

地理情報ディレクトリデータベースの構築に関する研究 Study on Geographical Information Directory Database

国土庁土地局 奥山祥司*
Land Bureau, National Land Agency Shoji OKUYAMA

地 図 部 田中靖夫・岩井雅彦
Cartographic Department Yasuo TANAKA, Masahiko IWAI

国土庁防災局 西城祐輝*
Disaster Prevention Bureau, National Land Agency Yuuki SAIJO

要旨

地理情報の有効活用には、「どこに情報があるのか」、その情報はどのような内容を持っているのか」といった所在情報を、位置的、時間的なキーワードを用いて検索できるデータベースシステムを構築する必要がある。

一方、近年のインターネットなどの情報通信分野の発達に伴い、地理情報の所在や、利用可能性をネットワーク上で検索できる環境が注目されている。

本研究では、省際ネットワークを介して、国などの諸機関における地理的・属地的情報の所在情報を提供する「地理情報ディレクトリデータベース」の構築に関する技術開発を行っている。

1 クリアリングハウスとは

地理的・属地的な情報は、国土地理院以外の諸機関(国地方公共団体、諸研究機関、諸団体等)においても地図(基本図・主題図等)、画像(空中写真・衛星画像等)、文献(報告書・台帳等)などさまざまな形態で存在している。これらの情報の中には、所有する機関の内部での利用に止まることなく、学術的・行政的に広く有効活用されるべきものが数多く含まれている。

これらの地理情報の有効活用のためには、「どこに情報があるのか」、「その情報はどうすれば利用できるのか」といった情報の所在情報を、位置的・時間的なキーワードを用いて検索することのできるデータベースシステムを構築することが必要である。しかし実際には、これらの所在状況の把握と実際の情報の入手利用が困難であるため、諸機関の保有する情報の有効活用が妨げられている。

一方、近年のインターネットなどの情報通信分野の発達に伴い、地理情報の所在や利用可能性をグローバルなネットワーク上で検索できる環境が注目されており、これを構築するための様々な事業や研究が世界各国で急速に開始されている。

この問題は日本国内の固有の問題ではなく、これに対して諸外国でも様々な取り組みがなされているが、その中でも有効と思われるものに米国の採用したクリアリングハウスの概念がある(図-1)。

クリアリングハウスとは、(ネットワーク上のデータ検索サイトとよく誤解されるが)地理情報のネットワークを活用した流通機構全体の名称であり、その仕組みは以下のとおりである。

クリアリングハウスには任意の団体組織(それぞれがノードと呼ばれる)が参加することができ、それぞれがフレームワークと呼ばれる骨格情報(基盤となる電子化された地図情報)を基準にノード固有の地理情報を作成している。各ノードはそれら各自が保有する地理情報についてメタデータを作成し、ネットワーク上にサーバーを置きメタデータを公開することになっている。メタデータとは、あらゆる空間データのデータセットに関する情報であり、空間データの内容、精度、履歴、価格、地理的な範囲、流通、利用目的など、地理的な空間データのカatalog情報の集合で、データそのものは含まれていない。このメタデータを分散検索することによりクリアリングハウス内で利用可能な全ての地理情報の所在を把握することができて、必要な地理情報についてその存在の有無や入手方法を知ることができる。これに従いオンラインや郵送などで入手された地理情報は、地理情報の交換標準に準拠したツールを利用することにより、利用者の望む任意の形態に加工して用いることができる。

以上全てがクリアリングハウスの機能であり、いずれの一つが欠けてもその効果が発揮されることはない。米国はこのクリアリングハウスを構築するために、法制度、交換標準、フレームワーク、分散データベース環境などを整備しており、これらのインフラを国家空間データ基盤(NSDI: National Spatial Data Infrastructure)と呼んでいる。日本国内でもこれらと同等の情報インフラ整備が必要であることは明らかである。

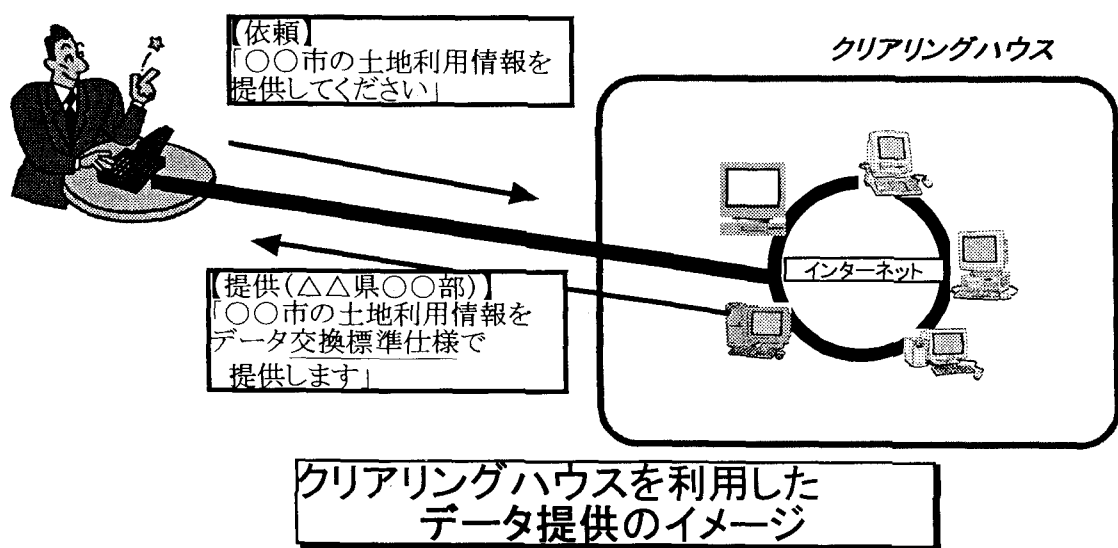
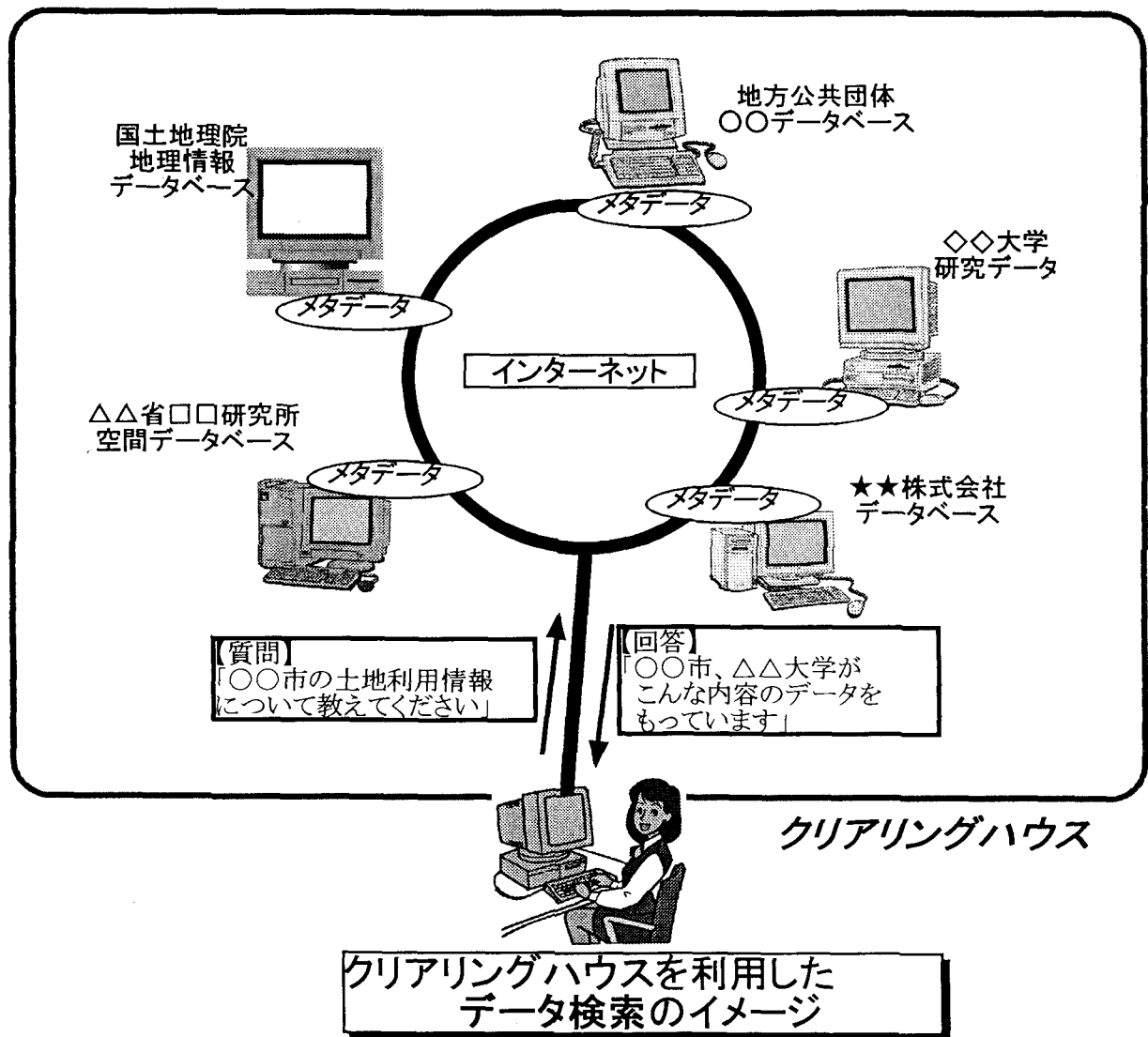


図-1 クリアリングハウス

2 国土地理院の取り組み

国内でクリアリングハウスを構築する上で整備する必要があるものは米国と同様に交換標準、フレームワーク、分散データベース環境などである。これに対する国土地理院の取り組みはそれぞれ以下のとおりである。

2.1 交換標準

地理情報の交換標準は国内では未整備であったが、ISO（国際標準化機構）による標準化作業と並行して、これを日本国内向けにローカライズする技術的検討作業を、測量、コンピュータなどの関連会社数十社の参加のもと、建設省の官民連帯共同研究「GISの標準化に関する調査」の交換標準作業部会で平成8～10年度の3ヵ年で行っている。

2.2 フレームワーク

国土地理院は現在、国土基本図や2万5千分1地形図相当の情報密度を持ち、即座にGISで利用可能な情報（空間データ基盤）を整備しつつあり、これらを軸に国内のフレームワークが構築されるものと考えている。

2.3 分散データベース環境

上記の2点が国内外の技術やインフラを利用できたのに対し、分散データベース環境の構築には日本特有の問題である日本語の処理が障害となって既存技術の導入が阻害されている。そのため、逆にまったく新規の技術開発を行うよりも困難な研究作業の遂行が必要とされている。

国土地理院では、科学技術振興調整費による総合研究課題、「地球観測データのデータベース化に関する研究」の中で「地理情報ディレクトリデータベースの構築に関する研究」を分散データベース環境の構築に必要な技術開発のための調査研究として、平成6～10年度に実施している。これについて以下に詳しく述べる。

3 「地理情報ディレクトリデータベースの構築に関する研究」における作業

平成6年度からの5ヵ年（第1期は3ヵ年）で実施している「地理情報ディレクトリデータベースの構築に関する研究」で行われている研究の概要を紹介する。

3.1 研究の目的と概要

この研究は、地理情報の所在情報をネットワークを通じて、また、分散検索する環境を省際ネットワークを通じて提供するためのデータベースの構築に必要な技術を取得し、これにより地理情報の有効活用を促進することを目的としている。具体的には以下の調査研究を実施している。

1) 地理情報所在情報の標準化

地理情報の所在情報を共通して扱えるように、これを

記述しているメタデータについて形式を統一するため、メタデータの標準記述形式案を作成する。

2) 所在情報検索のためのデータベースの開発

メタデータを格納・管理するためのデータベースを設計し、必要に応じてその構築および運用に必要なソフトウェアを開発する。

3) 分散検索手法の確立

メタデータを分散環境で広域的に検索する手法について調査研究を行い、必要な技術を研究開発する。

4) 所在情報作成手法の確立

メタデータを効率的に整備するための調査研究を行い、必要に応じてその運用に必要な技術を研究開発する。

3.2 これまでの検討状況

諸外国のクリアリングハウスの構築状況などの国際動向の把握、日本国内で用いることを前提としたメタデータの標準記述形式案の作成とこの標準案に従ったメタデータの試験作成およびこのメタデータを保持し検索処理を行うためのデータベースの試験構築とその運用試験を行った。

3.2.1 国際動向の把握

クリアリングハウスの構築に必要な技術を日本に適用する際に問題となるのは、地理情報とクリアリングハウスのそれぞれで利用されている日本固有の情報化技術に対して米国連邦地理情報委員会（Federal Geographic Data Committee : FGDC）などの作成した標準が対応できないことである。FGDCなどの作成した標準はあくまで米国内標準であり、非英語圏での利用や各国でのローカライズといった点があり考慮されていなかったため、特に非アルファベット文字である日本語での利用や特有の住所表記、平面直角座標系などの表現には向いていない。そのため、日本国内でのクリアリングハウスへの参加を促進するためには、メタデータの標準記述形式の改良とこれに対応したデータベースシステムの構築および運用の技術の取得が必要となる。結果として、これらの技術を日本へ適用するための研究開発は地理情報ディレクトリデータベースの構築にとって必要不可欠なものであり、本研究での主要な内容と位置づけられることが分かった。

3.2.2 メタデータの標準形式案の作成

3.2.1で述べた国際動向から得られた指針に従って、FGDCによるメタデータの標準記述形式を日本での利用に適したものに改良し、独自の標準案を作成した。また、この標準案に従ったメタデータのサンプルや、メタデータの記述を支援するエディタのソフトウェアを作成した。

本形式案ではメタデータはいくつかの項目からなっている。それぞれの項目はさらに細かい項目と分けられていて、最終的に多階層のツリー構造を形成する。それぞれのツリーの葉にあたる項目はテキスト、整数、実数、

日時のいずれか一種の値を格納し、これらを列挙してテキストファイルで格納したり、ツリー構造をデータベーススキーマとすることによりデータベースに格納したりできるようになっている。以下に最も上位の階層の項目についてその内容の概略を述べる。

1) 識別情報

メタデータ記述の対象となっている地理情報そのものを識別するための項目である。下位の項目としては、製品名、作成者、出版者、内容や出版の日時、内容の概要説明、内容の表現している位置、検索キーワードなどについて記述するための項目を含んでいる。

2) データ品質情報

地理情報が満たすべき製品仕様についてどの程度の保証がなされるかを記述するための項目である。下位の項目としては、実施した評価試験の内容と結果、情報作成の過程、参照した情報源などについて記述するための項目を含んでいる。

3) 空間データの表現情報

地理情報がその地理的形狀をどのように表現しているのかを記述するための項目である。下位の項目としては、ベクタによる表現か否か、ラスタによる表現か否か、どのような構造化処理が保証されているかなどについて記述するための項目を含んでいる。

4) 空間参照情報

地理情報がその地理的位置をどのように持っているのかを記述するための項目である。下位の項目としては、どのような測地座標を用いているか、どのような座標変換や投影を行っているか、どのような鉛直基準面を用いているかなどについて記述するための項目を含んでいる。

5) データセットのための地物カタログ

地理情報があつかう対象物とその表現方法を記述するための項目である。下位の項目としては、どんな地物を対象としているか、それぞれの地物はどのように分類されているか、それぞれの地物はどんな属性値により表現されるかなどについて記述するための項目を含んでいる。

6) 配布情報

地理情報を入手するための方法を記述するための項目である。下位の項目としては、誰が提供・販売しているのか、価格はいくらか、利用者に制限はあるのか、注文はどうすればよいか、オンラインで配布されているかなどについて記述するための項目を含んでいる。

7) メタデータ参照情報

メタデータそのものについての概要情報を記述するための項目である。下位の項目としては、メタデータそのものの内容がいつのものか、メタデータを記述したのは誰かなどについて記述するための項目を含んでいる。

本標準案がFDGCによる標準から改良された点としては、まず、項目名とテキスト項目の内容を基本的に2バイト文字による日本語を用いて記述するようにし、項

目名の日本語での命令を行った。さらに、住所表記の項目や順番を再編成し、日本での表記に沿った形にした。これらにより日本国内でのメタデータの作成や利用の際に障壁となる言語による問題をある程度回避できるようになった。また、メタデータに言語や文字コードなどについて記述をするための項目を追加した。これにより、日本語などの非英語圏の地理情報の利用環境による差異をより適切に表現することができるようになった。その他、北アメリカ周辺のみで用いられるような投影変換などを日本の測地座標系に特有な投影変換に差し替えた。

3.2.3 メタデータの試験作成

新たに作成された標準案に基づき、国土地理院の保有する既存の地理情報についてサンプルのメタデータを作成した。作成対象としては一連のデータリセットシリーズとして数値地図10000（総合）を選定し、229面分について実際のメタデータを記述した。これにより、メタデータのサイズ、データセットシリーズに適用されるメタデータを作成する際の作業量、データセットシリーズに適用されたメタデータの項目の重畳性が作成作業や検索に与える影響など、メタデータ作成ソフトウェアやデータベースの構築に必要な情報を得た。

3.2.4 メタデータ記述支援ソフトウェアの作成

その他、メタデータの記述を支援するためのエディタのソフトウェアを、パーソナルコンピュータ上のアプリケーションとして開発した。ソフトウェアは編集用とデータベース登録・変換用とに分かれ、編集用のソフトウェアの主な機能としては、メタデータの各項目を階層構造に従って表示し、グラフィカルユーザーインターフェイスによる操作でそれぞれの項目の内容について、必須／選択の別や繰り返し回数が表示され、また入力された項目の型に応じた編集用文字入力画面の表示や内容の確認、主要な候補の提示などの編集支援が提供されている。編集用のソフトウェアにより作成されたメタデータは、汎用性のあるカンマ区切りテキストのファイルに出力されて保存される。データベース登録・変換用のソフトウェアはこのファイルを読み込んで、試験作成したデータベースへのメタデータの索引登録や表示に適したHTML形式（WWWのページを記述するための言語）のメタデータ文書の出力を行うことができるようにしている。

3.2.5 データベースの試験構築

3.2.1で述べた国際動向から得られた指針に従って、3.2.2で作成したメタデータの標準記述形式案で記述されたメタデータをネットワーク上で検索して取得するためのデータベースのプロトタイプを構築して運用試験を行った（図-2～7）。

3.3 まとめと今後の課題

これまでの検討内容及び今後の課題をクリアリングハウス構築の観点で整理すると以下のとおりとなる。

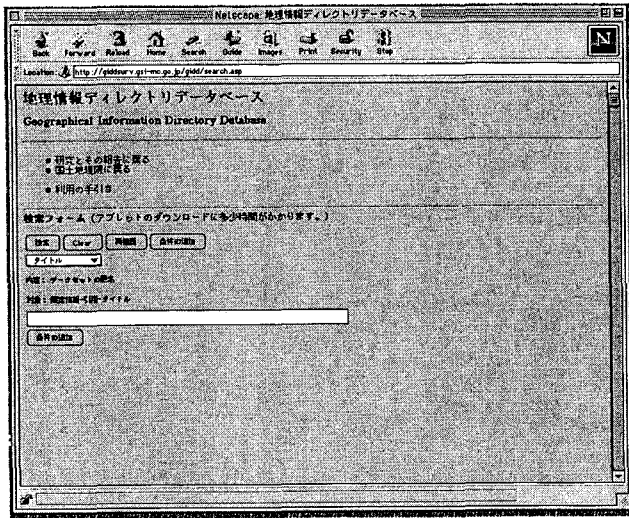


図-2 検索ページの画面

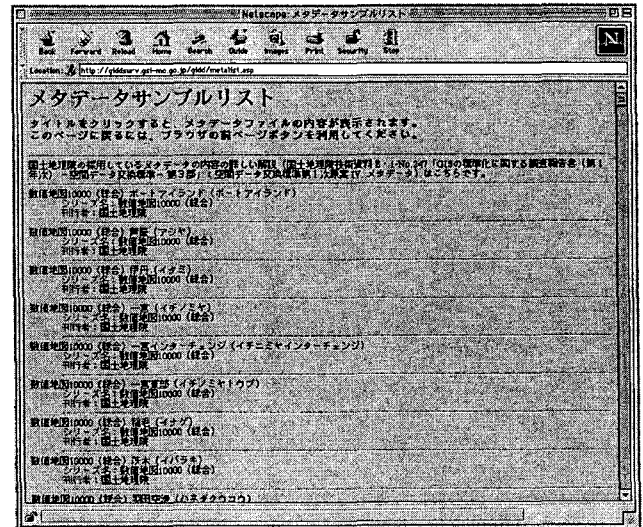


図-4 検索結果（メタデータの一覧と表示）

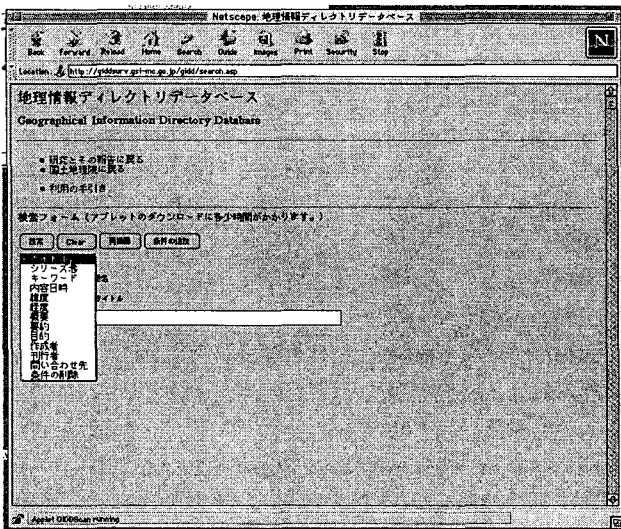


図-3 検索ページの画面（検索項目の選択）

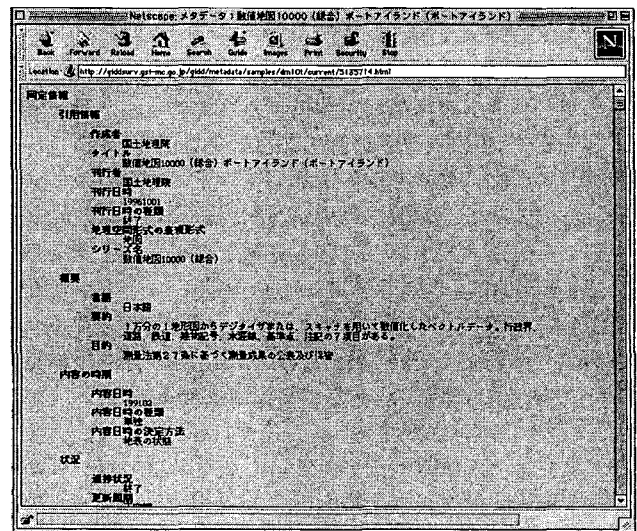


図-5 メタデータの内容の表示画面

3.3.1 所在情報のデータ構造の整理

データベース環境を構築する上で、検索取得されるデータの構造を明確に定義することが必要になってくる。特に分散データベース環境ではこれを統一する必要がある、そのためのデータ構造の作成が重要である。

残念なことに、研究開始時点でデータベースに格納される所在情報の内容の規定が国内では存在せず（交換標準のメタデータがこれに相当するが、国内の標準化作業が開始されたのは平成8年度の後半である）、実際の作業によりデータ格納時のデータ構造が試験的に作成でき、データベースの構築が可能になった。

現在は検索取得時のデータ構造の作成に取り掛かって

いるが、これを言語などの問題を解決しつつ、海外で用いられているデータ構造との間でどのように整合させるかが現在の最大の研究課題である。

3.3.2 ノードサイトデータベースの構築

分散データベース環境も、当然のことながらひとつひとつは単独のデータベースとして機能しなければならない。本作業では、各ノードのサイトで運営されるデータベースを構築するための研究を、メタデータの標準案がおおよそ完成した時点で開始した。基本的な独立データベース環境を構築してメタデータの索引情報を格納し、これをWeb上から単独検索するよう、インターフェイスデザインや必要なソフトウェアの開発を行った。これ

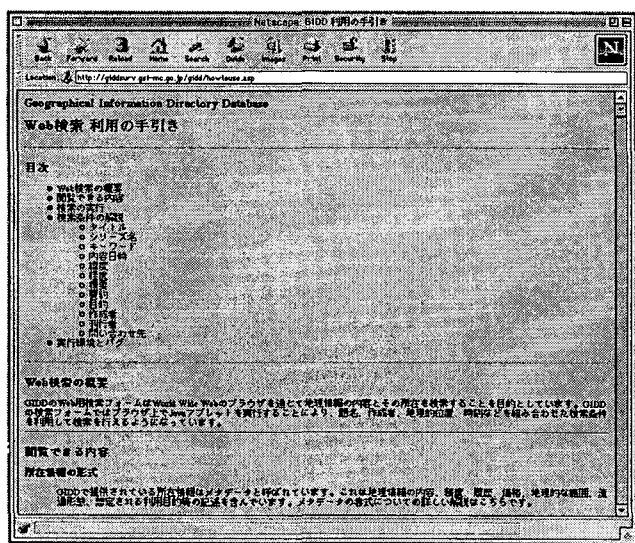


図-6 検索の手引き(目次)

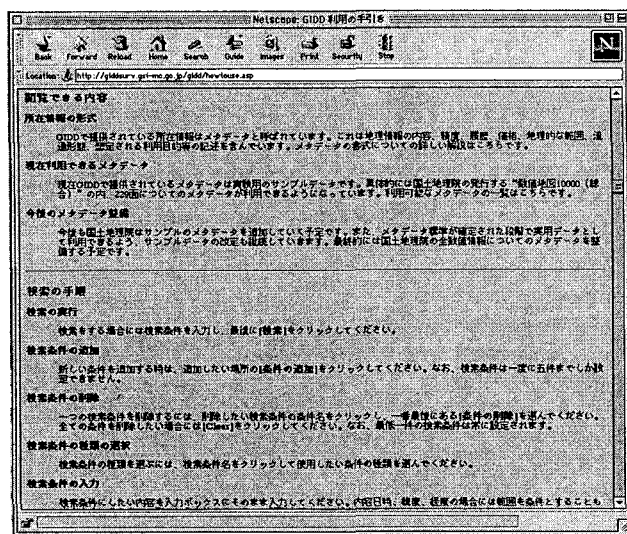


図-7 検索の手引き(Web 検索の概要)

により各ノードサイトの運営に必要な技術の蓄積を行うことができた。今後はこのデータベースと外部のデータソースとの連携について検討を行う予定である。

3.3.3 分散データベースプロトコルの定義

分散データベース環境を検索するためのプロトコルは米国をはじめとする英語圏では主にZ39.50(分散データベース環境における検索用通信プロトコルの一種、米国規格協会が制定する国家規格)が用いられており、将来的にも分散検索プロトコルの主流となるものと考えられる。Z39.50は分散データベース環境に特有の機能を提供する汎用のプロトコルであるが、残念なことに多言語環境への対応が不十分である。Z39.50の規格自体はISO23950で国際規格案として採用されているが、実際の多言語への対応などの国際化に関する問題はそのままの状態であり、基本的な方針自体も定まっていなのが現状である。

本研究ではこれらの現状を慎重に検討した上で、Z39.50を日本用にローカライズすることを検討中である。これは、Z39.50が最終的に国際化されて将来の標準と

なると考えられることと、日本語に対応した分散データベース環境を構築するには少なくとも既存のプロトコルを手を加えなければならないことを考慮したためである。今後プロトコルの明確な規格を文書化するとともに、試作したデータベースへのソフトウェア実装を試みる予定である。

4 おわりに

国内のクリアリングハウス構築のための情報インフラ整備について、国土地理院は以上のように積極的に事業および調査研究を行っている。その中には、フレームワークの整備のように国土地理院でなければ実施できないものもある。その中でも、分散データベース環境の技術については、単独の機関が技術開発を行っても他の機関と相互に連携を取らなければ、分散環境として機能することができない。そのため、今後は関係する各機関との連絡を密に取りつつ、必要な技術の開発と標準化に努める必要がある。

参考文献

- 明野和彦(1997): 地理情報に関する標準化の動向, GIS-理論と応用, 5-2, pp.43-51
 村上真幸・西城祐輝(1996): インターネットを介した地理情報の所在情報流通とメタデータ標準, 写真測量とリモートセンシング, 35-2, pp.31-37
 Federal Geographic Data Committee (FGDC): <http://fgdc.er.usgs.gov/>
 ISO/TC211: <http://www.stakart.no/isotc211/>