

「地方自治体における GIS の現状と可能性について」

青木 和人 新川 達郎

宇治市役所 同志社大学

本研究では、GIS（地理情報システム）という新しい技術について着目し、GIS の地方自治体における活用の現状と課題を考察した。さらに GIS には多大なコストがかかるという問題点から、より簡単に GIS を活用するために民間の地図データを活用したコストをかけた簡易的な GIS システムの可能性を検証した。これにより、導入と活用が難しいと言われる GIS を地方自治体において、より広く活用をしていける可能性を今回の研究において示すことができた。

"The present condition and possibility of GIS in the local government"

Kazuto Aoki Tatsuro Niikawa

Uji city office Doshisha University

This research focuses on the new technology of GIS (the geographic information system) in the local government.

The limitation of GIS is seemed to be expensive and difficult to operate in practice. In order to utilize GIS more widely, we try to find the easy and economy way of operation, and the way to utilize the ready made map data.

Then it is concluded that GIS, although it is said that there is no easy way of the practical use, shows the various possibility and utility in our study.

1. はじめに

地方分権の大きな流れの中で、都市計画法は、平成 11 年、地方分権に伴う一部改正（平成 12 年 4 月 1 日施行）が行われた。今後は地方自治体がそれぞれの地域の特性に合わせた特色あるまちづくりをしていくことができる時代を迎えつつある。

しかし、これまで自治体は本当に自らの都市の現状やその変化を分析し、都市計画を行ってきたのであろうか。そのために地方自治体が自ら科学的な都市分析を行い、都市計画を策定していくためのノウハウ、技術、経験などは乏しいのが現状である。

そこで都市分析を支援するために地理情報システム（Geographical Information System）という新しい技術について着目した。GIS は都市の分析のために必要な都市の持

つ膨大な情報の処理をコンピュータを活用して行うことにより、科学的、客観的な分析や評価を可能にする。また、その結果のビジュアル的な内容表現をすることが可能で、都市計画策定のための様々な計画案のシミュレーションを手間をかけずに簡単に行うことができるツールである。GIS はこれまで知識や経験を有する人間が行っていた作業を補助する有用なツールとして、独自の都市計画策定のために積極的に活用していくことが有効な方法であると考えられる。

しかし、GIS は久しくその可能性を期待されながら、未だ自治体に普及しているとはいえない。なぜ GIS は普及していないのだろうか。そして、自治体において GIS を活用していくためには、どのようにしていけばよいのであろうか。

この研究の目的は、これらの疑問点を克服し、地方自治体における GIS の利用の可能性について考察することにある。

2 . GIS の地方自治体における活用の現状と課題

まず、本研究においては、GIS の自治体における活用の現状と課題を明らかにした。

自治体における GIS の利用に関する調査をおこなったものとして、平成 6 年 8 月に地理情報システム学会自治体分科会が全国の市町村および政令指定都市の区を対象に行った調査、平成 9 年 3 月に地理情報システム関係省庁連絡会議が全都道府県と市町村を対象に行った調査、総務省が平成 12 年 4 月現在、平成 13 年 4 月現在において全都道府県と市町村を対象に行った調査がある。

表 -1 市町村における GIS 導入状況の推移表

市町村	調査団体数	既に導入済み	具体化中	検討中	未検討
平成6年8月	3,383 100.00%	93 2.75%	53 1.57%	129 3.81%	3,108 91.87%
平成9年2月	3,182 100.00%	452 14.20%	290 9.11%	337 10.59%	2,103 66.09%
平成12年4月	3,252 100.00%	509 15.65%	137 4.21%	408 12.55%	2,198 67.59%
平成13年4月	3,247 100.00%	721 22.21%	163 5.02%	384 11.83%	1,979 60.95%

GIS の自治体における現状についての調査から、市町村における GIS の導入は徐々に増えつつあることが伺えた。しかし、GIS を既に導入済みである市町村は未だ全市町村の 2 割程度であり、

6 割以上が全く未検討であるという現状であった。

また、既に GIS を導入済みの自治体であっても、その 4 割の自治体が GIS 導入に失敗し、その後に発展することなしに短命に終わってしまっている事例が多く伺えた。地方自治体における GIS の導入の特徴は「未検討 検討 具体化 導入 利用」という一方の流れだけで順調に進んでいくのではなく、実はその逆の流れのケースも多く、GIS の導入に

は失敗が多いということが言える。

さらに自治体に普及していない原因を考察して整理した。それによると GIS を導入し活用していくためには、「多大なるコストがかかる」「情報の共有化がなされていない」「GIS を扱おうとする職員がいない」という 3 つの原因があることがわかった。

最も大きな原因として挙げられるのが「多大なるコストがかかる」という点である。

GIS システムは、ハードウェア、その上で動作する GIS ソフトウェア、さらに地図データという 3 つが空間情報の表示基盤として必要で、それらの空間情報の表示基盤の上にさまざまな属性情報を乗せることができるというシステムである。そのため、これまでの情報システム構築の場合にはハードウェア・ソフトウェア・データの 3 つの整備で済んだものが、GIS システムの場合はハードウェア・ソフトウェア・データとさらに地図データという 4 つの整備が必要となる。

このうち特に地図データ整備に莫大な費用が必要となる。地図データ整備は GIS 導入時だけでなく、その後に日々刻々と変化しつつある都市の状況を反映させるため、常に地図データを最新のものに維持更新していく必要があるため、導入後も多大なるコストがかかる。特に業務上、大縮尺のデータを必要とする市町村は特にそのコストが莫大になり、昨今の厳しい地方自治体の財政状況の中では、コストパフォーマンスを考えた場合、GIS に対して慎重にならざるを得ないという現状がある。

第 2 に「情報の共有化がなされていない」点があげられる。調査の中で単独システムとして既に GIS を導入している自治体も、これから導入を検討している自治体も、将来的に複数業務での GIS の利用を想定しているという結果がでており、どの自治体も構想としては複数業務での GIS 利用を考えている。

しかし、利用業務と部署の調査において、平成 6 年調査では GIS 導入済み自治体の約 3 分の 2 までが単独部署での利用であり、平成 9 年調査においても依然、個別システムとしての整備が主流であるという現状が明らかとなっている。特に過半の市町村では固定資産税関連などの導入効果が比較的得られやすい単独部門での導入後、作成されたデジタル地図の業務間での相互利用が進んでいないという問題点があげられる。

第 3 に「GIS を扱おうとする職員がいない」という点である。GIS は自治体内においてその教育体制が確立されていないため、自治体職員に GIS に対する理解が浸透しておらず、未だ専門技術者でないと扱えないようなイメージをもたれている。そのため特定の職員以外 GIS を扱おうとせず、人事異動により GIS の熱意のある職員や習熟者が異動してしま

うと GIS を扱える職員が誰もいないようになってしまい、GIS システムの利用がされなくなるケースやその後のシステムの改善、データメンテナンスがされなくなってしまう問題点がある。

3 . 簡易的な GIS システムによる都市分析

しかし、このような問題点を克服して GIS システム構築と地図データ作成とその後の地図データ更新のための多大なる予算の確保がなされ、各部署との調整を成功させて情報を共有化し、GIS システム操作のための専門知識をもつ人材を確保しなければ GIS の導入と活用は不可能なのだろうか。

そこで大掛かりな GIS システムではなく、昨今のハードウェアの高性能化やソフトウェアの操作性の向上、官民による地図データ整備による GIS 環境の充実から、パソコン上で活用可能な簡易的な GIS システムを構築して、GIS システム構築、地図データ作成のためのコストをかけずに都市分析を行うことができるのかを検証してみた。

この分析では、京都府宇治市を調査単位として、民間のデジタル地図でベクタ型地図データをもつゼンリン電子住宅地図（Zmap-TOWN ）1998 年版、2000 年版を地図データとして、汎用的な GIS アプリケーションソフトである ArcView for Windows 3.2 を用いて、簡易的な GIS システムを構築した。それにより、都市計画制度の中で都市規制を主に担っている用途地域制度に着目し、その市街化区域における用途地域と建築物用途の関係とその変動について、都市分析を行った。

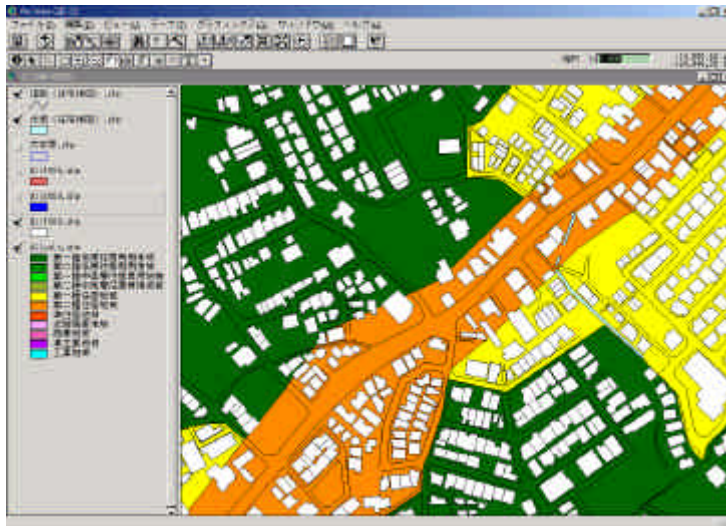
分析を行った地域は宇治市における都市計画区域内の市街化区域が対象である。その中に存在する建築物を対象にその用途地域との関連性について分析を行った。分析を行った用途地域は、宇治市市街化区域における全用途地域 86 用途地域である。

分析のための作業手順は、1:10,000 の都市計画用途地域図から用途地域の境界を ArcView にて入力し、用途地域界のコンピュータマップ上の多角形状（以下、ポリゴンという）を作成した。これに用途地域ごとの連続番号を付設し、宇治市都市計画用途地域番号とした。さらに ArcView の機能にて、各用途地域それぞれの面積、外周距離を計測した。

GIS ソフトウェア ArcView 上では、特定の空間情報（この場合、用途地域形状）に含まれる図形情報（家屋形状）の認識を行うことが可能である。その機能を使い GIS ソフトウェア ArcView 上にて都市計画用途をポリゴン化した図形データと Zmap-TOWN の建物図形データの重ね合わせを行い、それぞれの建物図形が存在する宇治市都市計画用途

地域を認識させた。さらにそれぞれの建物図形の属性情報に宇治市都市計画用途地域番号を加えた。

図1 用途地域と建物図形との重ね合わせ



その家屋にかかる属性情報をテキストデータとして出力し、データベースソフト Access にて取り込んだ。

データベースソフト Access にて Zmap-TOWN が持つ属性情報のうち、地図上に表示される名称から、建築物用途の判定を行い、属性情報にそれら建築物用途属性番号を加えた。建築物用途の判定基準については、用途地域内の建築制限の根拠法令となる建築

基準法 48 条各項に基づく建築基準法附則別表第二各い～を項を参考にし、建築物用途分類を行った。

データベースソフト Access にて建築物用途属性番号別に各種集計し、建築物用途別現況と用途地域との関連性を分析した。

3.1 用途地域の各区域の形状、面積とその頻度分布についての分析

GIS ソフトウェア ArcView はその扱う地理上の図形データに対しては、それらが電子データである利点を生かして、計測（距離、面積、体積・容積の測定）を簡単にしかも高速に行なうことができる。この機能を使って、宇治市市街化区域内における用途地域のそれぞれの面積、外周距離を計測し、それらから宇治市用途地域の平均面積、平均外周距離を算出し、宇治市における用途地域自体の分析を行った。

面積で最も広がったのは第一種住居地域で 36% を占めている。次いで第一種低層住居専用地域が 29% を占め、全市街化区域の半分以上、65% をこの 2 用途地域が占めている。次いで準工業地域が 14.4% を占め、この 3 用途地域で全市街化区域全体の約 8 割を占めている。各用途地域を住居系、商業系、工業系として見てみると住居系用途地域が指定数で 72.1%、面積割合で 76.5%、商業系用途地域が指定数で 15.1%、面積割合で 2.9%、工業系用途地域が指定数で 12.8%、面積割合で 20.6% を占めている。

表 2 宇治市用途地域の各区域の形状、面積

区分	指定数	割合	総面積(m ²)	割合	平均面積(m ²)	割合	総外周(m)	割合	平均外周(m)	割合	S Index
第一種低層住居専用地域	13	15.1%	6,336,253	29.0%	487,404	21.7%	51,054	22.0%	3,927	15.5%	5.63
第二種低層住居専用地域	1	1.2%	20,714	0.1%	20,714	0.9%	749	0.3%	749	3.0%	5.20
第一種中高層住居専用地域	10	11.6%	1,392,472	6.4%	139,247	6.2%	15,359	6.6%	1,536	6.1%	4.12
第二種中高層住居専用地域	2	2.3%	214,389	1.0%	107,195	4.8%	2,172	0.9%	1,086	4.3%	3.32
第一種住居地域	19	22.1%	7,840,880	35.9%	412,678	18.4%	74,593	32.2%	3,926	15.5%	6.11
第二種住居地域	10	11.6%	499,075	2.3%	49,907	2.2%	15,305	6.6%	1,531	6.0%	6.85
準住居地域	7	8.1%	391,828	1.8%	55,975	2.5%	13,248	5.7%	1,893	7.5%	8.00
近隣商業地域	11	12.8%	458,230	2.1%	41,657	1.9%	12,864	5.5%	1,169	4.6%	5.73
商業地域	2	2.3%	175,886	0.8%	87,943	3.9%	3,580	1.5%	1,790	7.1%	6.04
準工業地域	8	9.3%	3,143,508	14.4%	392,938	17.5%	31,755	13.7%	3,969	15.7%	6.33
工業地域	3	3.5%	1,339,042	6.1%	446,347	19.9%	11,235	4.8%	3,745	14.8%	5.61
計	86	100.0%	21,812,276	100.0%	2,242,007	100.0%	231,914	100.0%	25,321	100.0%	

これらのことから宇治市は基本的には住宅を中心とした都市であるといえる。約3割を占める第一種低層住居専用地域は新興開発住宅地である。残りの約5割は第一種住居と準工業地域であり、その問題点とされる住居とその他の用途が混在している状況を広範に持つ都市であるということが言える。

3.2 用途地域と現況建築物用途との関連性分析

次に用途地域・建築物用途別の度数をクロス集計した用途地域・建築物用途別観察度数集計表を作成した。

表 3 1998年度 宇治市用途地域・建築物用途別観察度数集計表

建物種類	建築物の用途	第一種低層住居専用地域	第二種低層住居専用地域	第一種中高層住居専用地域	第二種中高層住居専用地域	第一種住居地域	第二種住居地域	準住居地域	近隣商業地域	商業地域	準工業地域	工業地域	合計
1	住宅	15,873	69	3,943		18,745	412	296	788	103	2,087	137	42,453
2	共同住宅	95	1	47	31	520	24	23	24	13	74	14	866
10	文教施設	41	3	14	2	76	7	2	7		4		156
15	宗教	15		3		21	2		4		4		49
20	福祉衛生	85	1	32	2	160	17	13	40	8	26	1	385
30	公益施設	5		3		15	2	3	2		6		36
40	商業業務施設	500	27	256	1	1,442	139	208	510	205	443	228	3,959
50	車庫倉庫	5		2		29	1	3	5	1	7	4	57
60	競技・風俗施設	9		9		53	4	13	17	9	20	11	145
80	工場・危険物施設	75	1	25	1	171	11	25	17	9	247	172	754
	合計	16,703	102	4,334	37	21,232	619	586	1,414	348	2,918	567	48,860

各用途地域における建築物用途の分布を見てみると共に第二種中高層住居専用地域、商業地域、工業地域を除くすべての用途地域において、一般住宅が最も多いという結果となった。これらのことから用途地域の指定数やその面積などからだけでなく、建築物用途数からも宇治市は基本的には住宅を中心とした都市であるということが明らかとなった。

各用途地域の建築物数の合計を見た場合、第一種低層住居専用地域と第一種住居地域と

の合計で全建築物数の7割から8割を占めている。用途地域の面積からの分析では、第一種住居地域36%、第一種低層住居専用地域29%、準工業地域14.4%で、この3用途地域で全市街化区域全体の約8割を占めていた。しかし、建築物数からは準工業地域の建築物数は5.97%と少なく、用途地域の指定面積に比して、準工業地域はその建築物の数が少ないことが伺える。

3.3 1998年から2000年への建築物用途変動の分析

ベクタ型電子地図においては、コンピュータ地図画面上に図形を描画するため、それぞれの建築物の多角形状（以下、ポリゴンという）を保持している。これらのポリゴンがGISソフトウェア上でそれぞれ一致するかどうかで、1998年と2000年各年度における建築物が同一であるかどうかを判定し分析を行った。

表3 1998年 2000年 宇治市建築物用途遷移確率行列（度数）

用途分	表示なし	住宅	共同住宅	文教施設	宗教	福祉衛生	公益施設	商業業務施設	車庫倉庫	競技・風俗施設	工場・危険物施設	合計
1住宅	562	39,270	31		8	25	3	571	1	6	68	40,545
2共同住宅	6	22	771		1	1		6			2	809
10文教施設	3	37	1	145	1			3			1	191
15宗教	1	9			32			2				44
20福祉衛生	2	32	1			310		7				352
30公益施設		4	1			1	21	2				29
40商業業務施設	80	503	14			6	2	2,991	1	8	26	3,631
50車庫倉庫								2	52			55
60競技・風俗施設	9	22					1	18		74	1	125
80工場・危険物施設	17	56						45	1		541	660
合計	680	39,955	819	145	42	344	26	3,647	55	88	640	46,441

1998年と2000年とでポリゴン形状が同じであれば、1998年から2000年にかけて建築物に変化がなく、両者は同一の建築物であると考えられることができる。これらの同一の建築物の用途がどのように変化したのかを判定し、集計した。

全用途地域において、“一般住宅”から“店舗、飲食店”、“事務所”、“小規模な工場”への変動数と“店舗、飲食店”、“事務所”、“小規模な工場”から“一般住宅”への変動数が同じような数で変動しており、それぞれの用途の間で相互に変動があることが明らかとなった。このことは宇治市において特段に住宅化、もしくは商業、工業化が進んでいるということではなく、地域全体がすでに住居、商業、工業混在地域として相互の用途に変動しあいながら存在しているのではないかと推測される。

4. さいごに

今回のGISシステムによる分析で明らかにできたことは、第1に都市の変動をその調査のためのデータ作成費用をかけずに可能としたこと、第2にベクタ型GISの特徴を生かして、特定の建築物がどの用途に変化しているのかというミクロな視点での分析も可能であ

ることを実証したこと、かつ、第 3 に、電子データであることの特徴を生かして、それらの集計をパーソナルコンピュータ上で手軽に行うことができたこと、第 4 に建築物用途の現況とその変動からマクロ的な視点での都市全体の変動の分析を行うことができた点である。

また、地図データに民間のゼンリン電子住宅地図を活用したことにより、これらが全国 3255 市町村の中の 701 市町村において、データの供給がなされている点から、宇治市だけでなく、他市町村においても今回の簡易な GIS システムを構築し、活用することが可能である。また、近接する市町村のデータを容易に利用できるため、従来までの市町村単位でのデータ整備がされた GIS の限界を超えて、より広域的な分析を行うことも可能である。

本研究においては、導入と活用が難しいと言われる GIS について、地方自治体における現状と課題を踏まえて、その限られた資源状況を勘案しながら検討を行うことにより、大掛かりな GIS システムを構築しなくても、簡単により広く GIS を地方自治体において、活用をしていける可能性を示すことができたと考えている。

参考文献

田中;寺井;今井「自治体における GIS 取り組み動向」『GIS-理論と応用』,第 3 巻 1 号,1995 年,61~68 ページ。

『地方自治コンピュータ総覧(平成 12 年度版)』情報政策研究会編,2001 年,60~65 ページ。

阿部隆;青柳光太郎;石澤孝「名古屋市の用途地域制の地理的特性 GIS による分析」東北学院大学東北文化研究所紀要,1997 年,15~32 ページ。

大場亨「用途地域と建築物用途別現況との関連性に関する分析」『地理情報システム学会講演論文集』,第 1 巻,1992 年,50~53 ページ。