

統合化地下構造データベース

データベースの連携で築く公共の地盤情報

防災システム研究センター プロジェクトディレクター 藤原広行



はじめに

我が国は、地震災害をはじめ各種自然災害によるリスクが高く、その対策のための基礎資料となり得る地下構造に関するデータの利用に対するニーズが、潜在的には高い状態にあると考えられます。例えば、地震防災の観点からは、地震動の評価に資する表層から深部に至る地下構造の地球物理的情報・地質学的情報が重要となります。過去我が国においては各種目的で膨大な地下構造調査が実施されてきましたが、それらデータの中には限定された目的以外には十分活用されず、現状では死蔵の状態にあるものも少なくなく、散逸の危機にあるものもあります。それにもかかわらず、現在、我が国には地下構造に関する情報を網羅した全国的なデータベースが存在しません。このため、データの散逸を防ぎ、誰もが利用可能なデータベースを構築することは大変重要な課題であると考えられます。地下構造・地質情報は、様々な目的を持った調査の結果得られることが多いため、関連するデータが各府省・自治体・関係機関等に散在しています。これらを統合化し利用可能とするためには、関係機関の連携が不可欠です。

こうした背景の下、2006年7月より、5カ年計画のプロジェクトとして、科学技術振興調整費重要課題解決型研究「統合化地下構造データベースの構築」(研究代表者：藤原広行)が開始されました。参画機関は、防災科学技術研究

所を代表機関として、産業技術総合研究所、土木研究所、東京大学、東京工業大学、地盤工学会の6機関です。本研究プロジェクトでは、各種目的で得られた地下構造に関する情報を、「国民共有の公的財産」と位置づけ、より幅広い用途において使用可能とすることを目指しています。このため、複数の府省・関連機関にまたがり散在しているデータベースをネットワークで結んで統合化することを試みています。地下構造に関する統合化データベースを構築することにより、地下構造・地質情報に関する情報公開・利用を促進し、これまでの各種調査による成果を広く社会に還元することが可能となると期待されます。

データベースの構築の理念

本研究プロジェクトでは、地震防災に資することを主たる目的とし、表層から深部に至る地下構造の地球物理学的情報、地質学的情報を統合的に収集・管理し、広くデータ利用可能な仕組みとして統合化地下構造データベースを構築することを目指しています。また、各機関で整備されたデータベースをネットワーク経由で結び、データの相互利用・公開が可能なシステムを構築することにより、データの利活用を促進するための研究開発を併せて実施しています。

プロジェクトの実施に当たっては、地下構造に関する情報を、「国民共有の公的財産」と位置づけ、その利活用の幅を広げることを目指し、

「統合化」という言葉をキーワードとして、データベース構築を実施しています。この「統合化」には、いくつかの意味が込められており、**図1**に示すように、次の6つの観点からの統合化を目指しています。

- (1) 多機関のデータベースの統合化
- (2) 全国のデータの統合化
- (3) オリジナルデータからモデルデータまでのデータ内容の統合化
- (4) 浅部から深部までの深さ方向の統合化
- (5) 地質、物性値等の情報の質的統合化
- (6) ネットワークを介した分散管理による統合化

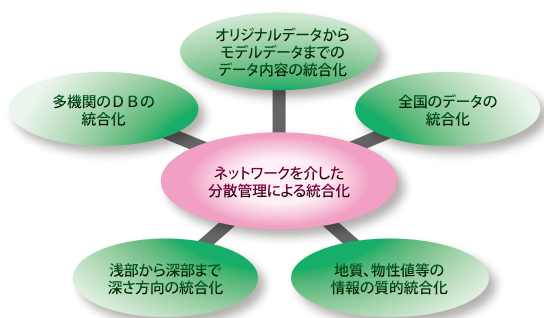


図1 統合化のイメージ

研究の実施体制

これらを実現するため、以下のような実施体制の下、研究に取り組んでいます（**図2**）。

データベース統合化の第1段階として、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、土木研究所が、それぞれの機関が保有するデータに基づき、基礎データベースを構築しています。

地震がどこで発生し、それによって地面がどのように揺れるのかということをも明らかにするためには、地震を発生させる場であり、かつ地震波を伝播させる場である地下の状況、つまり地下構造について知ることが重要です。このた

め、防災科学技術研究所では、地震災害軽減に資することを目的とし、そのために必要な地震による強い揺れ（強震動）の評価の高度化を目的として、表層から深部に至る地下構造情報を収集・管理し、データ利用可能な仕組みとして地下構造データベースを構築しています。さらに、収集したデータを用いて、地震防災に資するため強震動評価を目的とした、浅部地盤、深部地盤、及び地殻・プレート構造に至る地下構造のモデル化を実施しています。こうして得られた地下構造モデルは、政府の地震調査研究推進本部が進めている、全国地震動予測地図の作成等に活用されています。

また、産業技術総合研究所では、国土の地質、特に平野堆積盆に関する地質情報を収集・管理し、データ利用可能な仕組みとして、地質図データベース、地質ボーリングデータベース、岩盤物性データベースの構築を行い、それらを基礎として、3次元地質モデル、岩盤物性評価モデルを確立することを目指しています。さらに、土木研究所では、土木・建設分野における工学的な地盤調査結果である地盤情報を収集・管理し、データ利用可能な仕組みとして、国土交通省の関係機関との連携のもとで、地盤力学情報データベースを構築しています。

次に、データベースの連携・統合化のため、防災科学技術研究所では、オープンソースを用いた分散管理型システムの開発を実施するとともに、自治体と協力して地下構造データベースの分散相互運用技術の有効性を評価するための実証実験を実施しています。また、ワーキンググループを設立し、データ収集とデータの相互利用・公開を行うために必要な技術及び法的整備等について検討を行うと同時に、シンポジウム等を開催しデータ公開に関する検討を実施しています。こうした活動に基づき、データ公開

に向けた提言をとりまとめる作業なども実施しています。また、産業技術総合研究所、土木研究所、地盤工学会は、それぞれが構築する基礎データベースの連携のためのシステム開発・実証実験を行っています。

さらに、統合化地下構造データベースの有効性を示すため、東京工業大学、東京大学では、データベースの利活用に関する検討を具体的な事例に基づいて実施しています。

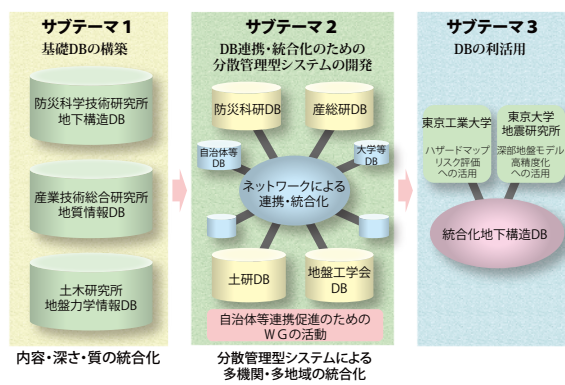


図2 研究実施体制

分散管理型システム

本研究では、散在したデータを管理する仕組みとして分散管理型システムの構築を行っています(図3)。分散管理の考え方の基本は、各機関が所有するデータは、それらデータの所有者が責任を持って管理することを前提条件としています。その上で、データ共有・システム連携のための共通ルールを設定し、各機関が互いにそのルールに従うことによりデータが全体として共有化される仕組みを目指しています。

地下構造・地質情報は、様々な目的を持った調査の結果得られることが多いため、地下構造に関するデータを保有する機関や自治体等は国内に多数存在しています。これらの機関が参加

型ネットワークを形成し、多くのデータを統合して相互利用することは、データ利用者の利便性を向上させるだけでなく、データ提供者である各機関が自ら保有するデータの価値を高めることにもなると考えられます。上記ネットワークに対して、多くの機関が継続的に参加するためには、導入や維持管理等に要する費用の削減とデータの相互利用や運用の確保が求められます。そのため、分散管理型システムでは、

- ①初期導入費用を抑えるため採用するソフトウェアはオープンソースとする
- ②ポータルサイトを設置することにより各機関は自前のデータ管理のみ責任を持つ
- ③国際標準規格の採用により商用ソフトをはじめ他システムとの連携性を高める

というコンセプトに基づいた開発を行っています。

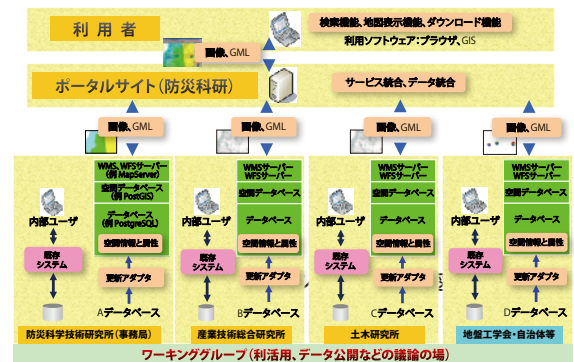


図3 分散管理型システムの概念図

地下構造データベースの分散管理では、地下構造データを提供する機関が複数となるため、図4に示すようなポータルサイト、ジオ・ステーション (<http://www.geo-stn.bosai.go.jp/>) を、防災科学技術研究所に構築し、2009年9月より試験運用を開始しています。

ポータルサイトでは、データを、名称、カテゴリー、エリア、住所などで検索すること

が可能となっています。ポータルサイトの構築により、各機関のデータベース上にある地下構造データのサービスが統合されるため、利用者はあたかも1つのサービスであるかのように、ポータルサイトからデータの検索やダウンロードを行うことができます。ポータルサイトでは、データベース管理サーバから配信される地下構造データに対して、統括的な管理や表示・検索・情報提供などを行っています。

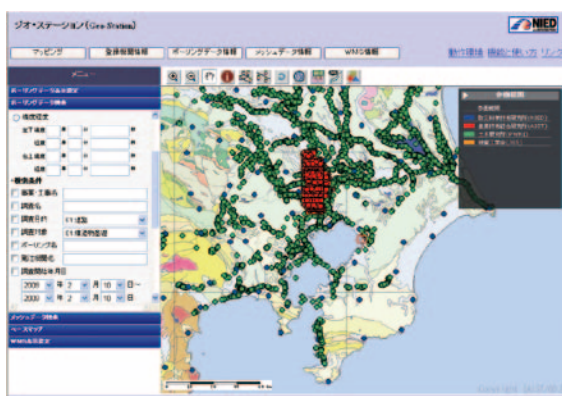


図4 ジョ・ステーションの Web 画面の例

今後の課題

「統合化地下構造データベースの構築」においては、これまで個別のプロジェクト等で収集・整理されてきたデータを1つにまとめ、府省をまたがる関係機関と連携し、ネットワークを介しシームレスにデータを利用者に提供できるデータベース構築を目指してきました。

地下構造に関するデータの円滑な流通は、地下構造データベースの活用において実務的な面からも重要なことですが、課題も多く残っています。例えば、防災科学技術研究所が収集したボーリングデータ等を用いてモデル化したものに関しては、防災科学技術研究所の責任のもと原則公開を行う予定となっていま

す。しかし、ボーリングデータ等の原データは、データ提供機関と防災科学技術研究所において、利用目的等を限定した契約に基づき借用したものが大半を占めているため、防災科学技術研究所内部での利用に限定されています。今後データ公開を促進するためには、自治体等のデータベース構築主体に対する財政的、制度的、人的側面での支援をはじめ、地下構造データの取得、保持、開示の義務、および利用に関わる諸権利(所有権、財産権、個人情報保護法など)を踏まえた法的な整備も視野に入れた取り組みが必要と考えられます。

また、構築されたデータベースを継続的に維持管理可能な体制づくりを進めるためにも、データベースの利活用の促進と、そのための環境整備を進めることが、特に重要となっています。地下構造に関する情報が、一般の人々に対してもより身近でわかりやすいものとなるような、情報公開のシステムづくりや、防災科学技術研究所で開発を進めている災害リスク情報プラットフォームが目指しているような、各種データの相互運用機能を実現することにより、地下構造に関する情報を他の情報と合わせることで、より付加価値の高い情報を生み出し、それらを利活用するためのシステム作りは、今後我々が目指すべき1つの方向であると考えられます。

謝辞

地下構造データの収集では、多数の関係機関から多大なる協力を頂いています。関係者の皆様に心から感謝申し上げます。