

GIS で利用可能な地図データ

明野 和彦, 平井 政二

1. はじめに

利用者に制約があったものの、外部への提供可能な全国規模の地図データは、1974年から整備を開始した国土数値情報が最初である。国土数値情報に必要な経費は、国土庁で予算化され、その多くのデータは国土地理院において整備が行われた。

民間では、日本建設情報総合センターのJACIC TOWN、ゼンリンのZmap及び国際航業のPAREAが地図データ販売の草分け的な存在であり、1980年代後半から90年代前半にかけて、商用利用を目的に販売を開始している。

国の機関では、国土地理院が1993年に数値地図シリーズの刊行を開始した。数値地図は、紙の地図と同様の扱いであるため、実費程度の価格で、誰でも地図データを入手することができるようになっている。

現在では、地図データは、従来のGISでの利用のみならず、位置をキーとして情報を統合する基本的なコンテンツ[1][2]として、インターネットやモバイルサービスなどにおいて利用されるようになってきており、さまざまな団体から提供されるようになってきている。

すべての地図データについて網羅的に説明することは困難であるため、本稿では、誰でも入手可能な地図データのうち、代表的なものについて紹介する。利用が公的機関や会員に限定しているもの、ソフトウェアとデータが一体的に販売されている地図ソフトに添付されている地図データは対象外とする。

2. 地図データのソース

地図データを整備する場合、新たに測量を行って地

図データを作成するには、多大な資金を必要とするため、一般には既存の入手可能な地図をもとにデータを作成するのが一般的である。現在、入手できる紙の地図として、全国をカバーするものは国土地理院が刊行している縮尺1/25,000の地形図、市街地は都市計画法に基づいて地方公共団体において整備されている縮尺1/2,500の都市計画図の基図となっている地形図(以下、都市計画基図という)がある。民間で整備されている多くの地図データは、これらの地図を数値化したものである。ちなみに、道路地図、住宅地図などの紙の出版物も同様であり、国土地理院の地図及び都市計画基図を基に付加価値を付けて編集したものである。

これらの地図は、国、地方公共団体の責任において、定期的に更新されるため、民間などの地図データの作成者にとっても都合がよく、また、GISユーザーにとっても、この二つの縮尺のデータがあれば、多様な用途に利用することが可能である。

1/25,000の地図では、図1のように多くの地物は、記号化、抽象化されている。例えば、道路は、実際の道路の幅員に応じて段階的に記号化されている(地図用語では、記号道路という)。したがって記号をそのまま数値化しても地図の再現以外には意味がないため、一般に道路の幅員の属性をもった中心線として数値化される。また、市街地は抽象化(地図用語では、総描という)されているため、建物単位に情報を管理するような利用にはむかない。しかしながら、国土地理院の地形図は、全国を整備しているため、これから作成した地図データは、広域の地域計画や道路・鉄道・河川ネットワーク、地形などの解析に利用できる。

一方、都市計画基図では、図2のように、多くの地物は、記号化・抽象化されずに真の幅・形状を基に表現されている。例えば、道路は、実際の道路幅員の情報を保存したまま表現されているので、道路縁を数値化することには意味がある。また、建物は、建物単位に数値化されているので、土地利用計画や都市計画法

あけの かずひこ
建設省 国土地理院
ひらい まさじ

日本建設情報総合センター

〒305-0811 茨城県つくば市北郷1番

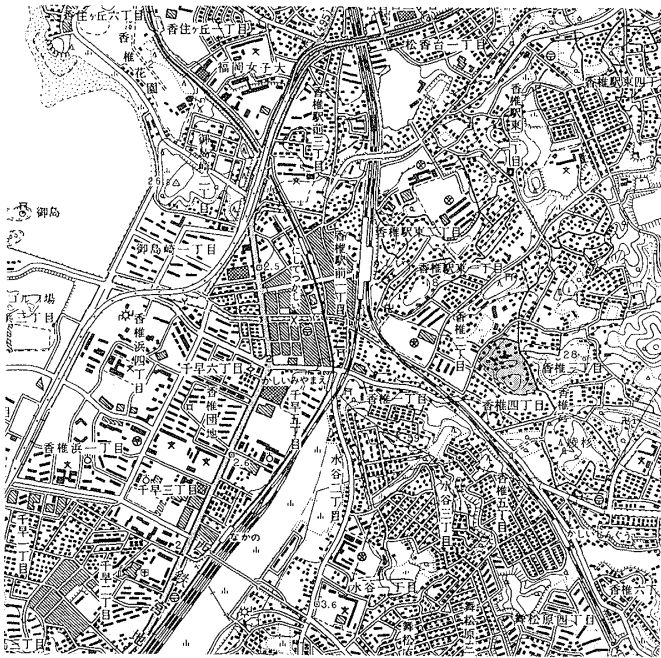


図1 縮尺 1/25,000 地形図 (70%に縮小)

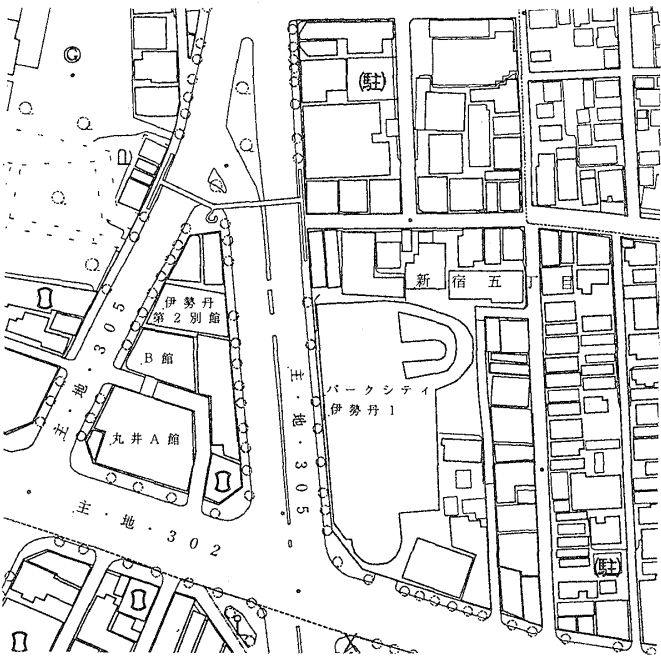


図2 縮尺 1/2,500 都市計画基図 (70%に縮小)

務支援をはじめ、マーケティング、災害による建物倒壊状況調査など、世帯や建物に関する情報の整理・解析が可能である。なお、都市部で地図情報の利用のニーズが大きなところでは、これらの都市計画基図を使わずに、新たに測量してこれと同等の地図データを整備している企業もある。

これより詳細な地図 (例えば、1/500) は、道路、ガス、電力、電話、上水・下水道などの施設管理者に

よって整備されているところがあるが、地図データとして公開している例は今のところ少ない。1/500の地図では、例えば、道路は、歩道、測溝、マンホールなど、施設管理の必要な地図情報も表現することができる。

なお、地図データでは、本来、縮尺の概念はないが、従来の地図の内容・精度と対応づけると地図データの内容・精度の理解が容易であるため、同等の内容・精度をもった地図データを、対応する紙の地図の縮尺を使って表し、例えば、1/2,500の都市計画基図と同等の地図データを2500レベルの地図データと、1/25,000の地形図と同等の地図データを25000レベルの地図データとよぶことにする。

3. 国の機関が提供している地図データ

国の機関では、地図は、道路、河川、港湾、農業などそれぞれの行政用途に応じてさまざまな台帳図面として整備されている。しかしながら、これらの台帳図面は、非公開や閲覧のみに限定しているものも多く、数値化されて提供されているものが少ない[3]。現在、一般に提供されている地図データは、以下の三つの機関からのものがある。そのほか、国土庁の国土数値情報の利用は、公的機関に限って認めているが、国土地理院が整備したものの一部は、日本地図センターから一般に提供されている。

(1) 国土地理院

国土地理院 (<http://www.gsi-mc.go.jp/>) では、現在、10種類の数値地図シリーズを刊行している。

1/25,000の地形図を基としたものとして、数値地図25000 (行政界・海岸線)、数値地図200000 (行政界・海岸線)、数値地図50mメッシュ (標高)、数値地図250mメッシュ (標高)、及び数値地図25000 (地名・公共施設) があり、それぞれ、CD-ROM 1枚、FD 1枚、CD-ROM 3枚、CD-ROM 1枚、及びCD-ROM 1枚で全国がカバーされている。行政界・海岸線のデータは、市区町村の境界を示す行政界線、海岸線及び湖岸線をベクター形式で数値化したものである。行政界と海岸線と合わせることで、行政区域の形状を得ることができるため、一般にペアで提供される。数値地図25000 (標高) は、GISで利用しやすいように、1/25,000の地形図 (縦横・約10km) を縦横200等分したグリッド (約50mグリッド) の地点の標高値を、数値化した等高線データから計算して作成されている。

数値地図 2500 (空間データ基盤) は、全国の都市計画区域を対象に、原則として地方公共団体の整備している都市計画基図を基に行政区画・海岸線、道路中心線、鉄道、内水面、公共施設、基準点等の項目を数値化したものである。道路データは、ネットワーク構造をもっている。また、首都圏、近畿圏及び中部圏は、街区をポリゴンとして、建物をラスター画像として数値化されている。さらに、国道は、1/500 のデータから数値化されている。既に 800 以上の市区町村のデータが整備されており、本年度内に全国の整備が完了する予定である。地域によって整備されている内容は若干異なるので、国土地理院のホームページを参照されたい。

数値地図 10000 (総合) は、国土地理院から刊行している 1/10,000 の地形図 (東京をはじめ政令指定都市、県庁所在都市及びそれらに準ずる都市とその周辺地域を整備) を数値化したものである。数値地図 2500 空間データ基盤との最も大きな違いは、道路や街区などがネットワークやポリゴンとして構造化されていないことである。

そのほか、数値地図 25000 (地図画像)、数値地図 50000 (地図画像) 及び数値地図 200000 (地図画像) は、それぞれ国土地理院発行の 1/25,000、1/50,000、1/200,000 の地図をラスター画像として数値化したものであり、GIS による解析結果の背景表示などに利用できる。

また、現在、GIS 基盤整備事業として、1/25,000 の地形図の道路、鉄道、河川、水系の各データを数値化するとともに、既に整備済みの基準点、行政区界、海岸線、地名、公共施設、50 m メッシュ標高のデータを加えたうえで、地理情報の国際標準規格 (<http://www.statkart.no/isotc211/>, <http://www.gsi.go.jp/REPORT/GIS-ISO/KMGIS/stdindex.html>) に適合した形式でコード化かつ構造化して提供する準備が進められている。

国土地理院から刊行している数値地図は、媒体とその流通に係るコストなどをもとに価格が決められるため、データの内容によらず媒体毎に一律であり、CD-ROM の場合 7,500 円で日本地図センター (<http://www.jmc.or.jp>) から提供されている。

(2) 海上保安庁水路部

海上保安庁水路部 (<http://www.jhd.go.jp/>) は、航海用海図を電子化した航海用電子海図を刊行している。航海用電子海図は、海岸線、低潮線、航路などが

記載された紙の海図の内容をすべて電子化したものである。本来は、船舶のナビゲーションのための専用システムを使って利用するものであるが、ファイルフォーマットが公開されているので GIS のデータとしても利用することは可能である。日本水路協会 (<http://www.jha.or.jp/>) から提供されている。

また、海上保安庁刊行の海の基本図 (1/100 万海底地形図) から、100 m グリッドで等深線を数値化した日本近海等深線デジタルデータ (CD-ROM 5 枚で全国をカバー)、1/100 万海底地形図その他観測データからより広範囲の海底地形データである日本近海 1000 m メッシュ海底地形デジタルデータ (CD-ROM 3 枚で日本周辺をカバー)、及び 1/50,000~1/200,000 の海図から作成した統合海岸線デジタルデータが整備されている。国土地理院の地図における海岸線は満潮時のものとしているが、海図における海岸線は船舶の航行の安全のための地図であるため干潮時のものとしており、作成された海岸線データの定義が異なる。これらのデータは、海洋情報研究センター (<http://www.mirc.jha.or.jp/>) から提供されている。等深線デジタルデータと国土地理院の数値地図の標高データを組み合わせることにより、陸から海まで合わせた地形解析が可能となっている。ただし、データの定義、精度などが異なるため解析に当たってはそのことに留意する必要がある。

価格は、データによって異なるが CD-ROM 1 枚あたり数万円程度である。

(3) 総務庁統計局

総務庁統計局 (<http://www.stat.go.jp>) では、国勢調査の調査区をもとに、国勢調査の町丁・字等別集計結果に対応する地域の境界線 (概ね町丁・字界に相当) のデータを統計情報研究開発センター (<http://www.sinfonica.or.jp/>) から提供している。ただし、町丁・字等別地図 (境域) データは、統計データに附帯するものとしており、単独提供は行っていない。

4. 地方公共団体が提供している地図データ

地方公共団体では、国の機関と同様、行政目的に応じて各種の紙の地図が整備されている。また、都市計画基図は、建設省公共測量作業規程[4]のデジタルマッピング仕様 (以下、DM フォーマットという) に準じて、地図が数値データとして整備されていることも多い。近年、GIS の普及にともない、これらの数値

データの利用は進んでいるが、行政内部での利用に留まり、一般に提供されている事例は僅かである。以下に三つの事例を紹介する。

(1) 東京都

東京都は、1998年4月から東京都デジタルマッピング地形図(23区)の販売を開始した[5]。地形図の地図データを収録したCD-ROMを一般に販売した自治体は、東京都が初めてである。地図データは、1/2500であり、DMフォーマットで提供されている。東京都23区が1枚のCD-ROMに収録されており、価格は12,000円である。

ただし、デジタルマッピングによるデータは背景地図としてはそのまま使えるが、構造化されていないため、GISで解析などに利用するためには編集が必要である。また、建物のデータについては、ラスター画像としては利用できるがオリジナルのベクターデータとしては利用できないようになっている。

なお、現在、上記CD-ROMは完売しているが、1999年に地図作成を終了した多摩地区版CD-ROMの新規販売に併せて、23区版の増刷が検討されている。

(2) 豊橋市

愛知県豊橋市は、市域1枚のCD-ROMで「豊橋市都市計画基本図」を10,500円で一般に提供している[6]。この情報は、2500レベルの都市計画基図をベクトル化しており、道路、都市計画道路、都市計画道路中心線、水系、被覆、建物形状、行政界などが入力されている。

(3) 豊中市

大阪府豊中市では、豊中市全域の道路台帳平面図を基にした地図データを2000年9月から一般に提供している(<http://www.senri-i.or.jp/toyonaka/kakubu/doro-dm/>)。縮尺1/500で約300項目の情報が数値化されており、一般に公開されている地図データとしては、日本で最も詳細かつ高精度なものであろう。例えば、地形に関連するデータも詳細に収録されており、これまでにできなかったような詳細な微地形の解析やシミュレーションにも利用することが可能だろう。

5. 民間企業などが提供している地図データ

インターネットによる情報提供サービスやソフトウェアパッケージとして地図を扱っているものは増えてきたが、地図データだけの利用を前提とした供給とな

るとそれほど多くはない。

以下では、民間企業が提供している地図データのうち主要なものを紹介する。特に断りのないものは、2500レベルの地図データは都市計画基図を基本として、25000レベルの地図データは国土地理院の地形図を基本として数値化されていると考えられるものである。また、200000レベルの地図データは、25000レベルの地図データを編集して作成されていると考えられる。25000レベルの地図データは、道路、水系、鉄道、行政界、海岸線、施設などがベクターデータとして数値化されている。2500レベルの地図データでは、道路、水系、鉄道、行政界、海岸線、施設などに加え、建物のベクターデータが数値化されている。

価格は、提供単位・方法に応じて変化するために、原則的に記載はしていないが、一般的に2500レベルの地図データでは、一つの市町村あたり数十万円程度である。また、25000レベルの地図データでは、一つ都道府県あたり十数万円から数十万円程度である。

(1) ゼンリン

ゼンリン(<http://www.zenrin.co.jp/>)からは、Zmapシリーズの地図データとして、TOWN II、AREA 25及びAREA 200の地図データがある。TOWN IIは、2500レベルの地図データである。また、AREA 25及びAREA 200は、レベル25000とレベル20000の地図データである。他の地図データにない特徴は、TOWN IIでは住宅地図と同様に、住所(番地・番号)、居住者名、ビル名、交差点名、バス停などのデータまで収録されている。建物単位に居住者情報が整備されているため、マーケティング、流通など多様な分野で利用することができる。

(2) 国際航業

国際航業(<http://kkc.co.jp/>)からは、PAREAシリーズの地図データとして、Town, Japan, World, Zip, Road及びWideがある。Townは1/25,000の精度の全国町丁・字界データ、Japanは市町村界データ、Worldは世界地図データ、Zipは1/25,000の精度の郵便番号エリアデータ、Roadは25000レベルの地図データ、Wideは200000レベルの地図データである。

(3) 北海道地図

北海道地図(<http://www.hcc.co.jp/>)からは、GISMAPシリーズとして、2500 V, 25000 V, 200000 V, 25000 R, 50000 R, 200000 R, Area, for Road, Locaator, Terrain及び3Dの11種類の製

品がある。このうち、25000 V, 200000 V, 25000 R, 50000 R, 200000 R, Area, for Road, Terrain 及び 3D は、国土地理院の 1/25,000 の地形図を基本に作成したものである。25000 V は 25000 レベルの地図データ、200000 V は 200000 レベルの地図データ、25000 R, 50000 R 及び 200000 R は、それぞれベクターデータから作成した縮尺 1/25,000, 1/50,000 及び 1/200,000 の地図に対応する地図画像データ、Area は 1/25,000 レベルの精度の行政界データ、for Road は 25000 V をカー・ナビゲーション用の基本データ形式に変換したもの、Terrain は 10 m メッシュの標高データ、3D は 200000 V の地物に標高値を付与したものである。1/25,000 の地形図を基にしたデータは、他社も作成しているが、1/25,000 の地形図の等高線を数値化して提供しているのは北海道地図だけである。1/25,000 を基本としないデータには、Locator と 2500 V がある。Locator は、全国の町丁目大字の代表地点データである。特徴的な地図データは、2500 V であり、地方公共団体の整備した都市計画基図を基にしたのではなく、全国の主要都市を対象として独自の航空写真測量により地図データを作成したものである。

(4) 東電ソフトウェア

東電ソフトウェア (<http://www.tsi.co.jp/>) からは、TEPCO Digital Map が販売されている。東京 23 区とその周辺地域について、航空測量から 500~2500 レベルの地図データを作成している。豊中市を除けば、唯一、500 レベルの地図データの一般への提供であろう。ただし、豊中市とは異なり、地形データは含まれていない。そのほか、東京電力の電力供給エリアの地図データについても独自の 1/2,500 の紙の地図から整備している。

(5) 日本建設情報総合センター

日本建設情報総合センター (<http://www.gis.jacic.or.jp/>) からは、2500 レベルの地図データである JACIC TOWN が販売されている。各自治体が発行している都市計画図を測量法上の承認を経てベクトル化したもので、主要都市を中心に 419 地区をカバーしている。道路、水系、被覆、建物形状、行政界などが 67 レイヤで入力されている。

(6) 日本地図センター

日本地図センターからは、200000 レベルの地図データとして JMC マップが販売されている。全国が 1 枚の CD-ROM に収録されている。CD-ROM 1 枚

70,000 円であり、他の民間企業の同様な地図データと比べれば安価である。

このほか、ダイケイ (<http://www.daikei.co.jp/>) が 2500 レベルの地図データを、パスコ (<http://www.pasco.co.jp/>) が 25000 レベルの地図データを販売している。

なお、組み込みシステムとして最も広く普及しているものに、カー・ナビゲーション用の地図データがあるが、基本地図データは、会員制で整備・利用されているのでここでは取り上げていない。

6. 留意事項

地図データの利用に当たっては、以下の点に留意しなければならない。

(1) 価格・利用制約

民間の地図データの販売は、全国、都道府県、市町村、又は、矩形エリア単位などさまざまであり、地域が広がると割引がある場合がある。また、地図データから作成・加工した成果を外部に提供する場合は、別途、手続き・費用が必要となることがある。

(2) フォーマット

地図データは、地図データ提供者の独自フォーマット、地方公共団体の測量作業の発注にも一般に使われている DM フォーマット、又は、米国の ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.) 社の開発したソフトウェアのフォーマットである ARC/INFO の Shape ファイル・Export ファイルで提供されていることが多い。

多くの GIS ソフトウェアでは、独自のフォーマットである国土地理院の数値地図シリーズのフォーマット、DM フォーマット及び ARC/INFO の Shape ファイル・Export ファイルをサポートしている。また、独自のフォーマットで提供しているところも、DXF ファイルへの変換や希望するフォーマットへの変換サービスをあわせて行っているところもある。利用するシステムがどのフォーマットに対応しているか、事前に調べておく必要がある。

(3) 品質

国土地理院のデータや地方公共団体の整備したデータは、データの作成方法、精度などが公開、又は、建設省公共測量作業規程に準じているため、品質の推定が可能である。一方、その他のデータについては、データのソース、既存の地図を数値化し、独自に付加・更新した場合の作成方法、データの取得精度・基準な

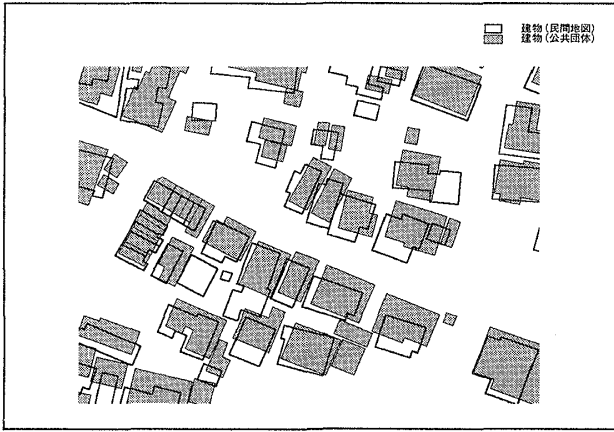


図3 建物の比較

どの情報が明らかになっていないことが多い。

図3は、地方公共団体とある民間企業の作成した2500レベルの地図データの建物を比較したものである。地図データによってかなりの違いがあることがわかる[7]。建物では、地方公共団体の作成した地図データに比べて、民間企業の作成したデータは、小建物を取らない、あるいは母屋にまとめる傾向にあるようである。このように利用するデータの品質にも注意する必要がある。

(4) 構造

地図データは、地図の描画のためのデータとして取得していることが多いため、構造化が十分なされていないことがある。したがって、GISでどのような解析をするために使うのかを十分に考えて地図データを取得する必要がある。例えば、2500レベルの地図データでは、道路線の数値化がされていることがあるが、このようなデータだけでは、道路ネットワークの解析はできない。水系の解析をする場合には、湖沼も含めてネットワーク化してあることが必要となることがあるが、このようなデータはほとんどない。したがって、利用者がGISで利用する前処理として、自分で地図データを編集することが必要となる場合もある。

7. おわりに

地図データの重要性が高まるとともに、入手可能な地図データは、少しずつではあるが、確実に増えつつ

ある。実は、本稿を執筆している最中にも、NTT-MEが全国の地図データの提供を開始するという報道があった。全国を1/2,500又は1/5,000でカバーしているということであり、全国をカバーする最も詳細な地図データとなる。

インターネットでデータの所在情報を調べるためにクリアリングハウス(クリアリングシステムともいう)が整備されている。地理データ(地図データを含む)についても、米国を中心にクリアリングハウス(<http://130.11.52.184/>)が整備されており、これを利用すると地理データの所在情報を容易に得ることができるようになる[8]。日本でもGIS関係省庁連絡会議及びGIS官民推進協議会において、官民協力して地理データのクリアリングハウスを整備することが検討されており、近い将来、国土地理院などのクリアリングハウスから官民の地図データの所在情報が容易に調べることができるようになることが期待される。

参考文献

- [1] 明野和彦, 熊木洋太: 地理情報システムと空間データインフラの概要, 情報処理 Vol. 38, No. 2, pp. 143-149, (1997).
- [2] 明野和彦, 熊木洋太: 空間データの標準化と整備の動向, 情報処理 Vol. 38, No. 3, pp. 232-238, (1997).
- [3] 建設省国土地理院, 国土空間データ基盤整備の促進に関する調査研究作業報告書, 国土地理院技術資料 C・1-No. 262, (1998).
- [4] 建設大臣官房技術調査室監修, 建設省公共測量作業規程, 日本測量協会 (1995).
- [5] 東京都都市計画局施設計画部交通企画課事業調整係, 「東京都デジタルマッピング地形図(23区版)」CD-ROMについて, 測量, 第5巻, 第8号, pp. 32-35, (2000).
- [6] 辻田重之, ミニGISの構築, 測量, 第5巻, 第9号, pp. 42-45, (2000).
- [7] 建設省国土地理院, 建設省統合型地理情報システムの構築手法及び活用に関する調査研究に関する報告書 (2000).
- [8] 明野和彦, 地理データクリアリングハウス, 地理, 第45巻, 12号, pp. 36-39, 古今書院, (2000).