

Web-GIS による空間情報検索システムの構築と研究成果管理[#]

酒井 聡 一* 後藤 真太郎**

キーワード：Web-GIS、空間情報、データ共有、メタデータ

1. はじめに

立正大学大学院地球環境科学研究科では、平成14年度から5年間、文部科学省の私立大学学術研究高度化推進事業オープンリサーチセンター整備事業に選定され、3つのプロジェクトにより研究が行われており、本事業は学外の人材を受け入れたり、研究成果を公開するなど、オープンな体制の下で行われている。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（ORC：Open Research Center）の各プロジェクトでは、研究成果としてGISデータや観測結果等のさまざまな空間情報が作成されているが、全プロジェクトを通してこれらの研究成果を系統的に検索し、その所在を明確に把握できるような環境が構築されていなかった。現在は、同種の空間情報の重複整備の回避や共同研究者間でのデータ共有を図るために、ORCのデータ公開ページにおいて一部の研究成果データを公開している。しかし、データ公開ページに掲載する情報は登録者の判断に任されており、公開データが増えるに従い、目的とする空間情報の検索やどの地域を対象としたデータなのかを判断することが困難になると予想される。

GISデータの重複整備は特に地方公共団体において課題となっている。自治省自治大臣官房情報政策室と財団法人地方自治情報センターによる地方公共団体業務に係る各種地理情報システム（GIS）の相互利用に関する調査研究委員会（委員長：伊理正夫中央大学教授）では、空間データの整理方法や共用空間データベースの構築方法等のガイドラインやモデル地区での実証実験の結果を報告書にまとめ、共用空間データベースに関する仕様等を示している（自治大臣官房情報政策室、1999）。また、国土地理院では、地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議による「国土空間データ基盤の整備及びGISの普及の促進に関する長期計画」や「国土空間データ基盤

標準及び整備計画」の報告書等の方針に基づいて、クリアリングハウスに接続するノードサーバから地理情報の所在を検索する地理情報クリアリングハウスを立ち上げており（地理情報クリアリングハウス ホームページ）、空間データの重複整備の回避や共有利用の動きが見られるようになった。

そこで本研究では、電子国土と情報管理ソフトを用いて、ORCの各プロジェクトでの研究過程で整備されるGISデータや観測結果、地図等の空間情報のメタデータの管理、およびその所在を容易に検索することができる空間情報検索システムを構築し、研究者間での空間情報の重複整備の回避とデータの共有利用を図ることができる環境を整備することを目的とする。

2. 地方公共団体におけるGISデータの重複整備と共用空間データベース

空間情報、特にGISデータを整備している機関として地方公共団体が挙げられるが、地方公共団体では一般的に業務ごとにGISを導入し、当該部署にてシステムやデータの管理を行っている場合が多い。地方自治体では、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データが当該部署以外で使用するための調整が十分に行えていないため、同種のデータが部署ごとに作成される重複整備が生じている事例がある。ある地方公共団体では、固定資産税業務と都市計画業務において、任意に選んだ代表的なデータ項目の16項目の内、9項目について重複整備が行われていたことが報告されている（自治大臣官房情報政策室、1999）。

このような他業務においても利用可能なGIS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・運用コストを低減させるシス

* 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

** 立正大学地球環境科学部

平成17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

テムが統合型 GIS である。一部の地方公共団体では、統合型 GIS の基盤となる共用空間データベースを構築し、GIS データの重複整備の回避と共有利用を行っている。共用空間データベースを構築している地方公共団体として、千葉県浦安市や埼玉県狭山市などの例がある。

浦安市 (醍醐、2002)

浦安市では、道路管理、固定資産、都市計画に関するシステムが個別 GIS として導入されてきたため、データの重複整備が発生していた。そこで、情報政策課が主導となり、道路台帳図、地番・家屋図をベースとして、その他の情報を国土基本図から取得することにより共用空間データベースが構築された。整備された共用空間データベースは庁内への公開にとどまらず、実験的に一部の小学校や中学校にも公開して授業等に利用された。

狭山市 (梅村、2002)

狭山市では、地番図、家屋図、道路骨格等から構成される共用空間データベースが構築され、資産税部門、水道部門、管財部門のシステムで利用されている。また、共用空間データベースを有効活用するために、Web-GIS を導入してこれらの部門以外にも全庁的に共用空間データベースを利用できる環境が構築されている。

3. ORC 研究成果データ公開の現状と本システムの位置づけ

データの重複整備は地方公共団体だけの課題ではなく、教育機関においても考慮すべき課題であると考え、重複整備の回避と研究者間でのデータの共有利用を目的として、ORC の研究成果データの一部を ORC のサイト (<http://www.geo.ris.ac.jp/orc/>) において公開している。このデータ公開ページでは、公開している研究成果データの一覧と概要が表示され、共同研究者向けのパスワードを入力することによりデータのダウンロードページへアクセスできる仕組みとなっている。しかし、現在は登録されている情報が少ないため問題とはなっていないが、研究成果の情報は通常の HTML ページに一覧表示されるだけであり、またページに掲載するデータの情報 (メタデータ) も登録者の判断に任されているため、登録情報が増加した場合には、目的とする情報を容易に検索、入手することが困難となる可能性がある。

そこで本システムは、公開可能な研究成果のメタデータを管理し、共同研究者が容易に空間情報の所在を検索

できるシステムと位置づけて構築した。研究成果登録時に入力するメタデータ項目については、空間情報の検索に必要なと思われる最低限の項目に絞ることで登録作業の簡略化を図り、不足情報については文書ファイルを添付可能な機能を実装することで利便性を高めている。また、現状では空間情報の実体は本システムには登録せず、ダウンロード可能なものについては従来のデータ公開ページへのリンクを示すことにしている。将来、本システムにおいてはメタデータと空間情報を一元的に管理して検索とダウンロードを可能にする予定であるが、当面は本システムの有用性の検証を行うために、このような方式を採用する。

4. '電子国土' とは

本システムの地図表示部分で使用した電子国土とは、数値化された国土に関する様々な地理情報を位置情報に基づいて統合し、コンピュータ上で再現するサイバー国土のことである (電子国土ポータル ホームページ)。国土地理院では、電子国土を実現するための仕組みとして、ブラウザ上で動作するプラグインソフト「電子国土 Web システム」と、電子国土 Web システムで表示することができる全国の地図を配信している。

通常、Web-GIS による地図情報配信サイトを構築する場合には主題図と共に背景図も用意する必要があるが、電子国土では国土地理院が背景図を配信しているため地図情報配信サイトの構築者は背景図を用意する必要がなく、また、配信される背景図も随時更新されているため、背景図のメンテナンスに要する負担を軽減することができるため、本システムでは電子国土を使用することとした。

電子国土 Web システムでは、電子国土 Web システム用に最適化されたネイティブフォーマットと、地理情報標準第 2 版に準拠した電子国土プロファイルに基づく XML 形式 (JSGI 形式) をサポートしており (国土地理院、2004a)、本システムでは、登録された空間情報の作成範囲を表す位置情報を JSGI 形式として配信する。

5. システム概要

5.1 システム構成

本システムは Web 経由で利用できる Web アプリケーションとして構築した。空間情報のメタデータやプレビュー画像、データの位置を表す電子国土用 XML ファ

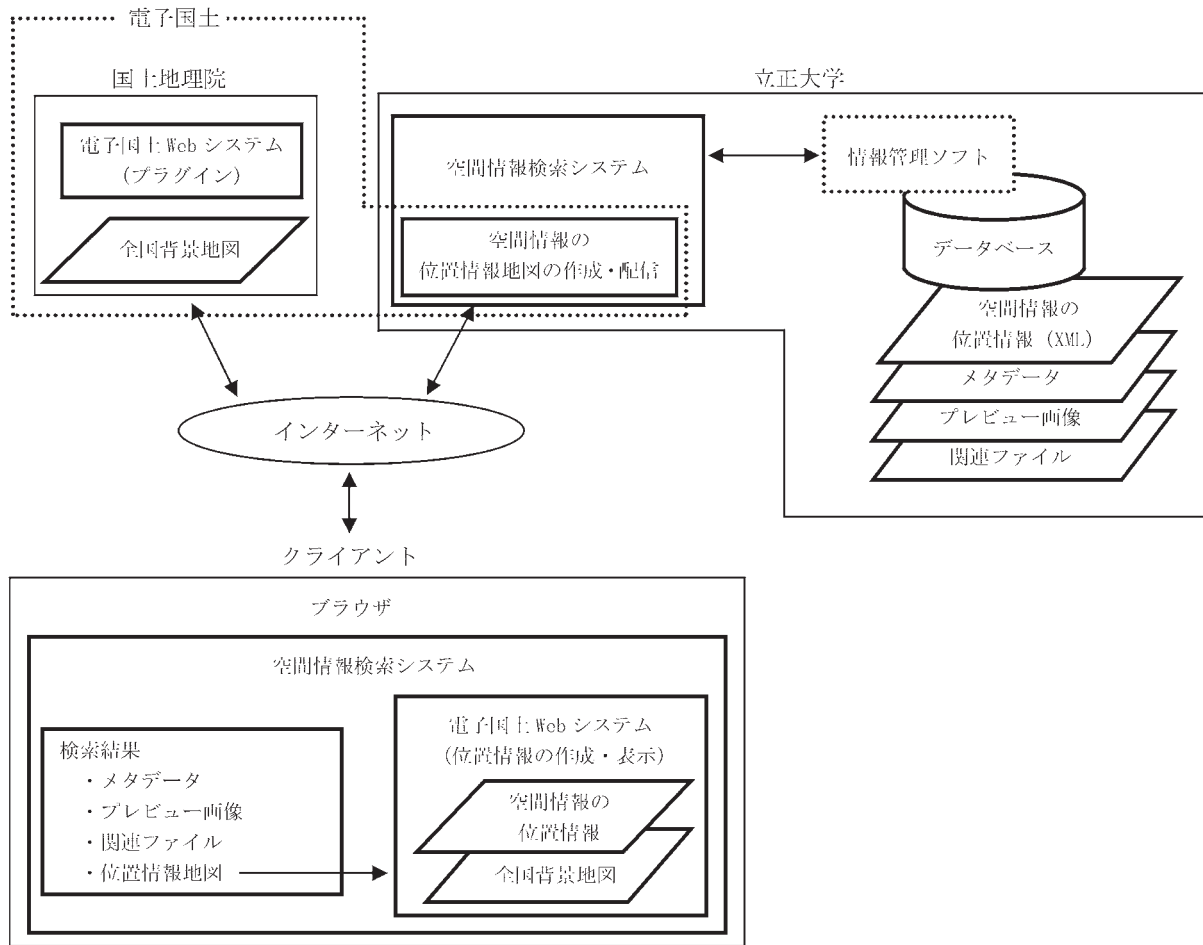


図 1. システム構成図

表 1. サーバのソフトウェア構成

Web サーバ

Web サーバソフト	Microsoft 社 IIS
API	ベーシックエンジニアリング社 IIMS for Web
サブレットエンジン	Apache Tomcat

データベースサーバ

情報管理ソフト	ベーシックエンジニアリング社 IIMS
データベースソフト	Microsoft 社 Access

イルの管理と検索は情報管理ソフトを用い、空間情報の作成範囲の地図表示は電子国土を用いて構築した。また、電子国土上に表示される背景図は、国土地理院が配信する地図を利用している。システムの構成図を図 1 に示す。

5. 2 サーバ構成

本システムは、Web サーバとデータベースサーバにより構成され、表 1 に示すソフトウェアを使用して構築した。

クライアントからの研究成果登録やメタデータに対する検索要求は、Web 環境で情報管理ソフトを利用する

ための API である Web サーバ上の IIMS for Web (ベーシックエンジニアリング社) を介して情報管理ソフトに送信される。また、登録されたメタデータは、データベースサーバ上の Access に格納され、情報管理ソフト IIMS (ベーシックエンジニアリング社) にて管理や検索処理が行われる。

現状では大量のメタデータを格納することを想定していないため、小規模向けのリレーショナルデータベース管理システム (RDBMS) である Access を採用したが、今後、大量のメタデータの登録が行われるようであれば、性能等を考慮する上で、大規模データベース向けの

表 2. 本システムで採用したメタデータ項目と JMP2.0の対応表

メタデータ項目	JMP2.0による項目（メタデータ要素体集合情報内）
データ名称	識別情報要素体 > 引用要素体 > タイトル要素
データ項目	識別情報要素体 > 記述的キーワード要素体 > キーワード要素
データ概要	識別情報要素体 > 要約要素
市町村名	識別情報要素体 > 範囲要素体 > 記述要素
データ範囲	識別情報要素体 > 範囲要素体 > 地理要素要素体 > 地理境界ボックス要素体 > 東西南北境界経緯度要素
作成日	識別情報要素体 > 引用要素体 > 日付要素体 > 日付要素
URL	配布情報要素体 > 交換任意選択要素体 > オンライン要素体 > リンク要素
問い合わせ先	識別情報要素体 > 問い合わせ先要素体内の項目

RDBMSの採用も検討する必要があると思われる。

5.3 クライアント構成

クライアントは、電子国土がサポートする Internet Explorer を使用して本システムにアクセスすることができる。本システムでは、電子国土で表示される地図上に研究成果の作成範囲が示されるため、クライアントには電子国土 Web システムのプラグインを必要とする。また、クライアントは、研究成果の検索のみを行う一般ユーザと、研究成果の登録等を行う管理ユーザに区分し、管理ユーザとしてログインするためのパスワード認証機能を実装した。

5.4 登録項目の検討

地理情報に関するメタデータとして日本版メタデータプロファイル（JMP：Japan Metadata Profile）がある。国土地理院が運営する政府の地理情報クリアリングハウス（<http://zgate.gsi.go.jp>）では JMP1.1a が利用されており（国土地理院、2004b）、JMP は現在、国際規格に準拠した JMP2.0 が策定されている。JMP2.0 では、メタデータ要素体集合情報パッケージに、メタデータの記述に使用される全てのルートクラスが含まれる（国土地理院、2004c）。メタデータ要素体集合情報の基本要素体には、14項目の要素体と要素が含まれ、さらにこの要素体の下に要素体や要素が含まれる構造となっている。それぞれの要素体や要素には、必須、条件付必須、任意の3つの記述条件が設定されている。

JMP2.0で定義されているメタデータ項目の登録は重要ではあるが、記述条件により登録項目が多くなった場合には登録作業が煩雑になり、研究成果登録の促進を阻害する一要因となる可能性も考えられる。また、当面は学内での情報共有を目的としており、データの座標系や利用条件等を記した仕様書をメタデータ項目とは別に関

連ファイルとして登録することにより、研究成果を利用する上で必要となる情報を提示できると考えた。

そこで、検索項目として必要と思われるメタデータ項目の検討を行い、データの名称、数値地図や航空写真等のデータ項目、データの概要、データの位置する市町村名、作成範囲を表す緯度経度座標、データの作成日（あるいは調査日）、データのダウンロードページの URL、問い合わせ先の8項目を、研究成果登録時に入力するメタデータ項目とした。また、データのプレビュー画像と仕様書等の関連ファイルの登録も可能としている。本システムで採用したメタデータ項目と JMP2.0で定義されている項目との対応関係を表2に示す。表2の JMP2.0による項目は、メタデータ要素体集合情報内のツリー構造を表わしており、例えばデータ概要は、メタデータ要素体集合情報内の識別情報要素体に含まれる要約要素に対応することを意味している。

5.5 テーブル構成

本システムで使用した情報管理ソフトでは、図2に示すテーブル構成により登録情報を管理する。研究成果に関するメタデータとプレビュー画像は同じテーブルで管理され、その他のファイルは別テーブルで管理される。これらのテーブルは各テーブルに入力された ID 番号によって結合される。

メタデータテーブルは、登録された研究成果に関するメタデータとプレビュー画像ファイルのパス、電子国土用 XML ファイルや関連ファイルの ID 番号を管理するテーブルである。ファイルテーブルは、アップロードされた電子国土用 XML ファイルと仕様書等の関連ファイルの保存先フォルダのパスとファイル名が格納される。ファイル管理テーブルは、メタデータテーブルとファイルテーブルを結合するための ID 番号が格納されるテーブルである。

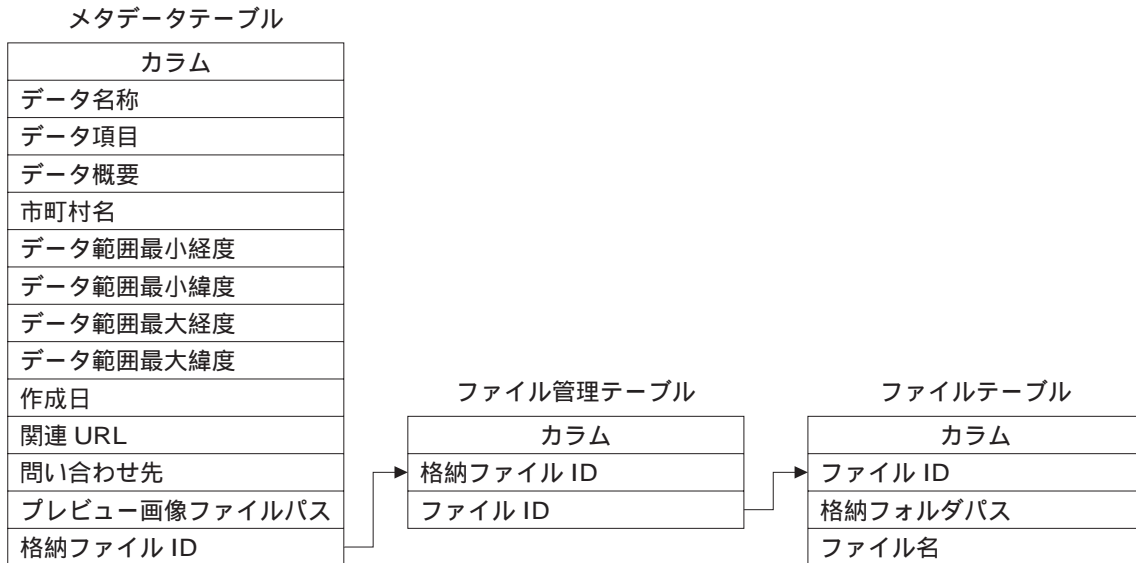


図 2 . テーブル構成

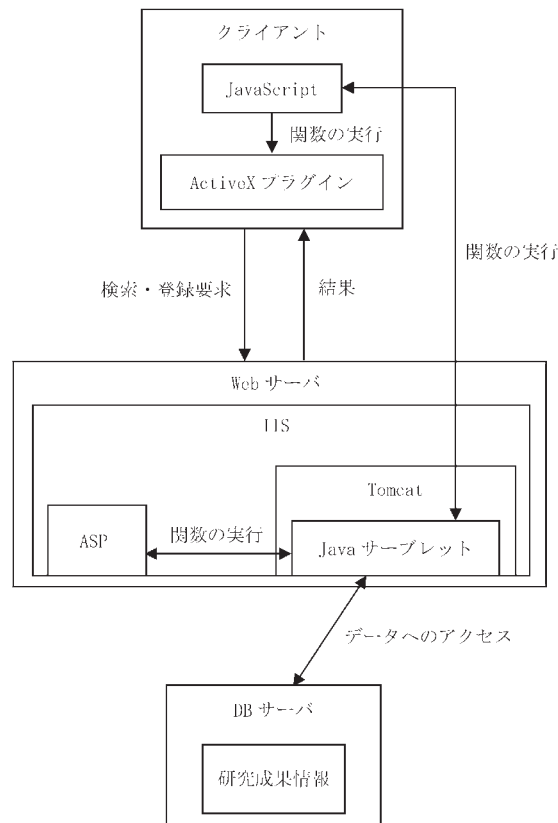


図 3 . ソフトウェアインターフェース

メタデータテーブルとファイルテーブルは、ファイル管理テーブルを介して結合され、各メタデータに対応する電子国土用 XML ファイルと仕様書等の関連ファイルが関連づけられる。

5. 6 ソフトウェアインターフェース

図 3 で示すように、クライアントでの GIS 処理は、

ブラウザに読み込まれる電子国土 Web システムの ActiveX プラグインの関数を JavaScript から実行することで行われる。また、クライアントからの情報検索や研究成果登録などの要求は、クライアントのブラウザに読み込まれた JavaScript、あるいは Web サーバ上の ASP (Active Server Pages) から IIMS for Web の関数を実行することで、要求に応じた命令がデータベース

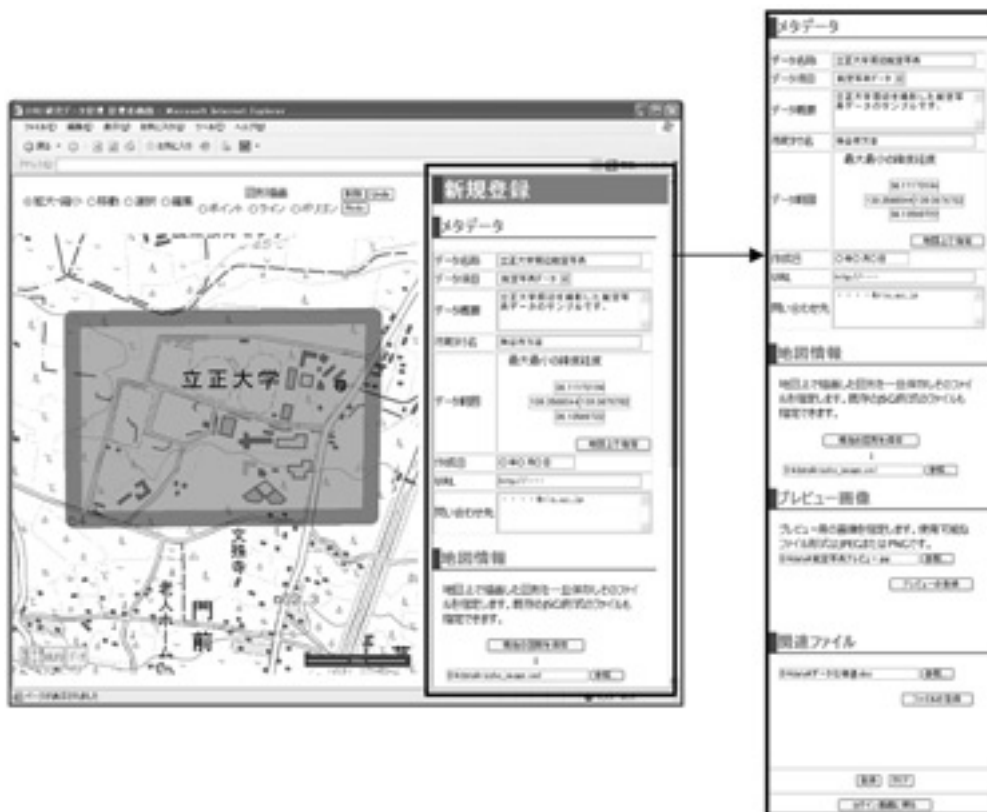


図 4. 空間情報登録画面

サーバの情報管理ソフトに送信され、情報管理ソフトが検索等の処理を実行した結果が返される。IIMS for Web は Java サブレットであるため、サブレットエンジンである Tomcat 上で動作する。

6. 機能概要

本システムは、研究成果の登録を行う管理ユーザーモードと、登録されている情報を検索・参照する一般ユーザーモードから構成される。

6. 1 管理ユーザーモードによる情報登録

管理ユーザーとしてシステムにログインした場合には、図 4 に示す登録画面を用いて研究成果の登録を行うことができる。空間情報登録画面では、電子国土により表示される地図上で空間情報の作成範囲を表す図形を入力することができる。入力する図形はポイント、ライン、ポリゴンを指定することができ、航空写真のように範囲を表す場合はポリゴンとして登録を行い、ある地点での調査結果などを登録する場合にはポイントとして登録を行う。また、移動観測のような連続的に調査を行った情報を登録する場合にはラインとして移動経路を登録することもできる。

また、空間情報に関するメタデータ、電子国土上で入力した図形（電子国土用 XML ファイル）やプレビュー画像、詳細情報を記述した文書ファイル等の関連ファイルを指定し、データベースサーバへの登録を行う。ダウンロードによる Web 経由での配布を許可する場合は、メタデータの URL 入力欄に ORC のデータ公開ページへのリンクを入力し、ORC のホームページからダウンロードする形式を取る。

6. 2 一般ユーザーモードによる情報検索・参照

一般ユーザーとしてシステムにログインした場合には、登録されている空間情報の検索を行うことができ、検索された情報の作成位置やメタデータ、プレビュー画像等を参照することができる。情報参照画面と電子国土による位置情報表示画面を図 5 に示す。

検索画面では、空間情報の概要や対象地域等のキーワードを指定して検索を行い、検索結果の一覧から参照したい空間情報を選択することで、選択した空間情報の詳細情報ページが開く。詳細情報ページでは、空間情報の作成位置を表す地図の表示やリンク先ページの表示、プレビュー画像の表示、仕様書等の関連ファイルのダウンロードを行うことができる。



図5. 情報参照画面と位置情報表示画面

7. おわりに

本研究では、同種の空間情報の重複整備を回避し、共同研究者間で空間情報を共有利用することを目的として、ORCの研究成果として作成された空間情報に関するメタデータの管理と検索を行い、空間情報の所在を把握するためのシステムを構築した。研究成果登録作業の簡略化を図りシステムの利便性を高めるために、システム設計時には、JMP2.0との比較により研究成果登録時に入力するメタデータ項目の検討を行った。その結果、検索に必要とされるメタデータ8項目を選定し、不足する項目については仕様書や利用時の制約条件等を記した文書ファイルを添付することで情報を補えるようにした。今後は、ORC研究者に本システムに対する理解を得、研究者間での空間情報の共有を促進したい。

今後の課題として、登録できる空間情報の整理が挙げられる。これまでに研究成果として作成された空間情報に対して、一般公開可能、学内での公開は可能、著作権等の問題により公開不可などの条件を検討し、登録可能な空間情報の整理を行う必要がある。また、メタデータと同時に登録できる文書ファイルに記載する内容のルール化も課題である。文書ファイルに記載する内容は登録者の判断に任されているが、特にGISデータの場合、

測量法の改正以降、世界測地系と日本測地系のデータが混在しており、座標系の明記が重要となってくるため、文書ファイルに関する入力マニュアル等を整備し、作成する際の規則を設ける必要がある。

引用文献

- 梅村貞之 (2002) : 「狭山市の WebGIS 運用」 『地方公共団体のための WebGIS 導入マニュアル』, 財団法人日本建設情報総合センター (JACIC GIS 研究会編), pp.122 - 129.
- 国土地理院 (2004a) : 電子国土 Web システムプログラミングガイド 第0.8.1版, pp.5 (<http://cyberjapan.jp/>)
- 国土地理院 (2004b) : JMP2.0解説書, pp.1 (<http://zgate.gsi.go.jp/ch/jmp20/jmp20.html>)
- 国土地理院 (2004c) : JMP2.0仕様書, pp.3 (<http://zgate.gsi.go.jp/ch/jmp20/jmp20.html>)
- 自治大臣官房情報政策室 (1999) : 地方公共団体業務に係る各種地理情報システム (GIS) の相互利用に関する調査研究 (<http://www.lasdec.nippon-net.ne.jp/com/gis/gis.html>)
- 醍醐恵二 (2002) : 「浦安市の統合型 GIS - “e-まちうらやす”の原動力として -」 『自治体で活躍する GIS』, 社団法人日本測量協会, pp.35 - 41.
- 地理情報クリアリングハウス ホームページ (<http://zgate.gsi.go.jp>)
- 電子国土ポータル ホームページ (<http://cyberjapan.jp/>)

Construction of Spatial Information Search System using Web-GIS and its Application to Research Products Management

Toshikazu SAKAI*, Shintaro GOTO**

*Open Research Center, Graduate School of Geo-environmental Science, Rissho University

**Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

Keywords: web-GIS, spatial information, data sharing, metadata