

Web-GIS による商圈分析ツールの構築および 地域利用に関する実証的研究[#]

酒井 聡 一* 後藤 真太郎** 川口 俊哉***
堀口 幸徳**** 新井 清***** 飯島 賢二*****

キーワード：Web-GIS、GIS、商圈分析、インターネット

1. はじめに

1970年代半ばより、行政情報の一元化ツールとして地理情報システム (GIS) が検討されはじめ、阪神淡路大震災以降、GIS の利用ニーズが増大し、自治体のみならず、民間企業においても GIS が導入されてきている。しかし、GIS データのソースを提供する自治体では、法規制によるデータの目的外使用の制約に代表されるように、情報提供の可否や条件等が明確ではなく、GIS の管理にかかわる技術者を固定できないという理由から、GIS データがデータ管理課以外で使用するための調整が十分に行えていないため、一度作ったデータが他の目的で使用される (これをデータ流通と称す) 事例が多い。

近年、不特定多数に情報を発信できるインターネットを利用したインターネット型 GIS (Web-GIS) が注目されてきている。Web-GIS は、必要な地図情報を検索するためのインターラクティブな情報提供ツールとして利用されはじめ (後藤ら、1996)、その後、グルメマップ等の道案内システムとして利用され市民権を得てきた。さらに、地図とリンクした情報を一斉に発信できる機能を利用して、広域な災害時の混乱した情報を位置と共に一元的に提供できるツールとして、災害のたびに改良が加えられ (後藤、2001)、災害に必要な機能に各種のアプリケーションが開発され、日常的な業務にも利用できるようになってきている (後藤、1998 ; 後藤、1999)。Web-GIS の利用事例として、地図上に情報を書き込みサイト利用者間で情報を共有することができるカキコまっぷ (カキコまっぷホームページ) を利用した NPO や自治体等による地図型掲示板や、三重県による土砂災害に

関する警戒情報と危険箇所情報を提供している三重県土砂災害情報提供システム (三重県土砂災害情報提供システムホームページ) 等が挙げられる。これらの事例のように、Web-GIS による情報提供サイトは多く公開されてきてはいるが、自治体や商工会議所等による地域活性化等の Web-GIS の地域利用を目的としたサイトはほとんど公開されていない。

そこで本研究では、熊谷市地域振興活性化事業を実験フィールドとして、Web-GIS による商圈分析ツールを構築し、顧客情報を用いたツールの地域利用を実証的に実験することを目的とする。また、熊谷市が保有するデータを流通させ、商圈分析ツールにおける利用可能性を調査する。

2. 自治体におけるデータ利用と流通の現状

GIS を導入する場合、一般的にデータ整備にかかる費用が全体の 7 ~ 8 割と言われているにもかかわらず、一部の自治体を除いては、業務や部署ごとにデータを整備・更新するため、同じ種類のデータを二重作成しているケースが多い。複数業務で共通利用が可能なデータを一元的に管理することで、二重投資は回避できるはずである。このような共通利用できるデータを一元的に整備・管理し、全庁的にデータを流通させて有効活用し、GIS 導入コストを低減させるシステムが統合型 GIS である。統合型 GIS では、地方公共団体の業務効率化、共用データの社会資本による整備、民間との連携、クリアリングハウスの構築等が求められている。しかし、法規制によるセクション間のデータ流通の制約により、GIS デー

* 立正大学地球環境科学部オープンリサーチセンター

** 立正大学地球環境科学部

*** 有限会社ビクト情報システム

**** 株式会社飯島綜研

***** 熊谷商工会議所

平成15年度立正大学大学院地球環境科学研究科オープンリサーチセンター業績

タが全庁的に利用されていないのが現状である。

GISに関する法規制の検討の必要性は、地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議における「国土空間データ基盤の整備及びGISの普及に関する長期計画」においては、基盤形成期（平成8年から概ね3年）の課題の一つに指摘されており、国土庁におけるGIS関連法律制度研究会（座長：堀部政男中央大学教授）では、法律制度に関する検討課題につき検討され、「情報提供の考え方」や「個人情報保護」、「守秘義務・目的外使用の制限」等に整理された（国土庁計画・調整局、2000；後藤、2000）。その後、「e-Japan重点計画」等の「行政情報の公開」と「行政の情報化」という2つの国家戦略の中で、行政情報の電子的提供を積極的に推進する流れを踏まえ、「GISアクションプログラム2002 - 2005」に従って、平成15年に「政府の地理情報の提供に関するガイドライン」（地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議、2003）が示され、GISデータの提供に関する留意点として、「個人情報の保護」、「国、公共の安全の確保」、「行政機関の事務・事業への配慮」、「国有財産法上の取り扱い」、「著作権の所在の明確化」、「提供条件の設定（利用制限）」を規定している。

また、固定資産税関連業務における地方税法第22条や、建築指導業務における住宅局の通達（個人情報の立場から、確認申請は建築主事資格を持つ個人に対し委託するもので、委託内容を他に漏らしてはならない）等、各業務において知り得た情報を他の業務で使用することを制限している。自治体業務の責任範囲を明確にするために作られた法規制ではあるが、これらがGISデータの流通を妨げる原因となっている。

このような守秘義務に関する法律によるデータ流通の制限を軽減する方法として、2000年4月に施行された地方分権一括法の適用が挙げられる。この地方分権一括法の適用により、「機関委任事務制度の廃止により、条例制定権を獲得できる」、「従来の通達や行政事例は無効になる」、「自治体自ら、法令を解釈して運用できる」等の自治体業務の自律化に貢献でき、一部のGISデータの流通も可能になると考えられる。

3. 熊谷市地域振興活性化事業

3.1 事業概要

熊谷市と熊谷商工会議所を中心とした熊谷市地域振興活性化事業内のASP事業（GIS）研究分科会（分科会長：後藤真太郎立正大学教授）において、顧客情報を用



図1 平成15年度熊谷市地域振興活性化事業の概略

いた商圈分析ツールの構築とデータ流通の実証実験を行った。熊谷市地域振興活性化事業とは、ITの活用による地域活性化を目的としたプロジェクトであり、本年度事業では、携帯電話に表示されるクーポン情報を持った二次元バーコードを商品購入時に読み取り、蓄積された顧客情報を利用してGISによる商圈分析を行うツールを構築した（図1）。

3.2 商圈分析ツール構築における基本方針

ASP事業（GIS）研究分科会が担当するGISを用いた商圈分析ツールの構築では、利用者の利便性向上と構築・運用時の費用軽減を基本コンセプトとし、3つの方針を設定した。第1に、商圈分析ツールをインターネット経由で利用できるASP（Application Service Provider）サービスとすることで、各店舗におけるGIS導入費用とメンテナンスの負担を生じさせないこととする。一般的なGISでは、目の前のコンピュータにGISソフトとデータをインストールして操作を行うが、その導入費用は安価とは言えず、メンテナンスにも専門知識が必要となるため、各店舗にてGISを導入することは困難である。そこで、インターネットブラウザを使用してインターネット経由でGISを利用できるWeb-GISを用いたシステムとして構築することにより、利用者の負担を最小限に抑えることが可能である。第2に、立正大学地球環境科学部オープンリサーチセンターにおいて公開されているGISポータルサイトを利用し、システム構築費用を軽減することとする。GISポータルサイトでは、Web-GISソフトを用いてGISデータを配信しており、このサイトを利用することにより、システム構築におけるソフト等の導入費用を軽減させる。将来的には、熊谷商工会議所等の管理機関にシステムを移行することを想定している。第3に、熊谷市保有のGISデータの流通を実現し、このデータを利用することにより商圈分析ツールで用いるGISデータの導入・更新費用を軽減するこ

ととする。GIS ポータルサイトでは市販の GIS データを用いているが、データが更新されるたびに更新費用が発生する。そこで、自治体が所有するデータを利用することにより、データの更新費用を軽減させる。

3.3 システム構成

商圈分析ツールは、主に、Web-GIS ソフトとしてメタウェアリサーチ社の MapExpert、データベースソフトとしてマイクロソフト社の SQL Server、ウェブサーバソフトとしてマイクロソフト社の Internet Information Server (IIS) を使用して構築した。システムの構成図を図 2 に示す。

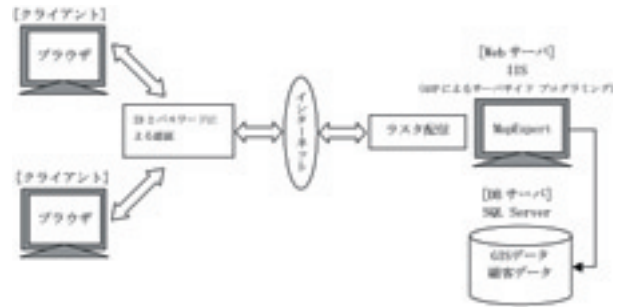


図 2 システム構成図

3.3.1 クライアント構成

クライアントは、Microsoft Internet Explorer 等の一般的なブラウザソフトを使用して、インターネットを介して商圈分析ツールにアクセスすることができ、特別なプラグイン等は必要としない。また、顧客情報にアクセスするため、ツールへのアクセス時に各店舗用のユーザ ID とパスワードによる認証を行い、自店舗の顧客情報にのみアクセス可能としている。

3.3.2 サーバ構成

ウェブサーバとデータベースサーバは同一コンピュータとし、GIS データと顧客データは SQL Server に格納されている。MapExpert は SQL Server に格納されたデータにアクセスし、GIS 処理の結果をクライアントに返す。クライアントへのデータ配信方法であるが、インターネット回線への負荷を軽減し、クライアントでの専用ビューアのインストール作業を省くために、サーバ上で SQL Server に格納されたベクトルデータをラスタデータに変換後、クライアントへ地図を配信する形式を採用した。

プラグインや専用ビューアを利用せず、また、パフォーマンスをクライアントのコンピュータのスペックに依存させないために、ASP (Active Server Pages) を用いたサーバサイドプログラミングにより GIS の機能をクライアントに配信する。

3.4 データ構造

SQL Server によって管理される主な GIS データの構造を図 3 に示す。GIS データは複数のテーブルによって管理され、テーブル名やカラムの値によってリンクされる。

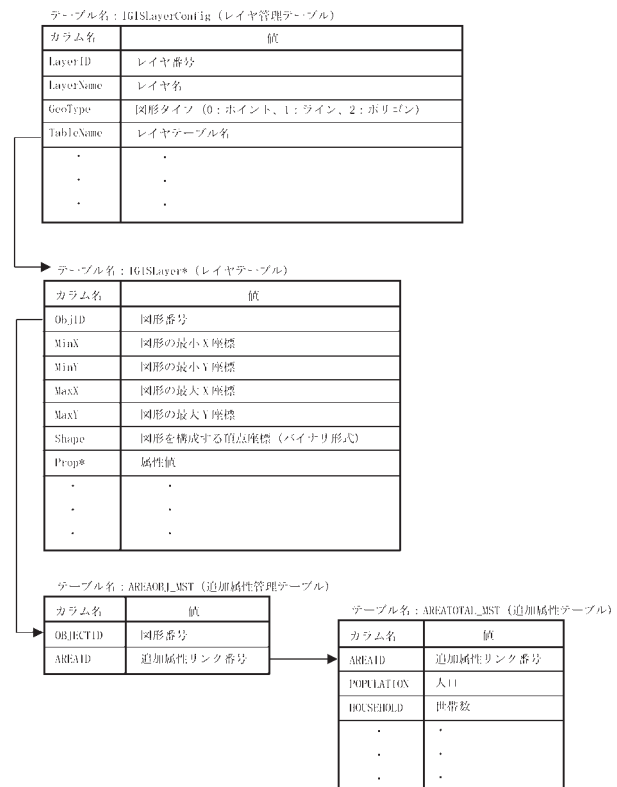


図 3 データ構造

IGISLayerConfig テーブルは、各レイヤのレイヤ名や図形タイプ、詳細情報が格納されているレイヤテーブル名を管理するテーブルである。各レイヤの詳細情報が格納された IGISLayer* テーブルはレイヤごとに作成され、IGISLayerConfig テーブルの LayerID に応じた番号が「*」に入る。このテーブルでは、レイヤが持つ各図形の図形番号や図形の最小・最大 XY 座標、図形を構成する座標値、属性等が格納される。また、属性が格納される Prop* は、属性の個数に応じて Prop 1、Prop 2 と追加される。AREATOTAL_MST テーブルは、大字・町丁目の統計情報が格納されたテーブルであり、各大字・町丁目の人口や世帯数等が格納されている。AREAOBJ_MST テーブルは、IGISLayer* テーブルと AREATOTAL_MST テーブルをリンクするための ID

番号が格納されたテーブルである。

IGISLayerConfig テーブルと IGISLayer* テーブルは、TableName の値とテーブル名を利用してリンクされ、IGISLayer* テーブルと AREAOBJ_MST テーブルは、ObjID と OBJECTID の値を利用してリンクされる。また、AREAOBJ_MST テーブルと AREATOTAL_MST テーブルは、AREAID の値を利用してリンクされる。ただし、AREATOTAL_MST テーブルは大字・町丁目に関する統計情報が格納されているため、大字・町丁目レイヤが格納された IGISLayer* テーブルとのみリンクされる。

3.5 ソフトウェアインターフェース

図4で示すように、MapExpert と SQL Server に格納されたデータとのインターフェースは、Web-GIS ソフトに用意された ActiveX コントロールである (メタウェアリサーチ社、2003)。ActiveX コントロールはサーバ上に存在するため、IIS 上で動作する ASP (Active Server Pages) によるサーバサイドのプログラミングにより、クライアントからのリクエストに応じた ActiveX コントロールのメソッドを呼び出し、GIS データのオープン/クローズ、GIS 処理を行う。

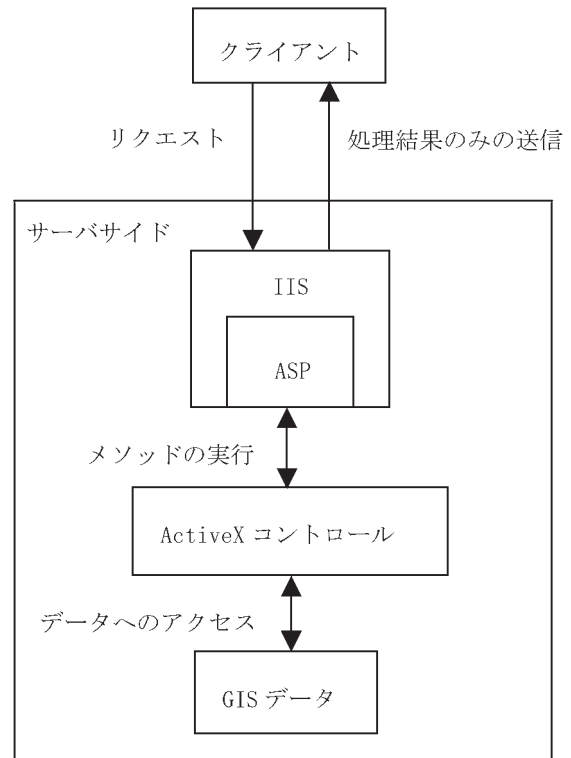
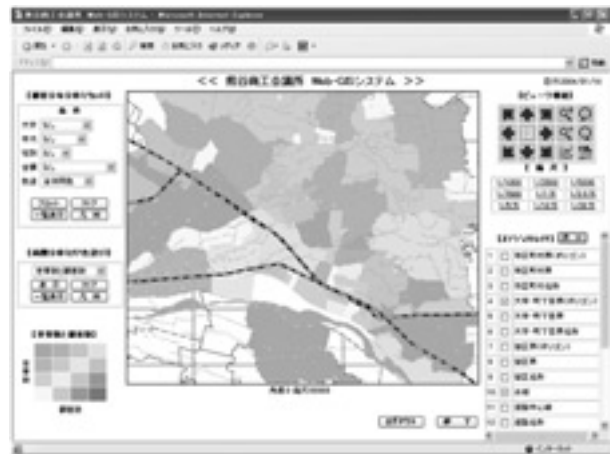


図4 ソフトウェアインターフェース

3.6 商圏分析ツールの機能概要

商圏分析を行うことで、顧客分布把握、広告・チラシ配布エリア計画、既存店評価 (シェア率把握、優良/問題地域把握)、需要予測、売上予測、新規出店候補地計画、ハフモデルによる吸引力分析等の解析が可能となる。これらの解析より、複数業種への適用が可能な機能、簡易操作で実行可能な機能等に絞り込んだ結果、顧客分布把握、広告・チラシ配布計画、優良/問題地域把握の3種類の機能を組み込むこととした。構築した Web-GIS による商圏分析ツールの表示例を図5に示す。

顧客分布把握機能は、顧客の住所から緯度経度を特定して地図上にプロットすることにより、顧客分布の傾向を把握する機能である。広告・チラシ配布計画機能は、効率的な配布計画をサポートする機能であり、熊谷市内の大字・町丁目界を世帯数や人口等に応じてグラデーション表示を行うことにより、潜在顧客数の多い町を把握することが可能である。優良/問題地域把握機能は、熊谷市内の大字・町丁目界を世帯数と顧客数、人口と顧客数等の組み合わせによるクロスランキング表示を行うことにより、潜在顧客数が多いにもかかわらず獲得できていない顧客数が少ない問題地域や、その逆の優良地域を把握



(大字・町丁目界の世帯数と顧客数によるクロスランキング表示)

図5 Web-GIS による商圏分析ツール

(国土地理院の数値地図2500 (空間データ基盤) 『関東2』を掲載)

する機能である。

3.7 熊谷市 GIS データの調査

商圏分析ツールでは国土地理院発行の数値地図2500 (空間データ基盤) を使用しているが、データが更新されるたびに更新費用が発生する。そこで、熊谷市が保有する都市計画基本図、家屋図、道路台帳、商業統計等のデジタルデータの利用可能性を検討するための熊谷データ流通検討部会を開催した。これらのデータの中でも一

表1 データ構造の比較と必要性

データ構造	シーズ			ニーズ	
	都市計画基本図	Add-Map	数値地図2500	必要性1 ¹	必要性2 ²
構造化(ポリゴン) ³	x	x	6	x	7
面(ポリゴン)	x				
線(ライン)					
点(ポイント)					
属性 ⁴	x	8			
注記 ⁵		x	x		

シーズ欄
 : データ構造あり
 x : データ構造なし
 : 条件付でデータ構造あり

ニーズ欄
 : 必要
 x : 不必要
 : 地図表現として有効

- 1 : 商圏分析ツールに必要な構造
- 2 : 他システムで利用価値があると思われる構造
- 3 : 線や面の接続関係を持つ構造
- 4 : 検索などに使用できる情報(町名など)が図形に関連付けられた構造
- 5 : 文字の位置や角度情報を持つ構造
- 6 : 道路データに関しては中心線で格納されており、使用するGISソフトによってはルート検索が可能
- 7 : ルート検索実行時に必要となる場合がある
- 8 : データ構造が「点」のデータのみ属性を持つ

部の自治体においてすでに提供が行われており、犯罪マップやバリアフリーマップ、防災カルテ等にも利用可能な都市計画基本図と、商圏分析にて有効と思われる商業統計の提供を依頼し、都市計画基本図と商業統計の2種類のデータが熊谷市より提供された。

商業統計はMicrosoft Excel等の一般的な形式でインターネットにて公開されており、利用可能であることを確認した。そこで、都市計画基本図についてGISデータとしての利用可能性の調査を行った。調査内容は、都市計画基本図、昨年度事業にて導入した北海道地図株式会社のAdd~Map、数値地図2500(空間データ基盤)におけるデータ項目とデータ構造の比較とその必要性である。データ項目比較では、各GISデータにおいて、行政界や道路等、どのような項目が作成されているのかを比較し、データ構造比較では、各GISデータにおいて、ポリゴンや注記、属性等、どのような構造で作成されているのかを比較した。比較の結果、都市計画基本図は、データ項目に関しては地図表現を行う上で必要な項目は十分に作成されていることが確認された。データ構造に関しては、行政界等の閉領域をポリゴンとして作成しておらず、外周をラインとして入力した構造となっている。また、文字・数字情報が専用の注記データとして作成されており、図形とのリンクがなされていないことが確認された(表1)。

以上の調査結果より、都市計画基本図は紙地図と同じ表現を再現することを想定して作成されていると考えられ、現状では、商圏分析ツールにおいては背景図として

の利用に限られ、図5に示すような属性情報に応じた表現を行うことができないとの結果を得た。

4. おわりに

熊谷市地域振興活性化事業において、顧客情報を用いたWeb-GISによる商圏分析ツールを構築し、参加店舗にツールの公開を行った。熊谷商工会議所にて実際の顧客情報を用いてツールの実用性を検討した結果、実用に供するとの評価を得た。

熊谷市から都市計画基本図と商業統計が提供され、都市計画基本図のGISデータとしての利用可能性を調査した。都市計画基本図は、閉領域がポリゴンとして入力されておらず、また、属性情報も入力されていないことが確認された。熊谷市地域振興活性化事業における商圏分析ツールでは、ポリゴンデータとそれに付随する属性データが必要不可欠であるため、都市計画基本図の利用には、これらのデータ構造の整備が必要である。

5. 今後の課題

商圏分析ツールにはさまざまな業種に適用可能な機能のみを組み込んだが、より詳細な分析が可能な、各業種に特化した機能を組み込むことを今後の課題としたい。

また、本研究の過程で、都市計画基本図のポリゴンデータと属性データの作成方法に関して、市販のGISデータを利用することで、データ作成の負担を軽減できることがわかった。例えば、国土地理院発行の数値地図2500(空間データ基盤)は都市計画基本図と同じ縮尺で作成されているため、数値地図2500(空間データ基盤)において整備されていないデータのみを都市計画基本図にて作成し、その他のデータは数値地図2500(空間データ基盤)を利用する方法が考えられる。市販GISデータの精度、更新頻度、法的制限、費用対効果等を検証した上で提案していきたい。

熊谷市地域振興活性化事業では都市計画基本図と商業統計が提供されたが、道路台帳や都市計画基礎調査等の提供も実現させ、本事業のみならず、一般に流通させることが今後の課題として挙げられる。しかし、これらを実行するためには全庁的な調整事項が存在し、技術者を固定できない自治体組織では難しい問題であるため、例えば、NPOによる行政パートナーや大学機関を利用することが考えられる。

文 献

- 国土庁計画・調整局 (2000) : 地理情報システム (GIS) に関する法制度的課題
- 後藤真太郎 (1998) : インtranet上の地理情報システムとワークフローシステムとの併用による自治体業務の効率化の提案 - 建築指導業務への適用 - . CALS/EC Japan 論文集, B4 - 9 .
- 後藤真太郎 (1999) : Web-GIS と CALS の併用による自治体業務の OA 化. CALS / EC Japan 論文集, 361 - 364.
- 後藤真太郎 (2000) : GIS と法規制 - 地図情報の目的外使用の制限 - . 測量 2月号, 1 - 23.
- 後藤真太郎 (2001) : Web-GIS を用いた環境マップの環境災害への適用. システム農学, 17, 3 - 8 .
- 後藤真太郎・石崎英俊・武内渉・早矢仕昭博 (1996) : 自治体日常業務におけるインターネット上の地理情報システムの利用方法に関する研究. 写真測量とリモートセンシング, 35(5), 46 - 54.
- メタウェアリサーチ社 (2003) : MapExpert マニュアル 統合型 GIS アーキテクチャと分散システムの構成.
- カキコまっぴホームページ
(<http://upmoon.t.u-tokyo.ac.jp/kakikodocs/>)
- 地理情報システム (GIS) 関係省庁連絡会議 (2003) : 政府の地理情報の提供に関するガイドライン
(<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gis/h15guideline.html>)
- 三重県土砂災害情報提供システムホームページ
(http://www.sabo.pref.mie.jp/mie_gis/start.php)

要 旨

本研究では、利用者が GIS の運用や管理を行う必要のない ASP (Application Service Provider) サービスに注目し、熊谷市地域振興活性化事業において、顧客情報を用いた Web-GIS による商圈分析ツールを ASP サービスとして構築してツールの公開を行った。また、熊谷市が保有するデータの提供を受け、商圈分析ツールの利用可能性を検討した。

この結果、顧客分布把握、広告・チラシ配布エリア計画、優良/問題地域把握を行うことができる本ツールを、熊谷商工会議所において実際の顧客情報を用いてその実用性を検討し、実用に供するとの評価を得た。

また、実運用上、データの維持管理については、自治体保有のデータの流通を考慮すれば、システムの維持管理費用が軽減し、このための技術的な方策について検討し、運用上解決すべき課題とした。

Use of Web-GIS for Area Marketing and its Application to the Local Region

Toshikazu SAKAI*, Shintaro GOTO**, Toshiya KAWAGUCHI***,
Yukinori Horiguchi****, Kenji Iijima****, Kiyoshi Arai*****

*Open Research Center, Risscho University, **Faculty of Geo-environmental Science, Risscho University
Vict Information System Co. Ltd, *Iijima Souken Co. Ltd, *****Kumagaya Chamber of Commerce and Industry

Keywords: Web-GIS, GIS, Area Marketing, Internet