加工する必要があります。一番最後は、出てきた結果を、一体どんなふうにして視覚化するかと、要するに目に見えるように表現すると、もっともらしく見えるかとか、あるいは綺麗に見えるといった技術があります。だいたいこういった構成からなっています。

その場合に、まず最初に、表現の方法ですが、まず表現のルールの大枠は、属性情報と幾何情報というふうに分けられます。

地理情報の表現 --- 属性情報と幾何(図形)情報 ---



時間軸も含んだ  
”幾何”情報

まず対象物としては、現実の世界があるわけで、現実の世界というものを、どうやってコンピューターの中に移し込むのかというのが問題になるわけです。その時に、幾何情報というのは、いわゆる地図の図形の情報で、例えば道路を描いたり、建物をこんなふうに描くための情報です。

この表現の仕方も、いわゆるベクトル形式という、いわゆる線画によるものと、全体を細かいメッシュに分けて表現するラスター形式という表現との2つあります。このような幾何情報というのは、その対象物の位置や形状だけを扱います。

それに対して、例えば建物だったら、当然、名前だとか、用途だとか、所有者だとか、追加的な情報があります。

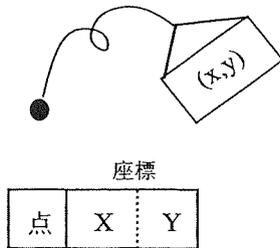
土地であれば、土地利用だとか、地目だとか、所有者だとか、そういう情報がくっついてきます。このように地物に対して、いろいろくっつく情報の事を属性情報といいます。

属性情報は、名前であったり、数であったり、記号であったり、いわゆる普通のデータですので、実際には幾何情報の方に地図情報のシステムの工夫が、色々なされているということになります。

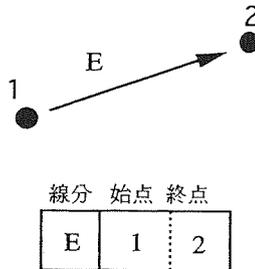
ベクター形式の基本的なデータ構造 -- 位相関係の表現 --

1 各図形の定義

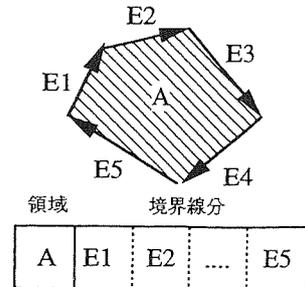
a) 点の定義



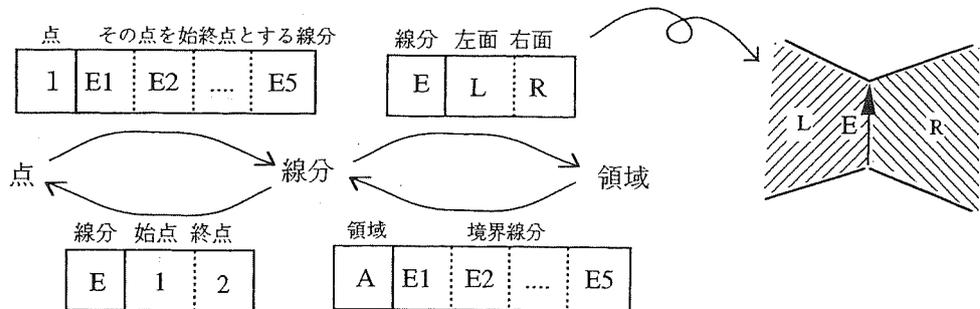
b) 線分の定義



c) 領域の定義



2 図形間の相互関係 (位相関係) の定義



まずベクトルの方の話をしてしまおう。線画ですが、線画というのは、どんなふうにして線を描くのかというと、まず点みたいなもの考える。

この点は、杭が打ってあって、ここに座標がついているというようなものだと思って下さい。杭と杭とを結ぶ直線を引くと、それで境界線が定義できる。線分といわれるものが定義できる。

一筆の土地を定義するには、例えば、角々に杭が打ってあって、その間を線で結んで、こんなふうにしてやればいい。そうすると、ここんところの一つの閉じた、ポリゴンと言いますが、線分で囲まれた領域ができます。こういった図形、要素を組み合わせ、いわば地図を描くコンピューターの中に地図を描くというのが、ベクトル形式というやり方です。ここではまず言葉だけ知っていただければいいと思います。次に位相関係というものが、データベース化を事を考えていくと問題になってきます。

その位相関係というのは何でしょうか？。例えば、ここのポイント、この杭を引き抜いたとします。そうすると、この杭はなくなるというわけで、まあ、それはそれでいいわけですが、ただ、その杭を基点として、境界が定義されていたとしたら、この境界線も当然実体を失うというか、要するに線を引くことができなくなる。

ただ、放っとくとコンピューターの中では境界線が、このままではそのまま残っています。実体がないのに残っているということで、要するにそれは杭を出したり、点を消したりするたびに、中に全然実体のないデータが、どんどんたまっていくということになります。ですから、そういうような事がないように、この杭を、この点を消去した場合にこの線分も当然なくならなければいけない。

この境界線がなくなると、さらに次に問題が起きてくる可能性がある。例えば、この線分が、ここの境界線に使われていたとするなら、今度は、この1つの閉じた図形、例えばその筆のこの境界がなくなってしまう。すると、隣のもう一つ筆があれば合筆する。

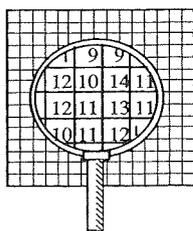
合わさってしまうという事にならなくてはいけない。そういうふうに関連的にどんどん変化が広がってきます。

あるいは変化を広げなくてはいけない。だから、その変化を広げる為に、例えば、この点は、ここから出ている線分は何本あるか。例えば、この点をスタートにして、何本くらいこんなふうに出ているかとか、どの線分が出ているかといった情報、つまり点が、どの線分と関係しているかとか、この線分をいじるとどの領域、つまりどの閉じた図形と関係しているかとか、というような情報を、コンピューターの中に持つておく必要があって、それを位相関係と言います。このようにベクトル形式では図形を使う関係、やや複雑な構造していますが、その分いろんな操作ができるという言い方ができます。

あともう一つはラスター形式と言います。

#### OHP.13

### ラスター形式の基本的なデータ構造 --- 行列表現 ---



#### 特徴

非常に簡単なデータ構造

より詳細な位置情報を得ようとする  
と、グリッドの大きさが小さくなり、  
データ量が膨大になる。



データ圧縮のためのデータ構造  
上の工夫が必要。

ラスターは全体をこんなふうなグリッドに切って、そのグリッドの所に色を塗るということです。その色というのは、この場合、数字であったり、アルファベットであったり、漢字であったりする訳ですが、拡大してみるとこんなふうに数字が並んでいる。

例えば、ここで10というのは、例えば、土地利用が住宅であるとか、12というのは商業地域であるとか、そんな形になっている。そういう意味では非常に簡単なデータ構造で、データの構造が簡単というのは、データ入れるのも簡単だということです。

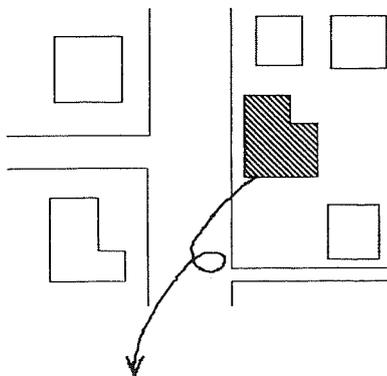
つまり、データ構造が複雑になっていると、それを全部つくって入れてやらなければいけませんから、その分、金がかかってしまうというわけです。次に、データをどんなふうに引っ張ってくるかという、検索の話になるわけですが、そういう検索の時にも、コンピューターの世界というのは、なかなか面倒くさいところがあります。

OHP.14

### 地理情報の検索手法

#### 1) 属性情報による検索 (属性検索)

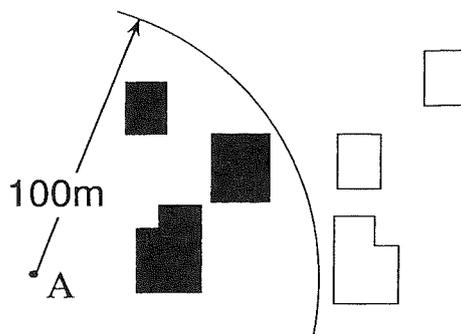
年収が1000万円を越える家を示せ。



氏名	年収
柴崎	1億円

#### 2) 空間的な関係による検索 (空間検索)

地点Aからある100m以内にある全ての家を示せ。



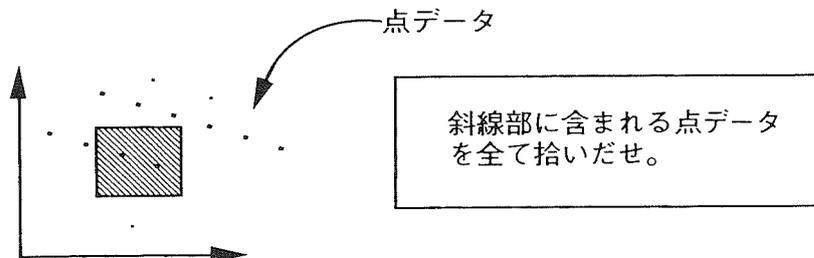
OHP.15

番号	X座標	Y座標
1.	123.5	85.3
2.	120.5	90.6
3.	115.6	93.9
4.	135.9	99.6
5.	105.8	96.3
6.	108.6	84.6
7.	165.3	56.4
8.	178.6	65.4
.		
.		
.		
.		
.		

(100.0, 95.0)

OHP.16

データの検索に工夫が必要な例



a) 工夫のないやり方

一つ一つ、斜線部に入っているかどうかをチェックしていく。



計算時間は、点データの点数に比例する。

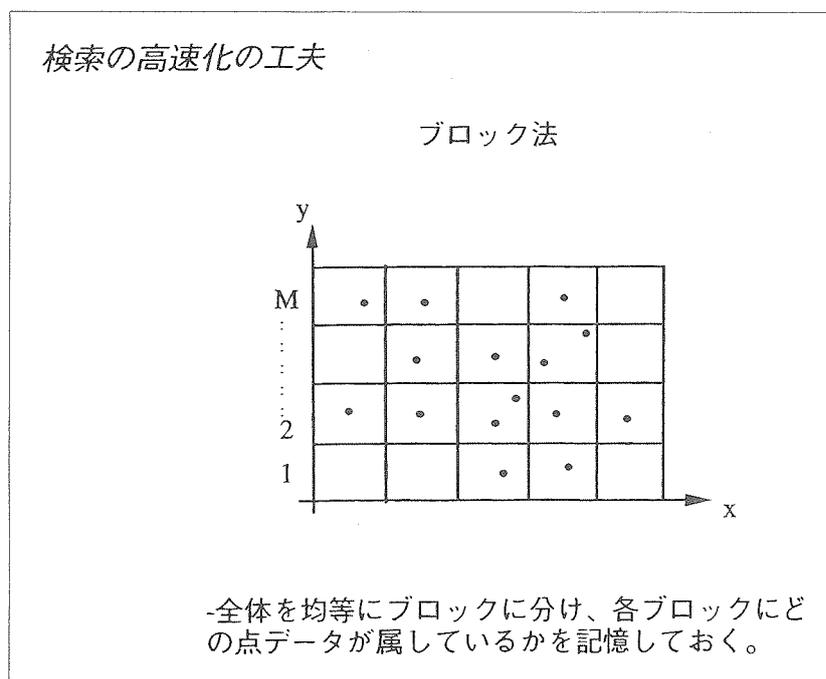
通常のGISデータには数十万点ぐらいの点データがあるので、非常に遅くなってしまふ。

人間がその図面を見れば、どの点とどの点が一番近いとか、この家は、この道路に面しているとか分かる訳ですが、コンピューターの中に入っているのは、こういう座標値が、リストになって与えられている訳です。ですから、例えば、ある点があったときに、これに一番近いのは一体どれかといった時には一つ、一つ、この2つの間の距離は何mくらいあるとか、ここは調べてみたら、何mあるとか、百万点あると百万戸全部一つ一つこーやって、一番近いのを探すというような事もしなくてははいけません。

そんなことは、要するに東京都内の土地を探すのに、九州の鹿児島からいろいろ情報を調べ始めるのと同じで東京都内ということがわかっているなら、なんで東京都内から探し始めないのかと、いうことになります。これも全く同じ例で、ちょっと抽象的で申し訳ありませんが、点X, Yの座標がデータベースの中に落ちている。例えばこの四角い領域の所では、一体どんな点のデータが入っているのを見たい。そういう時に、当然、四角の中、つまりこの斜線のついた四角の中に、どんなデータが入っているのかを探せばいいということになります。

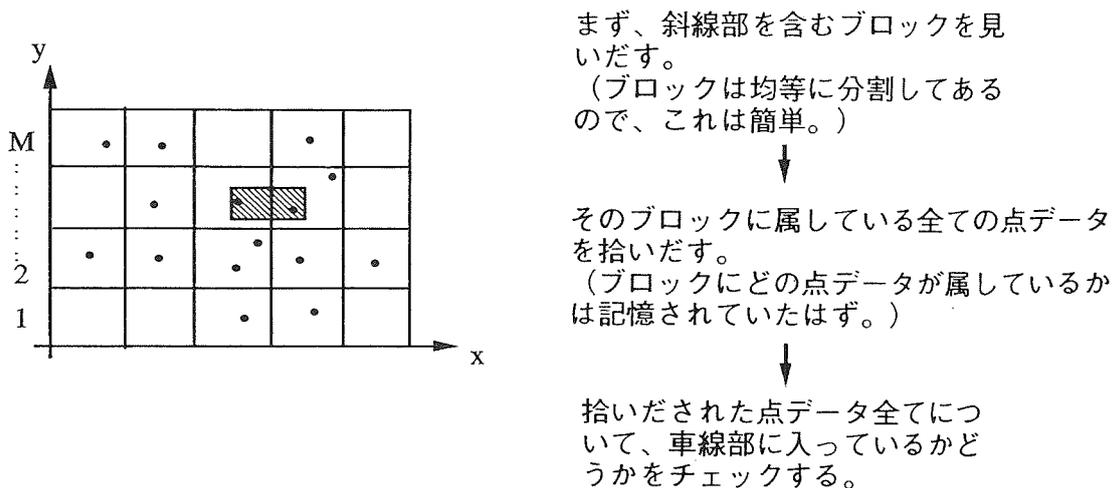
この場合も、もし何の工夫もしないでいくと、一つ一つ、この点はこの四角の中にあるのかというのを調べていかななくてははいけない。

OHP.17



ここでよくコンピューターの中でやっている話というのは、さっき言いましたように、東京都内の土地ってということが判っているなら、東京都から探し始めればいだろう、という工夫です。例えば日本全域をあらかじめ、この大きな碁盤に分けておく。こんなふうに碁盤に分けていてこの区画にはこれがある、この点が入っているというように整理しておく。

OHP.18



### 効果

計算時間：各ブロックに含まれている点データの数に比例する。

データベースに含まれる全データ量とは関係なく、  
ブロック内のデータ量だけで決まる。  
つまり、ブロック分けさえきちんとしておけばよい。

そうしておく、何か探すときには、区画ごとに見ていくということができます。例えば、この場合でいきますとこんな区画にどんなものがあるか調べてくれといわれれば、まずそれぞれの区画がそのどれにかかっているかというのを見ていく。その区画自身は、例えば100m×100mとやっておけば、この区画がここから数えて何番目にある区画かということがすぐ見つかる。

区画がすぐ見つければ、後はなんの問題もありませんので、この区画の中にはこの点があります。この点が斜線の中に入っているということが判ります。大体こんなふうに工夫してソフトウェアを作っています。今のように『少しでも早く』という工夫をしてデータを取り出すわけですが、いわゆるGISと言われるソフトの中には、そういったふうにして取り出したデータを、多少加工する工夫が入っています。それは、例えば属性データの変換というふうに書いてありますが、例えば、この場合は住宅地というのでも高級とか中級とか、まあ、低級というのはないかもしれませんが、いろいろ細かく分かれているとしましょう。

地理情報の加工／解析

属性データの加工／解析

属性データの変換

集計

オーバーレイ

空間的な関連を考慮した加工／解析

バッファリング

近傍解析

ネットワーク解析

空間統計解析

空間内挿

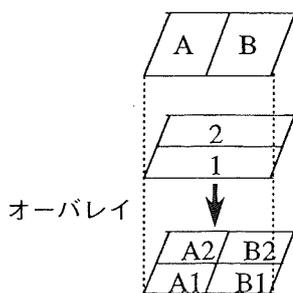
空間的な測度（面積、長さ）の計算

座標変換

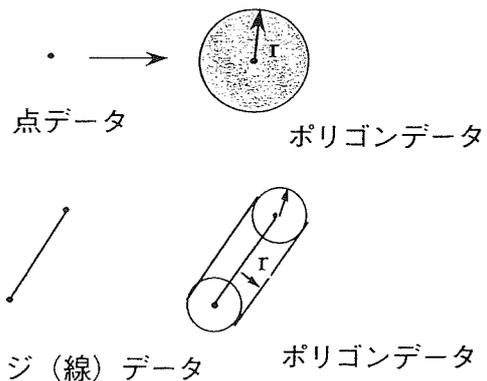
属性データの加工／解析の例

空間的な関連を考慮した加工／解析の例

オーバーレイ



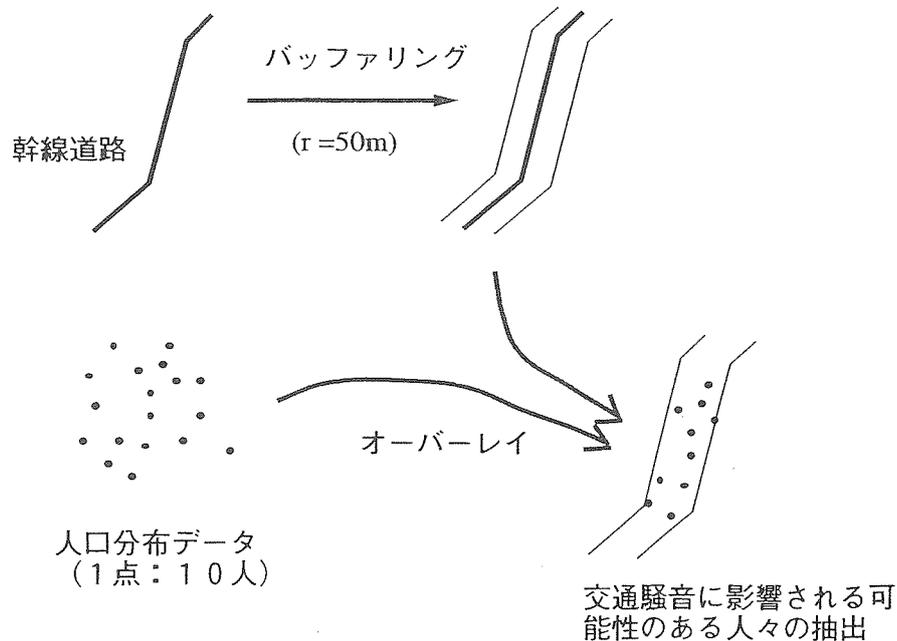
バッファリング



でも取り合えず使う場合には、高級だとか中級というのは考えなくていい。全部一括するということになる、全部住宅地に一括してまとめしまうことが集計にあたる。あとはバッファリングと書いてありますが、これを見ていただければわかるように、例えばまずある位置の座標とか杭とか何かあったする。

その回りに10mで円を描いて、その中に何かあるか見てみましょう。

## 組み合わせ事例



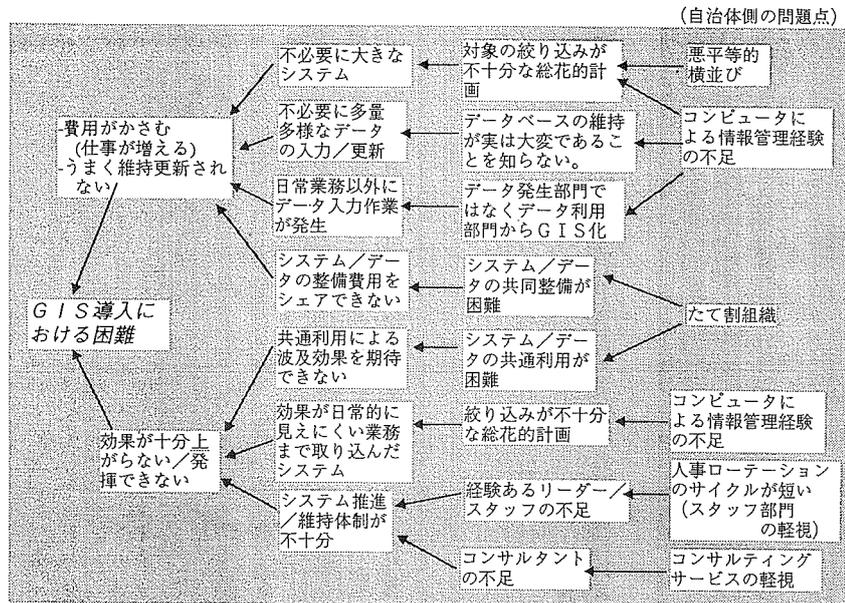
或いは例えば、駅から半径1cm以内に、一体なにがあるか見てみましょう、というような事が出来るわけです。点の周りにこんなふうに線を描く、というような事をしていけばいいという事です。さて、こちらのオーバーレイ（重ね合わせ）はもっとも使われるもので例えば、土地の利用の規制だとか、そういったものと、実際の土地利用とを重ね合わせてみるというような事ができます。

まあ、こういった非常に簡単な地図を操作する為の道具（ツール）というものがついてくるということになります。だいたいこんなふうな所がGISを支えているというか、本当の基礎的な用語というところになります。まず、とりあえず、次のOHPを映してしまいました。

さて次は、地方自治体、あるいは市町村におけるGISの話についての話をさせていただきます。最近の1、2年で始まったものについては少しあれですけど、例えば5、6年前くらいからスタートしたものとか、もう少し前からやっている所というのはやっぱりそれなりに苦労している所がありますね。

そういうふうにGISをやって、あまり上手くいかなかったとか、ずいぶん苦労しているという話はあまり表に出てこないんですが、私たちの所で色々ヒアリングをした結果によると、GISに於ける困難と書いてございますが、まず一つはデータを作るのにすごく金がかかったという話です。

地方自治体におけるGIS導入時の困難とその背景



自治体を対象とすると、以上のようにGIS導入時の落とし穴が考えられる。なお、細かい個別の要因は省いてある。

あと、もう一つは、予算をすごく投入してデータベースを作ったんだけど、その後あまりうまく維持更新されないという話です。もちろん地図データを作るというのは、結構大変な仕事なのであるわけですが、例えば、ここで出てくる共通的な事というのは、まず、紙の地図の情報を全部コンピューターに入れ、大きなデータベースにしてしまうということです。でも、あなたの仕事で一体、例えば神社仏閣の印を本当に使うんですかといったような疑問なしにとにかく全部コンピューターに入れましょう。すると、使わない情報が多く生じ、メンテナンスのされないデータがたまってきます。

神社仏閣データを使わないのであれば、その神社がなくなったことを知った時にわざわざ、その自身のデータベースから消すなんてことをするかと、それはしないわけです。

そのために多額のメンテナンス費用を支払うのは無駄と思う。これは維持更新における問題の基本構造です。

でも、例えば道路買収をしている人が、新しい道路が出来たときには、当然やっぱり入れるでしょうし。つまり自分の仕事に関係しているデータは、ちゃんとメンテナンスしますが、関係ないデータはメンテナンスしない。だから大きいデータベースを作ると、結果として大半の使われていないデータはメンテナンスされないようになります。

メンテナンスされないとすると、今度は「データベースをちょっと開けてみたけど、ずいぶん前にできたあの建物がまだ載ってないじゃない」ということになる。すると後は、信頼を失ってどんどん使われなくなるといことがおこる。

もう一つは、最近はずいぶん少ないとは思いますが、効果が十分上がらないという中に、そ

もそも、何を指して作ったシステムか、よく分からないものがある。これは「とにかくGISというものがあるから、まずやってみましょう」というやりかたです。

GISのパンフレットの中には綺麗な絵が沢山載っていて、こういう情報があるとこんなことが分かりますとある。こんな事が分かりますと言うのは、確かに技術的にはすごいのかも知れませんが、けれどよく考えてごらん。あなたの仕事で、こんな事が分かるというのがどれほどの価値があるのか?、その情報が本当に毎日見なければいけない情報なのか、例えば10年に一回、都市計画を改正する時に見れば役に立つが、他の年に使わない情報だったら、いったい、いくらだせますか、というようにドライな評価を下すことは中々ならない。とにかく、この際だからどんどん色々なデータを入れましょうということが多い。

そうすれば、こんな事もできるかも知れない。こんな事もできるかもとシステム化を進めていくとシステムデータ量は増えるし、それを動かす為にはやはり、パソコンでは駄目で、ワークステーションがいい。ソフトウェアも「その安いやつでは当然管理できませんから、こういうのを入れましょう。」となり、どんどんふくらんでいく。結局、いろいろあれだけ使ったのに、いったい何の役に立っているのう話になってしまう所が結構あります。

そういう話をベースにすると、とにかく段階的にやりましょう。とにかく小さく始めて自分のこの仕事のここが楽になったらいいというところからスタートしよう。

こうしたレベルからいった方が、いいんじゃないでしょうか。

OHP.23

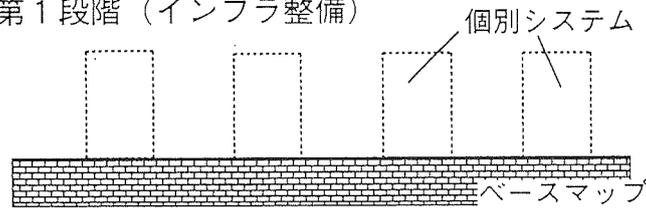
### GISの基本的な導入戦略

GISの費用対効果を改善し、リスクをできるだけ小さくするための、円滑な導入、有効な利用戦略は以下のようにまとめられる。

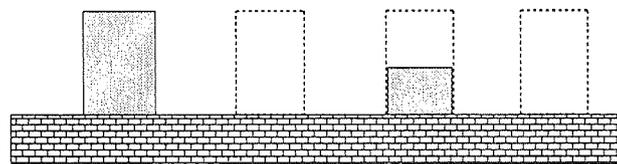
1. 段階的に導入、利用する。
  - 小さいシステム ---> 大きいシステム
  - 個別システム ---> 総合的なシステム
  - データ、経験の蓄積
  - リスクの回避
2. データ発生業務から導入する。
  - データの発生する業務をGIS化し、データ更新を確実にこなせる体制とする。
3. 統一的基図を作成する。
  - 地図作成の重複投資を避ける。
  - データ整備費用をシェアする。
  - 総合的な利用の可能性を担保する。
4. システムの推進体制を整備、強化する。
  - 枠を越えた共同化、組織化

## 段階的發展とベースマップによる統合化

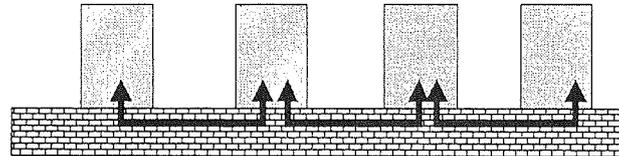
第1段階（インフラ整備）



第2段階（個別の便益追及）



第3段階（データの相互・総合利用）



まず第一には非常に大きな全庁的なシステムに、いきなりスタートするというのはやめましよう。第二には、データを、実際に毎日扱っているところ、その人の仕事も楽にさせるという所からやりましよう。そもそもGISが出てきて、企画、計画やる人は、とにかく情報があれば、どんどん使う、もっとくれ、もっとくれという。そういった人達にとって、数値化された、色々な地図があれば、それをどんどん重ねていくと、いろんな事ができる。

だからGISはすごい。是非、入れましよう。例えば、ある都市では、マスタープランをつくるのに入れたわけですが、でも、計画というのは作ってしまえばしばらく放っておく。そもそも計画屋さん達が、そこで出てきた地図を、全部もう一回更新するか、自分達が情報を集めてインプットするという事をするかという、しないわけです。

とにかく彼らの仕事は、そういうものではないのですから。つまりデータ使用者からスタートすると、そこで一時的には使えますけれど全然続かない。

だったら、とにかく、データを自治体の中で扱っている所、あるいは、扱っている部門実際に外からの生の情報が入ってきて、それで色々仕事をしている所、まずそこで使っていて、その仕事が楽になる、だから使いましよう、というふうにスタートしなければいけないじゃ

ないでしょうか。そこから使い始めれば、自然にデータがどんどんデジタル化されていきますから、後は、計画屋さんだとか、そういう人達は、そこに出てきたデータを、では、どう上手く使うかということをして下さい、という事になります。

三番目としては、統一的な地図を作製するという事です。これは、先ほどから出てきているベースマップの話になります。

皆で同じ地図を使えば、今まで道路管理にこんな地図を作っていましたとか、都市計画でこんな地図を作っていましたとか、台帳の付図を整備していましたとか、かなりの部分の重複を避けることができるのではないかと。その個別の課が負担しなければならないデータ整備費用というのも、ずいぶん節約することができます。

さらに長期的に非常に重要な事は、同じベースマップを使うという事で、皆、それぞれが、勝手に集めてきた情報というのが、後で全部串刺しにできる。重ね合わせて、全部、同じ土俵で見ることができるといことになります。

この中で土地情報が非常に重要な役割を果たす訳ですが、最初にそのベースになるものをきちんと作りましょうということです。このとき、自治体の各部門が共通の土台としてこのようなベースマップを考えるという訳ですが、これは別に、個々の企業であったり、個々の自治体であったり、あるいは個々の業界であったりしてもいいわけです。

国家的にこのようなベースになるデータがきちんとあれば、国民や企業はそれを安い使用料金で使いながら、それぞれの都合に応じて、それぞれのシステムを使って、どんどん成長していけば良い。そして、成長した暁には、それぞれ同じベースを使っていますから、データを相互に利用したり交換したりすることができるというわけです。

実際、こういうふうなベースマップは、例えば、自治体ですと岡山とか、あるいは、スタートし始めた所では、松山だとか、後は長浜だとか、もう最近ではだいぶん、例が出てきました。そういうベースマップを共通で整備して、こういう物があるということになれば、例えば、道路管理課が自分の業務、例えば、境界確定だとか、占用許可の仕事をOA化する為に、どういったGIS、地図のOA化みたいなものが考えられるかというようなことになる。

道路管理というのは、自分の所で道路が一体どんなふうに新しくできたか、というのを管理しなければいけませんから、そういうふうな新しい道路の新設や改良によって、境界が変化する部分については、当然こちらのベースマップの方に情報をフィードバックしてやるというようなことになります。

固定資産税部門の方も、例えば、当然法務局から筆界などの変化の情報は出てきますから、それについては資産税部門からフィードバックしてやると他の所でもその情報を使うというふうな恰好になってきます。

ですから、そういう意味では持ちつ持たれつとなります。さらに重要なことに、こういったベースマップはできるだけ単に市役所だけではなくって、地域の中でうまく共有化していこうという動きがあることです。こうしてやると、当然、ガス会社、電力会社にとっては、自分の所でデータをいれなくていい訳ですから、非常に助かるわけで、それに対して費用負担ができるということになりますし、市町村の方もガスだとか電力が、一体どんな地下埋設設備を持っているかとい

う、最新の情報をいつも得る事ができるということになっています。

OHP.25

### ベースマップ・データ構築上の課題

1.異なる縮尺、異なる利用目的の地図をいかに統合するか？

2.地籍情報をどうするか？

#### 修正地番図（割り込み図）VS.字限図

- 実体により近いに違いない、現地確認しやすい。
- 法的根拠はない．．．．

----->整備の遅れ

但し、こういうふうなベースマップを作るというのは、勿論、何もしなくて、ただ、ぱっと「では1000分の1でいきましょう」といって簡単に始まる訳ではありません。

それは、例えば、今まで、都市計画、自治体関係で言うと、都市計画では2500分の1、例えば、道路管理では500分の1とか1000分の1となっているからです。ここで紙の地図と、数値化された地図があって、一体どう違うかという話をしましょう。

数値化された地図というのは、精度はありますけれども、図面としての大きさはない。大きくする事も小さくすることもできる。

数値化された地図の500分の1という言い方は、その図面の大きさはが例えば、500分の1という大きさの図面ではなく、そこに書かれている情報が500分の1、例えば地上でプラス、マイナス15cmとか20cmとか、そのぐらいの精度をもってますよということになります。

2500分の1では、例えばプラス、マイナス1メートルとか1.5メートルとかいうことになります。ここで、今いろいろ模索している、あるいは実現しつつあるのは異なる縮尺の地図を混ぜ合わせることです。例えば、道路管理の人たちは500分の1を必要とするというのであれば、そうですね、じゃあ道路管理は500分の1でいきましょう。

ただ、貴方たちが使うのは道路の境界、あるいは道路に関する情報であって、建物については関係ないでしょう。建物はどうでもいいでしょう。別に500分の1にする必要はないでしょう。という事であれば、道路の所だけ500分の1で作るとする。

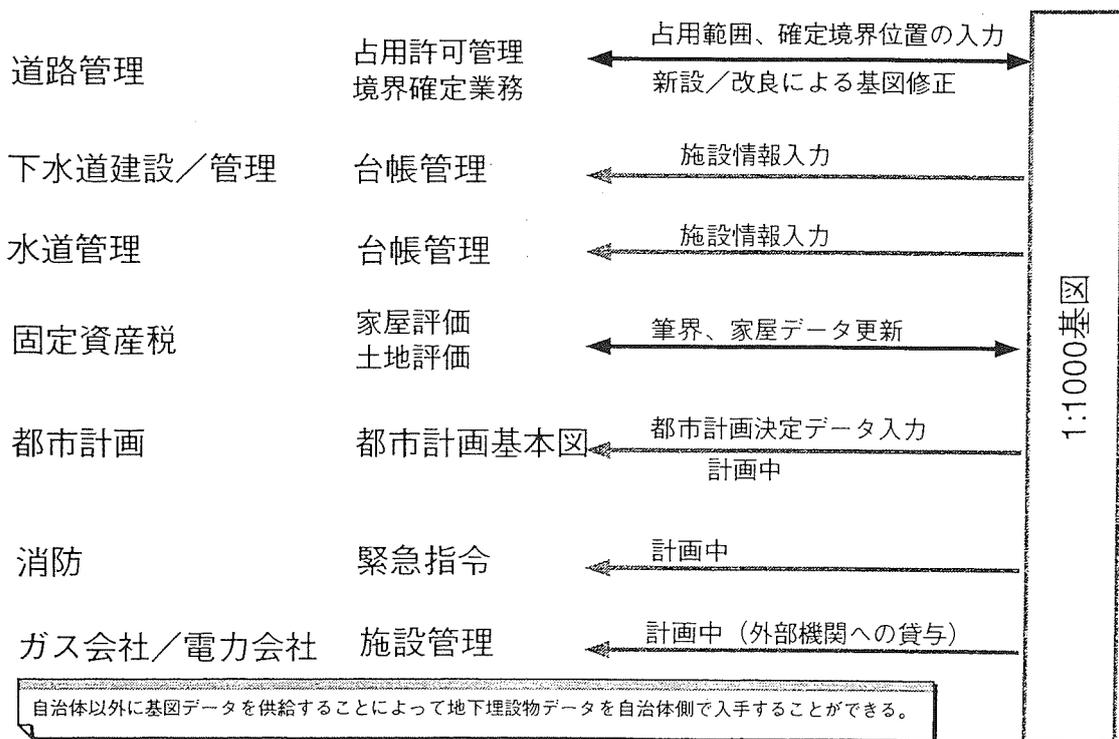
都市計画の方は、もちろん道路だけじゃなくて、建物や地形などもあります。彼らは、2500分

の1で作るということになります。そうすると建物は2500で道路は500となります。さっき言いましたように、数値地図というのは、図形の大きさは関係ない訳ですから500分の1と2500分の1というのを重ね合わせるということができます。

だから、まあ感覚的に言うと、まあ、絵を用意しておけばよかったのかもしれませんが細かい線で描かれた、細かい線というのは精度が推測できるのですが、細かい線が書かれた道路境界がある地図があって、その上に、少しにじんだ太い線で描かれた建物が、その街区の中に描きこまれている。そんなふうなイメージです。そうやっとならば500分の1は道路管理課が使うし、道路管理課が、一応今まで500分の1で管理してきたわけですからそれを数値データに置き換えるだけなので、維持管理はできるでしょう。

OHP.26

### 岡山市における基図作成とGIS利用



そうすると都市計画の方は道路までやってくれる訳ですから、道路やらなくともこれからはいい。2500分の1で建物についてだけやってくださいというようになる。

もう一つ、実際に例えば資産税課の人たちと話をするときに、我々が頭を痛めるのは土地の情報とか地籍の情報を、いったいどうするんだという話です。自治体の固定資産関係部門でデータを作っているという話をしましたが、よくやられているのは例えば、修正地番図とか割り込み図とか呼ばれているものです。まず道路の形そのもの、道路の骨格線みたいなのは地形図からとってくる。

ただし、国土調査の終わっていない所の公図は、中がぐちゃぐちゃなはずですから、外側だけを合わせるようにしてその境界を言わば変形させて、地形図に合わせ込むということを行います。

少なくとも、枠線が実体に合っているわけですから、つまり道路の境界線にあっている訳ですから、何となく、実体により近いに違いないというような、先入観はあります。また現地確認に行く時に、道路にそって歩いて行くわけですから、道路と対応がとれていれば、きっといいだろうということになるわけです。ただ、それについて、全然法的根拠はないということにもなります。

では法的根拠を持った古い公図とか、例えば、そういう絵地図的な話を取り入れようとしてしまうと今度はベースマップと全然合わない。全く別の地図が一つ存在する事になってしまって、その統一的な地図を作って、そこ上でデータを統一的といいますか、後で重ね合わせられるように作るというふうになかなかありません。もう、こっちの方が実体に近いに違いないから、まず、そういうのを入れてやってみましょうという所と、いや、それは法的根拠がないから、そんなの作ったって何の意味もないという所と、市町村は二つに分かれているというのが現状です。

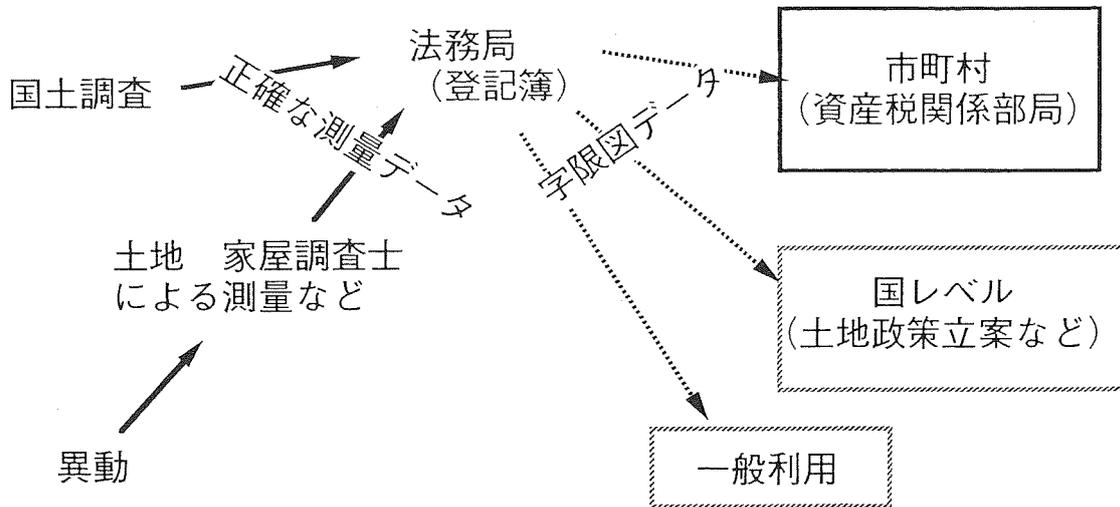
その議論があるお陰で、そこまで取り込んだデータをうまく作って、全庁的に使うというふうには、なかなかいかないこともあります。

おそらく、その解決策というのはここでも、そのインデックスマップという言葉が出てくるのですが、修正地番図というのは、確かに法的根拠はないのだから、インデックスマップとして使おうというものです。

つまり、現地確認しやすいというのは、まさに分かりやすいという訳ですから、インデックスとして、じゃあ使えばいいではないかということになります。インデックスマップの下に公図のこれは、どの筆に対応しているというふうな情報をくっつけるというようにすれば、うまくいくのではないかという気がします。

例えば、土地家屋調査士の方々が、土地の境界に移動があるときに、実際に測量している。そういうデータ、正確な測量の情報というのは、こういう所にあると、それが法務局を經由して、例えば市町村の資産税関係部局にいたり、場合によっては都市計画に行ったりと、色々な利用もある。あと、一般的な利用者の側では、正確な土地の所有者の情報だとかいうのも、勿論重要な訳ですが、更にもう一つは、出来たら地図がほしいというようなニーズがある。

地籍情報の整備・更新・利用の流れからみた  
”情報の資産化”のキーポイント



1. 登記簿・付図のDB化
2. 収集された測量データの散逸防止と利活用

こちらには確かにデータがある。じゃあ、ここの所を何とかしてほしい、というふうに我々は考えてきたわけで、何で法務局できちっとした地図を作って、データベース化するという話をしないのか、というふうに思っていたわけです。確かに法務局が地籍図のデータベースを持てば、ここの実際の正確な矢印と、こちらに今きている、ややいい加減なデータ、情報がうまく繋がるというふうになる訳ですが、なかなか、どうもそういうふうにはいかなかようです。

と、いうのも、明日話される小林さんが書かれた書物によると、例えば法務局というのは要するに、土地の所有権、土地に関する権利の情報を、ちゃんと信頼できるものを、きちっと管理しておくというのが一番重要な事で、測量の数値データというのは必ずしも万能ではない。つまり地震があつて、地面が動くとうとうしょうもないでしょう。それは、まさに、その通りでありまして、そういう意味では、法務局が今まで正確な地図を必ずしも熱心に作らなかったというのは、やはり考えてみると、本来の業務にとって、それが絶対に重要なものでは必ずしもなかったからではないかと、いうふうに思うわけです。

ですから、その法務局が少なくとも、こういう情報をゴミ箱に捨てないで、インデックスマップの下に、例えば個別の筆レベルの正確な測量データをくっつけておけば助かる訳ですし、正しい地籍図になっていればもっといい。

ここで、もう少しレベルを上げて、次、国家レベルの話をしてしましよう。今までGISは要するにソフトウェアの一つで、例えば国がワープロソフトの開発について、何らかの指針を持つということがなかったのと一緒で、GISに関する指針というのが、少なくとも日本については、あ

まりなかった訳ですが、最近になってずいぶん変わってきました。基準だとかガイドラインの作製、それは、例えば、データの品質であったり、交換基準データの品質をどう定義するのかといったことです。

こういうGISのデータの場合は単に精度がいいというだけではなくて、例えば、土地の所有者の情報は絶対間違いないかどうか。それは信頼性何パーセントか、というような情報まで、ある程度表示するとか、管理するとか、そういうふうな事がだんだん必要になってくる。データの整備も、かなりの程度、公共自治体がやってる部分がありますから、それぞれの自治体が勝手にものをやらないように、ガイドラインを作る。

さらに、数値データというのが、例えば、行政の中で使われて行こうとすると、法的根拠は、いったい何だ、いくら数値化しても、もとの原図にしか根拠がなくて、それをずっとキープしとかなくてもいけないとすると非常に無駄である。まあ、そんなふうな話になります。

先ほどの基図の話にもどりますがこれは、まさに国家レベルで、そういうベースマップというようなものが必要なのではないか。じゃあ、作ろうとしたらどんなものが良いか、そういうふうな議論も始まっています。あるいは整備といっても、例えば、国が、全市町村が、例えば、国土地理院が、全国の2500分の1を作ってまわるといような事はあり得ないわけで具体的にメンテナンスするのも作るのも地方自治体ですから、そういった所に対する、財政支援をどうするのかということが議論されつつあります。

こういった国のレベルでの政策というのは、実をいいますと、国によっていろんな考え方の差があります。

OHP.28

#### 数値標高データ（グリッド間隔500m以下）価格の国際比較

国名	1平方kmあたり価格（円/平方km）
オーストラリア	0.053
オーストリア	532.1
ベルギー	29.7
カナダ	6.36
フランス	11.02
ノルドライン/ ウエストファーレン	2985.0
ヘッセン	1119.4
ラインランド/ プファルツ	1149.0
オランダ	63.6
ノルウエー	40.3
スウェーデン	27.6
スイス	13.1
イギリス	25.4
アメリカ	0.114
日本	2.58

（国土数値情報）

その差が一番現れているのは、データの配付や価格付けのところ。例えば、地形の標高のデータ、標高のデータを作っている民間企業っていうのはないわけで、どこでも国の機関が、あるいはドイツの場合、国じゃなくて州ごとにやる為いろいろな名前が並んでいますが、そのような公共機関がデータを外に出していく時の価格を見るとだいたいその国のポリシーがわかります。オーストラリアとかアメリカはなんかは1平方キロあたり幾らで売っているかという、非常に安いことがわかる。

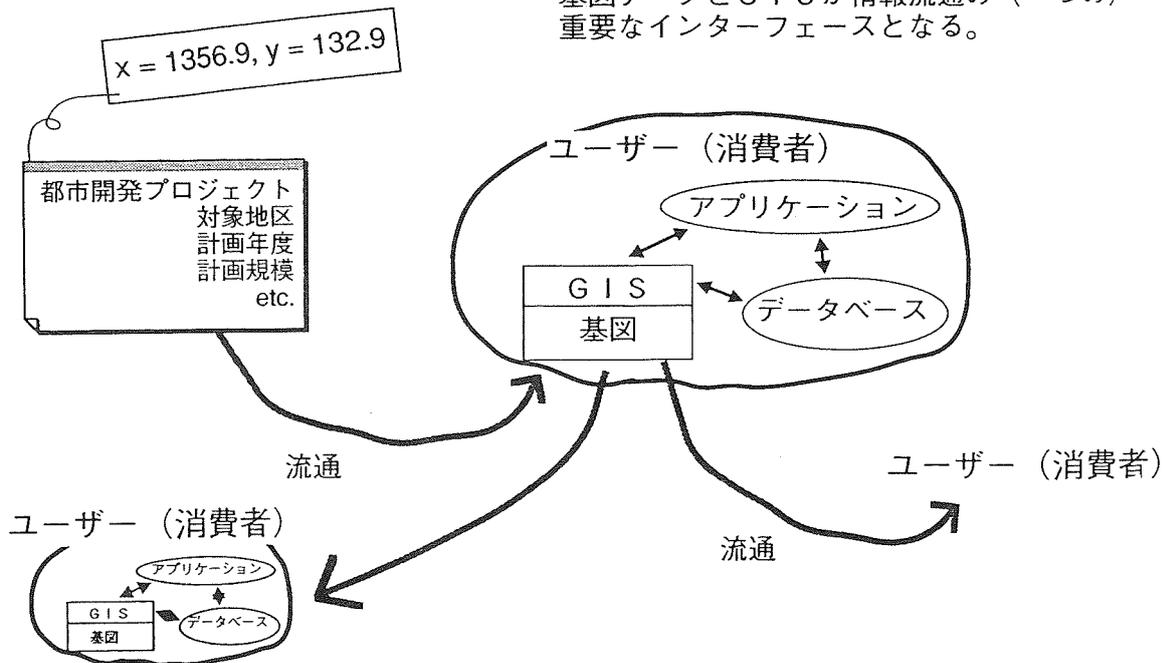
とにかく連邦政府が作ったものは、国民の税金で作っている、国民の税金で作ったものは、それを、更に売って利益を得たりするのはおかしい、だからデータをコピーするだけのコスト、あるいは郵送料だけでも求めに応じて出さなきゃいけない。これは地図に限らず、連邦政府が作った情報は、基本的にはセキュリティー以外は全てそうですが、コピー費用程度で自由に配付・利用してもらうという法律があって、その枠の中で、地図もこうやって出てくるということを表しています。

最近ではGISみたいなものを使って、例えば、いろいろな企業、いろいろな機関、いろいろなデータを交換する。交換した、データを動かして、いろいろなもの、つまり情報を生産する。そういうふうな事が経済的に非常に大きいのではないかという観点から、言わば昔、日本が高度成長期に高速道路を整備し、新幹線を作ったのと同じ感覚でデータの整備そのものや、流通経路の充実に投資しようとしている。

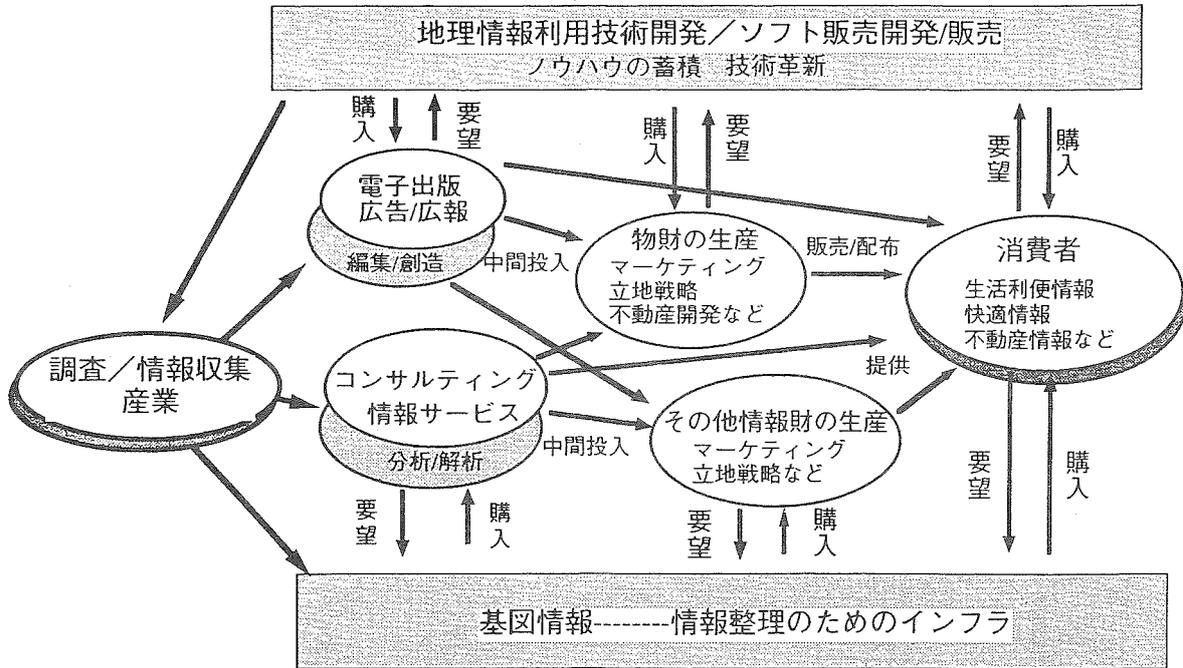
OHP.29

### 位置情報をキーとした情報の流通

基図データとGISが情報流通の(一つの)重要なインターフェースとなる。



地理情報を媒介とした産業の展開



これに対して対照的なのは、ヨーロッパ系でして、例えば、ドイツの値段が非常に高いとか、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、スイス、この辺もあまり安くない。

こういった所は基本的には数値化データというのはビジネスに使えるんだと、だったら払えるだけの値段を取ればいいじゃないか。要するにデータを作る側もビジネスとして作ることができるんじゃないかというふうに考えているという訳です。国としては逆に言えない、いわば是々否々といえますか、伸びる産業なら伸びるし、伸びない産業なら伸びない。それに必要なデータのコストは、ちゃんと、そのビジネスをやっている人に負担してもらいましょう。そういった恰好でやっているわけです。

で、日本は、この段階では国土地理院がやっておりますから、今のところは、ほぼアメリカ、あるいはオーストラリア型の、データはできるだけフリーで、どんどん出していきましょうという格好になりつつある、というふうに考えています。

ただ、それも、まさに今年から非常に大きく動き始めた訳でして、今の国レベルでの動きというのは、一つはGIS全般、あるいはデータベースの整備に関しては、形式的な事務局は、確か総務庁かどっかだと思えますが、実質的には国土庁が事務局をして、GIS関連の省庁連絡会というのがスタートしています。

## 国レベルでの動き

### GIS全般・ベースデータ整備

GIS関連省庁連絡会（事務局：国土庁）  
 各省勉強会・研究会  
 （建設省、自治省、国土庁など）  
 ISO（国際標準化機関）でのデータ標準化作業（途中）

### 個々の分野での動き

資産評価システム研究センター（自治省）  
 多目的数値地籍整備マニュアル（国土庁）  
 市町村土地情報整備マニュアル（仮称）（国土庁）  
 防災情報システム（国土庁）  
 数値地図の整備（建設省国土地理院）

### 民間・学会

空間データ基盤の整備に関する要望書（GIS学会）  
 国土空間データ基盤整備促進協議会

これは今年の7月か8月か、そのくらいからスタートしています。それと前後して、それぞれの省で、勉強会とか研究会とかがスタートしています。例えば、建設省では、こういうふうなデータか、インフラストラクチャーとして、いわば、これまで建設国債を出して公共の投資をやっていたというのと同じような感覚で、データを作って経済を活性化させるというようなことをしたら、一体どうなるかというレベルからスタートして、では何を供給すれば良いかというような議論がスタートしています。

自治省は、そもそも資産税の評価のデータを出すという関係で、地番図などの数値化ということに、前向きでありました。

それと、もう一つ重要な事は、ISO、つまり国際標準化規格で、GISに関するデータも標準化の作業が今年から始まった。

始まったといっても、まだ担当国をいろいろ公証して決めている段階で、日本は今の所データのクオリティーに関する基準の制定の責任担当国と言うか、それに立候補しておりまして、来週の月曜日から、それが本当にファイナルに決まるかどうかという会議が、ノルウェーのオスロで始まります。

で、個々の動きというのは、例えば自治省で資産評価システム研究センターが地番図だとか、家屋の現況図について、一体どんなふうなやり方で、数値化していけばいいか、どんなデータを整備すればいいかというのマニュアルを作りつつあります。

国土庁は国土調査の枠組みの中で、多目的地籍図というのを、すでにマニュアルを作っております。もうひとつは、これをもうひとつ拡大した形で、市町村レベルでベースマップデータ、さっきご紹介した、まさにそのままのベースマップデータですが、ああいうものを促進させていこうかということでマニュアルとか、ガイドラインというものを、いま検討しています。

これは、ちょっと、原稿書くのが遅れていますが、大体、今年から来年1月にかけて、もう、ドラフトができます。国土庁がもう一つ、頑張っているのは地震関係の防災情報システムということで、これは情報の整備だとか、そういったことになります。

昔からやってきた事では、建設省の国土地理院が数値地図の整備をしています。

OHP.32

## 国家レベルでの政策の方向

### 1. 基準・ガイドラインの作成

- データの品質・交換基準
- データ整備方法・内容のガイドライン
- 数値データの法的根拠の明確化

### 2. ベースデータの整備・提供

- ベースとなる情報の整備・提供
- 整備にかかわる財政支援

ベースデータの例：

- 地形などの地物情報
- 道路ネットワークなどの社会インフラ情報
- 地籍情報

これも今年、今までの数値地図の整備とちょっと考え方を变えて、さっき建設省がデータのインフラストラクチャーとして、整備ができるかどうかという議論を始めているとありましたが、その第一弾として、数値地図の予算を少し増やして、大都市近辺を中心に10000分の1の範囲をもっと拡大しようという話をしています。

後、民間、学会レベルでは、GIS学会というのがありまして、そこが、空間データ基盤の整備に関する要望書というのを出しました。実を言うと、これが形の上ではキックオフと言いますか、これのおかげで、GIS関係の省庁連絡会ができて、各省がいろいろな勉強会を始めたという格好になっています。

後、この要望書と合わせて、国土空間データ基盤、ちょっと何かわけのわからない日本語ですが、そういうふうな、要するにインフラストラクチャー、社会の共通基盤として、データを作るとい

う事を促進しましょうというような協議会が、これは民間の企業が中心になっていますが、そんなふうな動きがでて来ています。

そういうわけで、最近ではいろんな情報が流れてきています。これは、お手元の私の冊子の46ページ目にありますが、こんなふうにして、数値地図のデータを、まだ利用だとか、販売だとかいう意味では必ずしもフリーではございませんが、いろんな情報がでてきている。

OHP.33

わが国で供給される数値地図データ

形式	名称	内容	整備・配布主体	販売・公開
地形図 (ベクター形式)	道路占用物データベース	道路とその占用物 (政令指定都市) 1/500公共測量地図を基礎	(株)道路管理センター	×
	PAREA	1/1,000、1/5,000地形図	(株)国際航業	○
	白地図データベース	1/2,500都市計画図	(財)日本建設情報総合センター	○
	国土基本図データベース	1/2500、1/5,000国土基本図	建設省国土地理院	未定
	数値地図シリーズ	1/10,000~1/25,000	建設省国土地理院	○
	住宅地図 国土数値情報	1/2,500程度の精度、世帯主名など 1/50,000、1/25,000基本図から 収集された海岸線、河川・湖沼、道路、 鉄道など	(株)ゼンリン 国土庁	○ ×
人口センサスマップ	国勢調査センサストラクトの境界線 データ	総務庁	×	
デジタル道路地図データ	1/25,000、1/50,000の地図による 道路ネットワークデータ	(財)日本デジタル 道路地図協会	○	
地形図 (ラスター形式)	道路管理データベース	道路周辺の地図画像 (1/500) (国道のみ)	(財)道路保全技術センター	×
	国土数値情報 数値標高ファイル	約250m間隔のメッシュ標高データ 約50m間隔のメッシュ標高データ	国土庁 建設省国土地理院	○ ○
主題図 (ベクター形式)	土地利用図など	都市計画基礎調査データ 1/2,500都市計画図が基図	一部の自治体	×
	地質図	1/2,000,000地質図	通産省地質調査所	×
主題図 (ラスター形式)	国土数値情報	土地利用、人口、商業統計、工業統計メッシュデータなど	国土庁	○
	細密数値情報	土地利用、都市計画指定など (首都圏、中部圏、近畿圏)	建設省	△

これを使って何をするか、この上に何を乗せるか、というような格好で進んでいこう、行くのではないかと思います。やや、そういう意味では、土地だとか地積だとか、その辺の所は、ベースのデータをまだ、どうやって作るというところが中で大きな課題になっていると思います。

と、ということで、とりあえず、後、まだ数分ございますので、質問とか、ご意見ございましたら、お受けしたいと思っています。

[司会] ご質問の時はお名前をおっしゃって下さい。記録の関係がございますので、よろしく。

(Q) 山口県の渋瀬です。市町村にアンケートをしてらっしゃいますけど、アンケートの年月日は、いつごろなのでしょう。

(A) あれは、アンケートでなくて、知っている人に聞いて直接連絡を取って、出かけて行き、話を聞くという格好でやっています。あの話を聞いたのは一昨年の夏だったと思います。

(Q) 今のデータベースのようなもの、市町村が作りだしたのはいつごろからなのでしょう。

(A) 政令指定都市、という言い方をすれば、政令指定都市で始まったのは、もう10年前あるいは15年前という所です。ですから今の段階では、政令指定都市は、ほぼ一巡していて、勿論全庁システムを使っている所ありません。ああゆう所は、図体がでかいので、逆に全庁なんてやると時間がかかるわけです。さて、いずれにしましても、どっかの課で、必ず使っているという格好には、もうなっている。今の段階では、大体100万都市レベルから下において、50万とか40万人とか、そのぐらいの、いわゆる地方の中心都市、そういう所が整備を始めた。あるいは、始めようとしている、というレベルです。ただ、勿論小さな所でも、5万人、10万人という所でやっている所もあります。でも大体そんな所です。

(Q) 白地図データベースとベースマップとはどう違うんですか。

(A) 白地図データベースというのは、基本的には、紙の地図をコンピューターで書く為にデータを取ってますから、さっき、例で申し上げたような、例えば標高だとか、盛土がどうか、切土だとか、いわゆる、細かい地図記号も全部データになります。

ベースマップいうふうに、ここで言っているのは、要するに、皆が使うというデータの項目だけを抜き出して、項目というのは、道路の境界だけとか、建物だけとか、そういう意味では、地図として見ると、味もそっけもない、だからそれは、それぞれ皆が使いたいという、その要望を重ねていくと、全部重なる所があります。最大公約数と言いましょうか、そういう所だけを共通化しまししょう、他の所は共通化しても、皆が使わない訳ですから、してもしようがないわけで、そうやって残った本当に骨格だけの、地図、そういうイメージです。

(Q) 外国の例で示された情報の値段というのはどういう性格のものですか。

(A) 使用料です。

(Q) データベースになる。先ほど言われました、共通する部分と言うのは、これは境界線を、明らかにしたマップがデータベースになると私は思っているわけで、ですから共通する部分というのは、全てに共通するのは境界線だと思っている。ということは、例えば、水道があっても通信があっても、まあ、いろいろありますけれども、全て何を行うにも、まず、境界線が明らかにならなければ、それが基準にならないわけですね。

ところが、そのベースが、今、国土庁で作っている、地籍図といったようなものになると思うんですけども、2500、何か、非常に小さくなって、それにしても全て終わっても全部の境界線を明らかにしたものにはならない。

私たちは、土地家屋調査士ですから、個々の小さい所の一筆ごとの測量というのは、地積測量図というのがある、で、登記情報の中には、ある土地の中心点、まあ、正確な中心点でなくてもいいんですけども、座標をもったその土地の特定できる、その土地はどこにあるんだ、この位置にあるんだいう、この1点だけわかればよい。

その中に境界線だとか、また、その境界にどういふ石が入っているとかそういうものについては、その都度、地積測量図がそれに代わる。ただ、その1点だけは登記情報であれば、各土地、全国に3億5000筆ぐらいありますけれども、その土地の、一筆だけでよいけれども、道路だとか、水路だとか、水道ですね、又は、防災の図面とかいうことになりますと点だけでは駄目だ。

やはり、線でなければ、その事については境界線が必要になる。ですから、その境界線の入ったベースを、どこが作るというの、先ほど、あれだったんですが、今では、建設省も作っていると国土庁でも作っている、それから県でも作っている、自治体市町村でも作っているというように皆がバラバラで作っていたのでは、やはり低成長時代になりましてできる事ではないし、夢のような話になると思いますね。

だから、出来る所からやる、そういう事になりますと、やはり航空写真で撮る、インデックス的なものを使って作る。

いわゆる、公図と、地形図とを合わせたもので、そういう図面を作る。

(A) 航空写真を使ってですか。

(Q) ええ、航空写真で地形を測量してですね、その地形の中に公図を重ねて、公図は正確ではありませんから、(古いのはですね)その地形に合わせて入れていく。その図面を、そのデータベースを、どこかで統一して、作ってそれを全てのところが使う。その使う事だけを制限していけば、全ての情報は重なると思う。今、やはり大事なものは、そこではないかなあ、どっかで監督する。

国土庁が作る、県が作る、市町村が作るではなくって、一括して、全国のマップを作るという事ではないかと思えます。ちょっと長くなりましたけど、私は一昨年、オランダに行きましたけど、オランダでは、航空写真、全部出来ております。インデックスマップが、それを電力会社とか、通信のどことか、皆が、それを共用している訳です。その図面を作る時には、国もお金を出している、県も出している、市も出している、そういうベースを使う、電力会社も出している。

皆が、お金を出し合って、1つのデータベースを作り上げるということを行っている。そういう意味からは、特に我々がやっている土地の、国土調査の場合には、ある時に、ある一時期に出来上がった図面があって、それが次々に変化していくものを、我々が入れて

いる訳でありますけれども、そういうふうになりますと、やはり法務省が1枚噛んで、どっかの省庁と、2つでベースを作るべきではないか、と、思っていていいわけでしょうか。

- (A) 国レベルの話の所で言うと、市町村の土地情報マニュアルの中では、基本的には、そういう方向でやろうとなってます。なぜ、市町村かというと、やっぱり、最大のニーズは、まず市町村だろうと思う、しかも一番情報が集まりやすいですし、ですから市町村がメインになって作っていく。

将来の方向としては、国がある程度お金を出しますと、例えば県も市も出すかも知れないし、当然、他にもユーザーはいるわけですから、そういう所から、少しずつお金を集めていく。メンテナンスということは、充分というか、それをやらなきゃいけないだろうと思うんですが、そういう話の中で、まだ私なんか、資産税なんかの現場の人なんかと、話をして、なかなか打ち勝てないのは、そういうのは、それは、インデックスマップですねと言われる。そこに出てくる境界線は、どういう法的根拠があるのですかと。

今まで、いい加減だと言われながら、法的根拠がある、かなり明確な公図を使ってた訳ですよ、そういう場合に、乗り換えるということ、なかなか、そのインセンティブを与えられない、そういう話があります。

ですから逆に言うと、ある程度割り切って行かなければ、というか割り切れるという所が大半だと思うんですけども、そういうのもかなりそういう方向に行くと思います。

- (Q) まあ自治体で使う量っていうのが、一番多いんですけども、ただ広域的にですね、例えば、道路だとか、電力会社だとか、鉄道だとか、河川だとかということになりますと、それは自治体だけでなく、広域レベルで考えないといけないデータもあるわけですね。

- (A) そうですね。そうした方向が長期的には非常に重要です。

それでは時間も過ぎておりますのでこれで終わりにさせていただきます。

どうもありがとうございました。

## ●プロフィール

柴崎亮介（しばさき りょうすけ）

東京大学助教授（生産技術研究所）、工学博士。

1958年生まれ。

1982年東京大学大学院修了後、建設省土木研

究所を経て、1988年東京大学工学部助教授、

1991年から現職。

土地情報、地図情報の収集、管理から利用までを対象に幅広く研究・教育活動を行っている。これまでの研究テーマとしては、「土地区画整理計画支援システム」、「3次元GISと都市再開発計画への利用」、「誤差や曖昧さの含んだ地図情報のデータベース化」などがあり、最近では特に地球環境データを扱うグローバルGISの開発や地球土地利用計画、社会基盤としての地理情報計画論に力を入れている。

主要著書：「都市と地盤情報システム」

講談社サイエンティフィック

「リモートセンシングからみた

地球環境の保全と開発」

東京大学出版会

