

地盤情報データベース

3. 地域の地盤情報データベースと最近の動向

藤堂 博明 (とうどう ひろあき)

基礎地盤コンサルタンツ(株) 海外事業部長

安田 進 (やすだすすむ)

東京電機大学教授 工学部

山本 浩司 (やまもと こうじ)

財地域地盤環境研究所 主席研究員

三村 衛 (みむら まもる)

京都大学防災研究所 准教授

3.1 はじめに

従来、日本国内では各企業・団体・自治体・国の機関により地盤情報が個別に集積されていたが、1960年前後からそれらの資料をまとめた地盤図が出版され始めた。1959年に発行された「東京地盤図」や1966年発行の「大阪地盤図」は、大都市圏を対象に作られた初期の代表的な地盤情報であり、その後も地盤図の編纂は名古屋¹⁾等の大都市のみならず地方都市にも広がり、延べ約80地域²⁾に達した。これらの地盤図は紙上に集積された情報であったが、1980年代に入りMS-DOSやWindows3.1が普及し始めるとデータの電子化(デジタル・データベース)による保存・検索が試みられるようになった。そして、1990年代になってコンピュータの性能や保存能力が飛躍的に向上し、GIS技術も一般化すると、各方面で地図も組み込んだデジタル化された地盤情報データベース(システム)が作られるようになってきた。

この地盤情報データベースは企業・自治体・国の機関などが独自に構築してきたが、各地の地盤工学関係者の協力の下に各地域の地盤情報をとりまとめる動きや、データベースの利用を促進する動きが生じて、様々な様式での公開が始まった。関西圏では1980年代中頃より地盤研究を目的としてデジタルの地盤情報データベースの構築が始まり、1990年代中頃からは協議会(連携体制)を組織してその維持管理と建設活動等への活用発展した。地盤工学会の各支部の地域では、北海道支部が1996年に、九州支部と四国支部が2005年に、国土交通省や自治体と協同して電子化したデータベースを作成し、一般に公開している。関東支部をはじめ他の支部(地域)においても同様な動きが始まっている。

以上の流れと併行して、地盤工学会では従来から地盤情報に関する資料収集・整理や活用に関する研究・技術開発を数多く行ってきた^{3),4)}。最近では、地盤工学会本部に「都市地盤情報に関する国内委員会(ATC10国内委員会)」⁵⁾や「空間情報の地盤工学への活用に関する研究委員会(2003-2005)」⁶⁾が置かれ、関東支部には「関東地域における地盤情報データベースの運用と活用検討委員会(2008-)」⁷⁾が設置されて研究活動が行われている。その内、2002年に設立されたATC10国内委員会では、「地盤情報は社会が共有すべき、次世代に引き継ぐべき

知的財産であり、組織を越えた情報の共有化をしよう」というスローガンを掲げて活動を展開している。

さらに地盤工学会は、防災科学技術研究所が研究代表機関となって2006年から始まった文部科学省科学技術振興調整費研究「統合化地下構造データベースの構築」(第4章に詳述)に、産業技術総合研究所や土木研究所、東京工業大学、東京大学地震研究所と共に参画し、「表層地盤情報データベースの連携に関する研究委員会」⁸⁾を設置して、5年間の予定で研究を進めている。

本章では、主に国内の各地域における広域地盤情報データベースの構築状況、公開と活用の動向、地盤工学会が進めている全国電子地盤図構想について紹介する。

3.2 地域の地盤情報

この20年間あまりに、国内各地で多数の地盤情報データベースが構築されてきた。その内、各地域において広域的に統合された地盤情報データベースの整備状況(2008年12月時点)を表-3.1に示す。また、口絵写真-13に各地域の地盤情報とデータベースの分布⁹⁾を示す。現在のところ、北海道・関西・四国・九州において広域的な地盤情報データベースの構築・統合が先行している。

表-3.1 広域的地盤情報データベース(2008.12時点)

地域	現 状
北海道	北海道地盤情報データベース Ver.2003 (地盤工学会北海道支部)
東北	東北地盤情報システムを準備中 (東北地盤情報システム研究会(地盤工学会東北支部、東北建設協会他))
北陸	ほくりく地盤情報システム…2008.4より運用開始(運営:北陸地盤情報活用協議会)
関東	準備中(解説書「関東の地盤」付録DVDとして2009年に出版予定)
中部	準備中(2007年支部設立50年記念事業)
関西	関西圏地盤情報データベース (KG-NET・関西圏地盤情報協議会)
中国	準備中(2007年支部設立50年記念事業)
四国	四国地盤情報データベース (四国地盤情報活用協議会)
九州	九州地盤共有データベース 2005 (九州地盤情報システム協議会)

以下では、各地域の広域的地盤情報データベースより、北海道・関西・四国・九州地域等の活動を紹介します。現状の課題に触れる。なお、本文の内容および割愛した地域の状況については文献⁸⁾に詳しい。

3.2.1 北海道地域

北海道におけるデジタル化された地盤情報データベース作成の動きは、土質工学会北海道支部30周年記念事業（昭和61年）の一環として、「北海道地盤図作成検討委員会⁹⁾」が設置されたことに端を発している。1992年（平成4年）から地盤工学会北海道支部に「北海道地盤情報のデータベース化委員会」が設けられ、土木、建築、地質、農業などを横断した事業として、データの収集およびデータベースの構築などの実作業が進められた。その結果、1996年11月に「北海道（道央地区）地盤情報データベース¹⁰⁾」が公開された。このデータベース化事業では土木学会北海道支部、北海道土木技術会・土質基礎研究委員会、応用地質学会北海道支部、建築士会北海道支部が協賛し、北海道開発局、北海道、札幌市、地質調査業協会北海道支部が後援することによって、幅広いコンセンサスと協力体制が作られた。

その後、利用者からの強い要望を受け、2000年に再度、支部内に「北海道地盤情報のデータベース化委員会」が発足した。この委員会では、“GIS技術を活用したデジタルマッピング化を図ること”および“室蘭市周辺の地盤データ追加によるDBの広域化”を目標に活動し、新規データの追加およびGIS構築による前版からのバージョンアップが進められた。その結果、2003年3月に「北海道地盤情報データベース Ver.2003¹¹⁾」が公開された。この活動においても、前版と同様に、北海道開発局、北海道、室蘭市、登別市、伊達市、北海道土木技術会・土質基礎研究委員会、地質調査業協会北海道支部等の各機関からの横断的な協力体制により、データベースの構築に至っている。表-3.2に北海道地域においてデジタル化された地盤情報データベースの構築内容を示す。また、口絵写真-14に北海道地盤情報データベース Ver.2003のボーリング位置と提供CD-ROMの外観を示す。

3.2.2 関西地域

表-3.3に関西地域における地盤研究と地盤情報データベース構築の系譜¹²⁾を示す。関西地域は、大阪平野や大阪湾等の軟弱地盤を広域に有し、都市建設も活発であったことから、古くから地盤情報による地盤研究が盛んに行われてきた地である。その活動の中で幾つかの地盤情報データベースの構築が始まった。1987年の「新編大阪地盤図¹³⁾」の出版では、ボーリングデータの整理に地盤情報データベースの構築が試みられた。その少し前の1984年には、将来に「関西圏地盤情報データベース¹⁴⁾」に発展することになる、土質試験データも詳細に集積可能なデータベース機能を有する初期の「大阪湾地盤情報データベース¹⁵⁾」が小規模ながら構築された。1982年には、大阪市が地震防災検討への活用を目的にデータベース作成に取り組み始め、その後、「関西圏地

表-3.2 北海道地盤情報データベースの構築内容

名称	北海道（道央地区）地盤情報データベース	北海道地盤情報データベース Ver. 2003
組織	地盤工学会北海道支部	同左
構築年	1996年11月	2003年3月
対象地域	道央地区：札幌市、北広島市、石狩市、小樽市、江別市、恵庭市、千歳市、苫小牧市、岩見沢市、美唄市、三笠市、当別町、北村	道央地区：同左 室蘭市周辺：室蘭市、登別市、伊達市、日高西部地区
入力本数	約11,000本	約13,000本
提供	CD-ROMおよびデータ分布地図	CD-ROM (GISによるデジタルマップ)
データ書式	CSV形式による独自書式	同左
入力内容	柱状図（土質区分、色調、深度、標高、地下水位等） N値もしくはqc値	同左
価格	86,000円	50,000円

表-3.3 関西地域の地盤情報データベース構築の系譜

年次	主な地盤研究成果	地盤情報DBの構築
1930	1930 大阪市地盤概観（山根新次）	
1970	1966 大阪地盤図	国立防災科学技術センター (DB化の試み：巻志ら, 1971)
1980	1980 神戸の地盤 1986 京都市内ボーリングデータ集 1987 新編大阪地盤図	1982~大阪市DB (大阪市) 1984~大阪湾DB (大阪土質試験所)
1990	1990 大阪湾海底地盤 ^{*1} 1992 関西地盤 ^{*3,4} 1995 海底地盤-大阪湾を例として ^{*2} 1998 関西地層分布図-大阪平野 ^{*5} 1998 新関西地盤-神戸および阪神間 ^{*6} 1998 丘陵地の地盤環境 ^{*7}	1987~大阪湾地盤情報DB ^{*1,2,5} 1989~関西地盤調査情報DB ^{*3,4,6}
2000	2002 新関西地盤-京都盆地 ^{*6} 2002 ベイエリアの地盤と建設 ^{*5} -大阪湾を例として- 2002 奈良盆地地盤図・滋賀県地盤図 ^{*9} 2007 新関西地盤 -大阪平野から大阪湾- ^{*10}	1996~神戸JIBANKUN (神戸市) 1997~奈良盆地DB・滋賀県DB (関西地質調査業協会) 2003~関西圏地盤情報DB ^{*8,10}
2010		

*1 大阪湾海底の地盤研究委員会（土質工学会関西支部、1984-1991）
 *2 大阪湾海底地盤情報の活用に関する研究委員会（同支部、1991-1995）
 *3 関西の大深度地盤の地質構造とその特性の研究委員会（同支部、1989-1994）
 *4 地下空間の活用と技術に関する研究協議会（1989-1994）
 *5 大阪湾地盤情報の研究協議会（1997-2003）
 *6 関西地盤情報活用協議会（1995-2003）
 *7 日本応用地質学会・関西地質業協会
 *8 関西圏地盤情報の活用協議会（2003-）
 *9 地質調査業協会 地盤情報データベース作成委員会（2001-2003）
 *10 KG-NET / 関西圏地盤情報協議会 / 関西圏地盤研究会（2005-）

盤情報データベース」に統合された。また、その片肺となった陸域を対象とする「関西地盤調査情報データベース¹⁶⁾」も1989年に構築が始まっている。このような経緯を経て、2003年に「関西圏地盤情報データベース」に統合した。現在、このデータベースは「関西圏地盤情報ネットワーク (KG-NET)¹⁴⁾」の体制下で維持され、地盤研究への活用はもとより、建設や防災検討にも広く活用されている。これは関西圏独特の風土のもとで産官学が強く協力して成し遂げられた成果である。

講 座

また、このほかにも幾つかのデータベースが構築されている。神戸市は、1995年兵庫県南部地震を契機に「神戸 JIBANKUN」¹⁷⁾を構築し、それを活用して市域の地盤・減災研究に取り組んでいる。このデータベースには、兵庫県南部地震による災害データと種々の地形・地質図等の地図情報も GIS 化され収録されている。また、関西地質調査業協会も「奈良盆地地盤図・滋賀県地盤図」の研究¹⁸⁾のためにデータベースを構築している。

表—3.4に、「関西圏地盤情報データベース」と「神戸 JIBANKUN」の構築内容をまとめる。また、口絵写真—15に関西圏地盤情報データベースのボーリング地点全体図と提供 CD-ROM の外観を示す。

3.2.3 四国地域

四国地域における本格的な地盤図（地盤研究）は1992年の「高知地盤図」が初めての成果である。それに続いて讃岐平野や松山平野の地盤図が整備されつつあったが、本格的な地盤図研究は課題として残されていた。そのような中で南海地震の発生が大きく取り上げられるようになるにつれて、地震防災への活用の視点から、地盤データベース構築に向けた動きが本格化した。

2004年（平成15年）より、四国地盤情報活用の構想が検討された¹⁹⁾。四国地域においては、それまでは数機関が独自にデータベースを構築して各々が地盤研究や

防災検討等に活用している状況にあった。また、4県で数万本に及ぶと推定されるボーリング調査データも報告書（アナログデータ）の形で保存されていた。これらの情報を活かし、広域的に整備して情報の共有化を図り、様々な目的に有効活用できる体制を速やかに構築することが必要とされた。このような視点に立ち、国土交通省四国地方整備局を中心に四国4県と公益事業者および4大学共同で「四国地盤情報活用検討委員会」が開催され、「四国地盤情報データベース」の構築が起案された。この活動の結果、2005年に産官学14機関（四国地方整備局ならびに四国4県、四国4大学、運輸・ライフライン関連企業）よりなる「四国地盤情報活用協議会」が設立され、同データベースの初期構築が始まった。4年間の活動を経て2008年12月時点では、約2万本のボーリングデータが集積され、一般（会員）にも提供されて建設活動や地盤研究等への活用が進みつつある。

表—3.5に、「四国地盤情報データベース」の構築内容を示す。また、口絵写真—16に四国地盤情報データベースのボーリング地点全体図と提供 CD-ROM の外観を示す。地盤情報の提供（公開）は、前述の関西圏の活動と同様に DB 利用会員を募る方式で行われ、その会費で維持管理費も捻出する循環型の運営方法が採用されている。

3.2.4 九州地域

九州地域における地盤情報データベースの先駆けは、1957年に科学技術庁資源調査会が「都市地域地盤測定計画推進に関する勧告」を提出し、全国主要都市の地盤調査を早急に行うように指摘したことにある。当時の建設省はこの勧告を契機として、「都市地盤調査」という名称で、1960年より本格的調査に着手した。九州地域でも、北九州市・宮崎県・鹿児島県の3地区で「都市地盤調査報告書」が作成され発刊された。その後、1970年代から九州各県の地質調査業協会等が主体となり各委員会を発足させ各都市部での編集作業を行い、地盤図を作成してきた。

表—3.4 関西地域の主な地盤情報データベースの構築内容

名称	関西圏地盤情報 DB	神戸 JIBANKUN
組織	KG-NET (関西圏地盤情報ネットワーク)	神戸市 (神戸市, 神戸の研究会)
構築開始年	1987年～継続中	1995年～継続中
対象地域	関西圏（2府5県）	神戸市域
入力本数	約4万本	約7,000本
システム	DIG	GIS・ ボーリングDBシステム
データ書式	独自書式	独自書式
入力内容	調査内容（件名、位置座標、調査期間他） 柱状図（土質、N値、色調、混入物他） 物理試験、粒度試験、一軸試験、三軸試験、圧密試験、岩種試験、特殊試験、PS検層ほか	地盤データ：ボーリング柱状図。原位置試験。土質試験。地下水位 地形データ：1/2500縮尺の現地形図、旧地形図、20mメッシュ標高データ、地表面傾斜区分図、微地形区分図 兵庫県南部地震の構造物被害・変位データ
維持管理	利用会員の会費収入より、毎年500本以上のデータを追加入力(DB提供分も登録)。この作業は、関西圏地盤DB運営機構(KG-A)が実施。	会員 利用料：2万円/年 貸与料(申し込み時)：52,500円/1セット [CD-ROM 1枚等]
利用方法	DB利用会員(年会費10万円)にCD-ROMを提供(毎年更新)など。	研究会会員(年会費：5万円、データベース貸与料：30万円)にCD-ROMを提供。

表—3.5 四国地盤情報データベースの構築内容

名称	四国地盤情報 DB
組織	四国地盤情報活用協議会
構築開始年	2004年～継続中
対象地域	四国地域（4県）
入力本数	約2万本
システム	DIG
データ書式	独自書式
入力内容	調査内容（件名、場所・座標、期間他） 柱状図（土質、N値、色調・混入物他） 物理試験、粒度試験、一軸試験、三軸試験、圧密試験、岩種試験、特殊試験、PS検層ほか
維持・管理	会費収入をもとに。データを追加入力
利用方法	DB利用会員(年会費2万円)にCD-ROMを提供ほか。一定期間で更新。

1967年に日本建築学会九州支部と土質工学会九州支部の協力で「福岡市地盤図」が発刊され、広く利用されていたが、更に利用価値の高い地盤図として、福岡県建築士会が約4000本のボーリングデータを収集して、1981年に「福岡市地盤図（増補版）」を発刊している。また、「福岡地盤図」は、1975年に地盤図作成委員会を発足させ、10000本のボーリングデータを収集（使用データ2600本）し、約6年の歳月を費やして1981年に発刊されている。1992年には、「福岡地盤図（南部編）」も1062本のボーリングデータを使用して発刊され、更に、2006年にはCD-ROM化された「福岡地盤図」が九州地質調査業協会より再販されている。この他にも各県地質調査業協会が主体となり編集した最新版として、1995年の「鹿児島市地盤図（2044本）」、1998年の「宮崎市地盤図（3384本）」、2002年の「沖縄の地盤柱状図集」、2003年の「熊本市周辺地盤図（193本）」が発刊され、構造物基礎地盤の検討や地震時の液化化予測などに活用されている。

本格的な地盤情報データベースの構築については、2002年から地盤工学会九州支部が産学官からなる事前委員会を設けて各種の検討を行い、2004年からデータの収集を行って具体的な地盤情報データベースの構築を開始した。これより「九州地盤情報システム協議会」が設立され、「九州地盤情報共有データベース2005」が構築された²¹⁾。表—3.6に同データベースの構築内容を示す。口絵写真—17は同じくその外観である。

3.2.5 中部地域と関東地域

中部地域は、かつて地盤情報データベースの構築・公開に取り組んだ歴史を持つ地域である。また、関東地域は自治体や企業が個別に地盤情報データベースを構築している地域である。現在、両地域では新たな試みが準備進行中であり、本講座が掲載された以降にその成果を見

ることができるであろう。両地域の状況と最近の動向⁸⁾は、以下のとおりである。

中部地域において広範な地域の地盤資料が収集・整理されたのは、1969年から1978年にかけて発刊された「名古屋地盤図」や「濃尾の地盤資料Ⅰ・Ⅱ」である。その後、1988年と1990年には「最新名古屋地盤図」と「最新名古屋地盤図資料編」が発刊された。「最新名古屋地盤図」は、約12000本のボーリング調査報告書を収集し、中部地質調査業協会と地質の専門家の協力を得て、信頼度の高いと思われるボーリングデータのみを選別して掲載している。この時期に、データベース化の動きも盛んになり、条件付きではあるが「最新名古屋地盤図資料編」に掲載されたデータが電子情報の形（最新名古屋地盤図CD-ROM版）として、我が国で初めて公開された。そして現在、地盤工学会中部支部では、2007年の支部設立50周年を記念して、「最新名古屋地盤図」の改訂（追補）を行い、デジタル化して公開するための委員会を設置して活動している。

関東地域では、国および地方自治体などの公的機関、鉄道・電力・ガスなど民間機関において、地盤情報データベースが構築され、業務の中で利用されている。一方で、これから構築する、あるいは構築したいが財政面の問題から着手できない機関も存在する。その整備状況をまとめると、データを管理・保管している本数は国土交通省関東地方整備局が22300本、東京都が76400本、千葉県21000本、神奈川県（横浜、川崎含む）19600本、茨城県12500本、埼玉県11000本と多く、栃木県、群馬県、山梨県は現在構築途中で比較的小さい本数となっている。この中で、我が国の地盤情報データベースの歴史を代表する東京都の活動については、東京都土木研究所（現東京都土木技術センター）が昭和49年から土質試験データの電子データ化を開始し、2年後に地質柱状図の電子化に着手し、昭和61年から地盤情報データベースの運用を開始している。そして現在、このように関東地域で個別に発展してきた地盤情報データベースを統合化する仕組みづくりが地盤工学会関東支部より示されている。同支部では、2006年度「関東地域における地盤情報データベースの構築と公開検討委員会」において、「地盤工学会関東支部における地盤情報共有データベース」の構築方針（案²²⁾）を提案した。この構想が実現すれば、関西圏の発展とは違う形で、関東圏の広域的な地盤情報データベースが実現されることになる。

3.2.6 企業と自治体の地盤情報

以上の広域的な地盤情報データベースの構築とは距離を置いて地盤情報をデータベース化している企業も多い。例えば、電力各社、ガス会社、鉄道会社、地盤工学コンサルタンツ・調査会社などであるが、このほとんどは内部的利用が目的であり外部には公開されていない。

また、自治体では土木、建築、下水などの各部署で大量の地盤情報が蓄積されているはずだが、そのほとんどは資金や人員不足のためにデータベース化には至らず、蓄積された地盤情報は眠っているのが実情である。場合

表—3.6 九州地盤情報共有データベースの構築内容

名称	九州地盤情報共有データベース 2005
組織	(社) 地盤工学会九州支部 九州地盤情報システム協議会
構築開始年	2002年～継続中
対象地域	沖縄県を除く九州7県
入力本数	30,622本
システム	JACICタイプ
データ書式	XMLファイル
入力内容	調査内容（場所、緯度経度、標高、期間） 柱状図（土質、N値、色調、記事） 土質試験（物理試験、一軸圧縮試験、圧密試験） 電子納品要領（案）平成15年7月版
維持・管理	九州地盤情報システム協議会内の管理運営部会で対応 ユーザー対応内容は九州支部のHPに掲載、追加データは企画部会で協議検討中
利用方法	CD-ROMで提供、一式55,000円で販売中

講座

によっては廃棄されてしまうものもある。しかし、一部の自治体では蓄積されたデータをデータベース化し、内部で利用している例もある（埼玉県、愛知県、名古屋市など）。また、東京都、神奈川県、横浜市、千葉県、神戸市、島根県、三重県では、一歩進んで地盤データをインターネットやその他の手段で公開している。

3.2.7 データベースの構築と維持管理の課題

国内各地の地盤情報データベースは、その源をたどれば多くの地盤工学関係者の努力によって構築されてきたものがほとんどである。地盤工学関係者はデータベースを利用して研究・実務の目的を達成したいのであるが、行政がデータを非公開としていたため、自ら起ってデータベース構築の先頭に立たざるを得なかった。2001年に情報公開法が施行され、行政のデータ公開が始まったが、データの質や信頼性、行政機関ごとの公開など、国民にとって使いやすいデータベースにはほど遠いのが現状であり、各地域（地盤工学会各支部等）のデータベース構築における役割は今後も重要である。しかし、データベースの構築が多くのボランティア（勤労奉仕・無報酬の場合もある）を頼って行われてきたことは是正されるべきである。一つの考え方として、国土の重要な基本情報を国民の知的財産・公共財産とし、国が一元的に地盤情報を収集・維持管理して国民に公開する仕組みが望ましい。さらに望ましい形は、地域の活動を国が支援することである。その上で一元化（共有・統合）がなされればその有効性はさらに高まるであろう。

地域における地盤情報データベースの構築と維持管理のあり方についても課題が山積している。誰がどのように行うか、費用は誰が出すのか、著作権はどうか、新しい法律は必要か、等が従来から基本的問題点として指摘されている。また、個別データの質や取捨選択、解釈した地盤の精度・評価やデータベース運営者の責任については、問題点とされてはきたが、まだ十分な議論はなされていない。特に、データ公開が進むにつれて、データの品質・正誤について一般利用者の関心も高まるであろう。このような点は、各地域のデータベース間に存在する構築と維持管理に関する格差でもあり、地盤情報活用を連携して促進するためには、地盤情報の高品質な一様化の取り組みが必要である。

3.3 公開と活用の動向

3.3.1 公開の動向

(1) 国内の地盤情報

2001年に情報公開法が施行され、行政のデータ公開の流れは地盤情報データベースの公開にも一石を投じた。例えば、その頃から地盤工学会北海道支部や関西地盤情報活用協議会、神戸市などで、地盤情報データベースの提供（公開）が始まった。いずれもCD-ROMを媒体にしており、関西では会員制を採用してその収益によりデータを更新する自己循環型の体制を整えている。また、地盤工学会北海道支部のCD-ROMは販売という形で提供し、九州支部も一般への有料頒布の形態がとられた。

国土交通省は、2008年3月に、同省の地盤情報（データベース）をインターネット上で検索・閲覧できる「国土地盤情報検索サイト」（KuniJiban）を開設した（<http://www.kunijiban.pwri.go.jp>）。まず、関東と九州地方整備局管内の約2万7千本のボーリングデータ（柱状図と土質試験結果一覧表）が公開され、翌年以降順次他の地方整備局でも公開する²³⁾とされている。

自治体の地盤情報については、前述のように、ごく一部の自治体が公開を始めている。一般的に公共事業などで自治体が税金を使って得た地盤調査データは公開されるが、建築確認申請で提出された地盤データは自治体が保管はしていても個人情報にあたるとの判断から自治体に所有権はなく、その公開には問題があるとされている。なお、自治体が公開するボーリング調査データは、位置座標や地盤標高の正確さ、 N 値の信頼性、土質の判定等が公開前にどのように確認されているかを外部からはうかがうことが出来ないのが現状である。このことは、データの精度や信頼性が自治体によって異なることもあり得るので、一般利用者から見ると、自治体が公開するデータの質に対して一定の基準が設けられることが望まれる。

また、従来のデータベースは地盤のプロが作ってプロが使うという前提で作られてきたので、生データを正しく提供する事に注力されてきたが、今後、行政が作って一般国民も使うことになれば、分かりやすいデータベースである事も要求される。生データを提供するだけでは不足であり、ユーザーを意識したデータベース、例えば、地層を解釈して説明がされているようなデータベースを構築することが今後望まれる。3.4節に後述する全国電子地盤図システムはその一例である。

(2) 海外の地盤情報

アジアで、最も早く地盤情報が公開されたのは香港である。斜面災害の多い香港では旧香港政庁時代から中国に返還後も政府内に地盤技術事務所がおかれ斜面上の開発の規制と監視を行っており、その一環として斜面情報と地盤情報が公開されてきた⁵⁾。斜面は57 000件の人工斜面と30 000件の自然斜面が登録され、位置、写真、崩壊記録、所有者、維持管理情報がインターネット上（<http://hkss.cedd.gov.hk/hkss/index.htm>）に公開されている。地盤情報は1980年以降のすべての公共事業と一部の民間事業で得られた28万本（2004年時点）の柱状図が同事務所の端末で検索できる。そのほか、基本地図、DEM、航空写真、地質図、地磁気分布、斜面危険度マップ、降雨量、不法占拠構造物、土地利用図、植生なども同事務所にて入手できる。なお、香港以外では台湾で地質情報の公開が進んでいるが、アジア地域のその他の国では、地盤情報データベースの構築が端緒についたばかりで、いまだ地盤情報公開までには至っていない⁵⁾。

ヨーロッパにはイギリス、オランダ、ドイツ、ポーランド、チェコとリトアニアの6カ国の地質調査所が協同で運営しているeEarthがある（<http://fraga.nitg.tno>）。

nl/)。インターネットのポータルサイトから各国のデータベースにつながる仕組みになっており、上記6カ国語にイタリア語を加えた7言語に自動翻訳される。情報は有料でありクレジットカードで支払いができる。

ちなみに、日本国内では自治体をはじめとして地盤情報の無料公開(税金の投与)を当然とする向きもあるが、地盤情報データベースの寿命と価値を継続するためには維持管理の継続は不可欠であり、そのための原資をいかに確保するかが大きな課題である。ヨーロッパの事例はその点を明確にした一例といえる。

3.3.2 活用の動向

本講座では地盤情報データベースの活用事例として、第5章に地域地盤特性の抽出、第6章に地震ハザード評価、第7章に他情報との融合の三つを取り上げている。前者の二つは、初期の地盤情報データベースの多くが、その構築の目的とした事項である。また、表—3.7に示す地盤工学研究発表会の2004~2008年の5年間に提出された地盤情報データベースの活用に関する論文の分類からも、地盤情報データベースの活用に関心の深い分野は本講座で紹介する事例に類している。

表—3.8はATC10(都市地盤情報に関する国際地盤工学会アジア地域技術委員会)が2004年にとりまとめた地盤情報事例集⁵⁾に掲載された地盤情報システム適用例の目次構成である。この内容からも、前述と同様なことをうかがうことができる。

以上のような地盤情報データベースの活用は、いわば従来の利用形態であるが、今後、将来に向けては「地盤情報提供ビジネス」のような新たな動きも加わってくると考えられる。そのような最近の技術的な動向については、第8章に触れられるので参照されたい。

3.4 全国電子地盤図構築

3.4.1 地盤情報データベースの「連携」

2006年度より5年間の予定で科学技術振興調整費研究「統合化地下構造データベースの構築」²⁴⁾が進められている(第4章に詳述)。この中で、地盤工学会は「表層地盤情報データベース連携に関する研究」を担当し、学会内に同委員会を設置して国内の地盤情報データベースの「連携」について研究²⁵⁾を行っている。委員会の研究目的は、地盤工学会の各地域で構築された既存の表層地盤情報データベースおよび構築中の表層地盤情報データベースを連携・統合化し、「統合化地下構造データベース」に連結し、共通様式の地盤情報の流通を可能とするための検討を行うことである。

表—3.7 地盤工学研究発表会(2004~2008)の関連論文

活用内容の分類	論文数
地層の解釈・土の性質の推定・補間	18編
液状化・地震災害・ゾーニング・災害リスク評価・地震防災・耐震評価	13編
広域地下水・広域地盤沈下	6編

日本国内には前述のように各地に様々な地盤情報データベースが既にあり、現在構築中のものやこれから構築されるデータベースもある。これらの活動を連携し、それらの成果について統合化地下構造データベースとネットワークを介して連結するのが、「表層地盤情報データベース連携」である。これらのデータベース構築の主体は各地の企業・団体・自治体・国の機関や地盤工学会地方支部であって、これらのデータベース構築者が自主的に参加することが表層地盤情報データベース連携の第一歩である。また、各地で構築されたデータベースには構築の技術・目的・データ内容等に大きな隔りがある。新たにデータベースを構築する地域ではそのノウハウが無い等、データベース構築者の間にも大きな差がある。このような状況下で表層地盤情報データベースを連携するには、各データベース構築者および管理者が単に参加するのみならず、先進事例のデータベース管理者やその先進地域が後発者・後発地域を支援指導し、全体としてレベルアップをはかる仕組みが必要である。

以上の点および地盤工学会の全国組織が地方支部から構成されていることを考え、地盤工学会の表層地盤情報データベース連携は、表—3.9に示すように地域内連携、地域間連携、統合化地下構造データベースとの連携の3層の連携で構成されるものとしている。図—3.1に表層地盤情報データベース連携の概念を示す。各地域では、大学、自治体や企業が各々独自にデータベースを構築する場合や地盤工学会の支部活動や地域独自の地盤情報活用組織が地域全体をまとめてデータベースを作る場合がある。既にデータベースを構築した組織や、現在構築中、計画中の組織もある。あるいは、全く計画のない地域もある。『地域内連携』はそれらの活動を地盤工学会または地域の組織が中心となって、地域の地盤情報データベースを構築し、データベースの利活用を推進するもの

表—3.8 地盤情報事例集「地盤情報システムの適用例」目次⁵⁾

1. 地盤情報システムの地震災害評価への適用
1.1 地震動評価
1.2 日本における液状化ゾーニングへの利用
1.3 関西地区の液状化—大阪, 神戸, 京都
1.4 台北における液状化可能性検討への地盤情報データベースの利用
1.5 阪神淡路大震災の木造家屋のダメージ分布と“Kobe JIBANKUN”を用いたその理由分析
1.6 地震災害シミュレーションシステムの開発
1.7 地盤情報システムを用いた耐震設計と地震防災に関する韓国の例
2. 地盤情報システムの新規構造物への適用
2.1 電話線埋設計画における地盤情報の利用
3. 地下水分野への地盤情報システムの利用
3.1 地下水の流れの予測例
3.2 サウジアラビア・ジェッダにおける地下水位上昇の危険度マップ
4. 地盤情報システムの防災システムへの利用
4.1 ガス供給システムにおける超高密度リアルタイム防災システムの開発
5. 地盤情報システムのインフラマネジメントシステムへの利用
5.1 マレーシアのインフラへの地盤情報システムの利用

講座

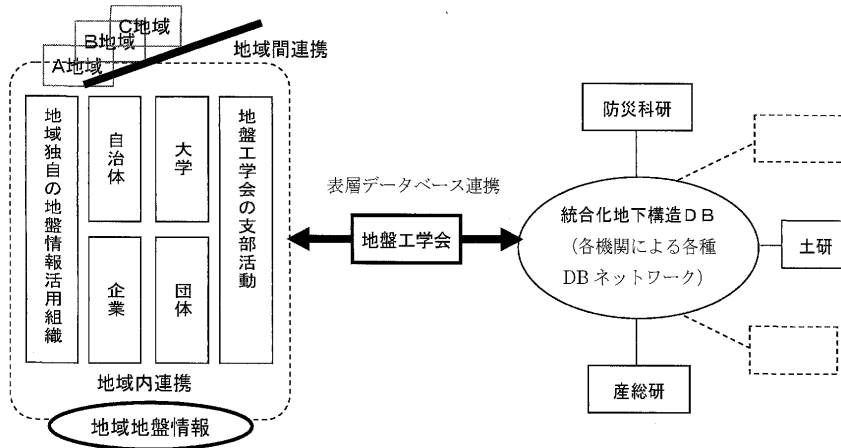


図-3.1 表層地盤情報データベース連携の概念

図-3.9 表層地盤情報データベース連携の構成

地域内連携	各地域内で構築されたDB 現在構築中のDB これから構築されるDB
地域間連携	先発地域と後発地域 隣接地域
統合化地下構造DBとの連携	地盤工学会DBと防災科学研究所・産業技術総合研究所・土木研究所の統合化地下構造DB

である。また、全国ネットでデータベース構築をする場合、各地域の協力・連携が必要となる。表現方法の統一化や、先行地域で経験した問題や解決方法などのアドバイス、コンピューターシステム等の技術指導などである。さらに、隣接地域での地質解釈の一致も必要である。『地域間連携』はこれらへの対応である。そして、地域間連携で構築された全国ネットの表層地盤データベースは、地盤工学会を介して『統合化地下データベースとの連携』も実現することになる。

3.4.2 全国電子地盤図構築

(1) 全国電子地盤図とは

全国電子地盤図の構想²⁶⁾は、前述の研究活動の中で提起された。これは全国的に地盤情報（データベース）の「連携」を行うための基本スキルの一つでもある。具体的には、全国を250 m区画に分割し、深さ100 mより浅い地盤について各区画の地盤モデルを電子的に作成し保存、追記、表示できるシステムであり、その各区画の地盤モデル（代表的地盤情報）はインターネット経由で閲覧・ダウンロードの可能なネットワークを想定している。これもある種のデータベースであるが、従来の地盤調査データを集積したものとの混同を避けるために「全国電子地盤図」と称している。

すでに構築された多数の地盤情報データベースは、構築システムやデータの内容が多種多様であるため、それらを単純に連結する事が困難であり、仮に連結できてもデータの利用が困難である。利用しやすい全国規模のデータベース連携とするには生データの解釈や品質が一定の基準で統一化されている事が必要である。また、科

学技術振興調整費の事業では研究成果の公開が原則であり、地盤工学会の各支部や地域で作成されたデータベースのネットワーク化を科学技術振興調整費で行えば、各データベースに含まれるデータは公開されなければならない。しかし、既に構築されてきたデータベースや構築中のデータベースのデータは所有権・著作権の問題があるものもあり、また、公開に対する制約がデータ提供者から指示されるものも多く、公開が原則の振興調整費の事業に参加する地盤情報データベースは少ない。

全国電子地盤図は、以上のような問題点を回避するとともに、他機関が作る深部構造や深層の地盤モデルと連携して補完関係をなすことができ、さらにこの活動を介して地域の浅層地盤に対する学術的解釈が集約されるという付加的効果も期待される。そして、全国電子地盤図は地盤情報活用の裾野を広げることになる。地盤工学研究者にとっては、全国の地盤概況を広域で把握することができ、堆積環境の類似する同時代堆積物の工学的特性を比較することも可能となる。地盤工学実務者にとっては、全国の地盤概要が即時に検索可能となり、計画構造物に対する地盤工学上の問題点の把握や地盤調査計画立案が容易になる。一般人にとっては、地盤概況を把握できることから土地や家屋の購入等にあって専門家のアドバイスを受けやすい。小中学生が郷土の地形・地質を学習する際にも地盤の知識が容易に得られ、地盤災害に対する啓発にも役立てることができる。

(2) 電子地盤図の作成方法

全国電子地盤図は、地域の電子地盤図を統合することにより構成される。また、各地域の電子地盤図の作成を統一し支援するために、「全国電子地盤図作成支援システム」^(8),26)が準備されている。

口絵写真-18に、支援システムの操作画面上に250 m区画毎の地盤モデル（代表的地盤情報）の作成手順を示す。電子地盤図は、支援システム上で、既存の地盤調査・試験のデータベースから抽出された250 m区画周辺のデータに、地質的解釈・工学的解釈を加えて、その区画を代表する地盤情報にモデル化される。ここで重要なことは、区画内の1本のボーリングを選んで代表とするのではなく、周辺の地盤状況を検討した上で、代表地盤を決めるという事である。この地盤モデルは区画中の1点の地盤条件を示すのではなく、区画全体の平均的地盤条件を示すものである。なお、モデル化の対象層は、浅層の軟弱な堆積層（地層）である沖積相当層または工学的に軟弱な地層部としている。この地層同定は、地盤研究による地層同定情報（「地盤図」の地質断面の情報など）を参照し、地盤モデル作成の対象層をボーリングデータ毎に設定する。次に、地盤モデルの作成は、ボーリングデータの品質などを吟味してモデル化に用いる

ボーリングを選別する。このデータより支援システムの機能を用いて地盤モデルを作成する。さらに、作成したモデルの空間的な整合性を確認しながら修正・更新を繰り返してデータベースに追記・編集する。なお、地域の地盤には堆積層等に地域特性（特殊土の堆積等）があるので、全国統一基準の地盤モデルを作成するために共通仕様が設けられた。詳細は、文献⁸⁾を参照されたい。

(3) 電子地盤図の試作例

関西圏地盤情報データベースを用いて大阪の10 km四方を対象に電子地盤図を試作した事例²⁷⁾を紹介する。口絵写真—19に、試作結果を示す代表例を一連の流れにまとめて示す。図に示されるように、ボーリング1本毎に同定した沖積相当層（モデル化対象層）の分布からは、同層が西大阪で厚く、上町台地で薄く、東大阪では局所的に厚く分布する様相が浮かび上がって見える。このボーリングデータを用いて作成した地盤モデルの層厚分布が中央の図である。両図を比較して分かるように、ボーリングデータによる沖積相当層の分布が明瞭にモデル化されている。また、この試作では、250 m区画内に軟弱層の厚い場所が局所的であっても明らかに存在する場合は、その地盤条件を代表させるようにモデル化を行っている。したがって、埋没谷が存在する東大阪地域においては、右図に示すようにその分布域（ N 値 <1 の条件で取り出した鋭敏粘土層の分布）が明瞭に内在するモデルとなっている。電子地盤図の利活用の一つとして重要な位置づけにある地震災害リスクの評価のための地盤情報（モデル）としても、適確にモデル化がなされたものと考えられる。このような活動は、今後、各地域で実施する予定となっている。

3.5 おわりに

本章では、地域の地盤情報データベースと最近の動向について、データベースの構築と公開、活用を中心に、地盤工学会と国・自治体、海外の事例を紹介した。また、地盤情報データベースの全国的な連携を視野に起案された全国電子地盤図構築構想についても紹介した。

本章には誌面の関係でそのすべてを紹介できなかったが、20年を越える歴史の中で多数の地盤情報データベースが構築されている。先人たちの努力に敬服するとともに、この情報資産を将来に継承することが望まれる。

参考文献

- 1) 日本建築学会東海支部、土質工学会中部支部、名古屋地盤調査研究会：名古屋地盤図，コロナ社，1981。
- 2) 地盤工学会：主な地盤図，地盤調査の方法と解説，pp. 861～863，2004。
- 3) 土質工学会・地盤情報のデータベース化に関する研究委員会：委員会報告Ⅰ，地盤情報のデータベース化に関するシンポジウム論文集，pp. 1～87，1991。
- 4) 地盤工学会・地盤情報データベースの評価と高度利用に関する研究委員会：地盤情報データベースの評価と高度利用に関する研究委員会研究委員会報告書，p. 2，1996。
- 5) Asian Regional Technical Committee No. 10 “Urban Geo-informatics” of the International Society of Soil

Mechanics and Geotechnical Engineering: CASE HISTORIES OF URBAN GEO-INFORMATICS Edition 2004, November 2004.

- 6) 地盤工学会・GISの防災・環境への適用編集委員会：入門シリーズ33 GISの防災・環境への適用，162p.
- 7) 地盤工学会関東支部・関東地域における地盤情報データベースの運用と活用検討委員会：地盤工学会関東支部による関東地区地盤解説書「関東の地盤」の出版とそれによる地盤情報共有化と公開の方針，2008。
- 8) 地盤工学会 表層地盤のデータベース連携に関する研究委員会：平成18年度報告書「統合化地下構造データベースの構築」，サブテーマ2 データベース連携・統合化のための分散管理型システムの開発，表層地盤のデータベース連携に関する研究，2007。
- 9) 土質工学会北海道支部：創立30周年記念誌，pp. 11～13，1987。
- 10) 地盤工学会北海道支部・北海道地盤情報のデータベース化委員会：北海道（道央地区）地盤情報データベース，1996。
- 11) 地盤工学会北海道支部・北海道地盤情報のデータベース化委員会：北海道地盤情報データベース Ver.2003，2003。
- 12) 山本浩司：地盤情報，地盤工学会関西支部50周年記念誌，pp. 42～46，2008。
- 13) 土質工学会関西支部・関西地質調査業協会：新編大阪地盤図，コロナ社，285p.，1987。
- 14) KG-NET・関西圏地盤研究会：新関西地盤—大阪平野から大阪湾—，362p.，2007。
- 15) 大阪湾広域臨海環境整備センター・財大土質試験所：土質解析調査 報告書，271p.，1984。
- 16) 土質工学会関西支部 関西の大深度地盤の地質構造とその特性の研究委員会・地下空間の活用と技術に関する研究協議会：関西地盤，212p.，1992。
- 17) 神戸市・建設工学研究所：神戸・淡路大震災と神戸の地盤—神戸 JIBANKUN の構築ならびに地盤と被害の分析—，178p.，1999。
- 18) 関西地質調査業協会 地盤情報データベース作成委員会・関西土質研究センター：奈良盆地地盤図・滋賀県地盤図（平成14年度版），75p.，2003。
- 19) 矢田部龍一・木下賢司・山本浩司・ネトラ・バンダリー：四国地盤情報 DB の構築と活用，土と基礎，Vol. 53, No. 6, pp. 28～30，2005。
- 20) 地理・地盤情報利用技術研究委員会準備委員会 報告書，地盤工学会九州支部，2003。
- 21) 善 功企・神田尚樹・安福規之・橋村憲次：九州における地盤情報データベースの構築，第40回地盤工学会研究発表会，pp. 21～22，2005。
- 22) 地盤工学会関東支部：「地盤工学会関東支部における地盤情報共有データベース」の構築方針（案），2007。
- 23) 土木研究所・地盤情報の集積および利活用に関する検討会：「地盤情報の高度な利活用に向けて 提言～集積と提供のあり方～」，10p.，2007。
- 24) 藤原広行：統合化地下構造データベースの構築に向けて，シンポジウム 統合化地下構造データベースの構築に向けて 予稿集，防災科学研究所，pp. 9～22.，2007。
- 25) 安田 進・藤堂博明：表層地盤情報データベース連携に関する研究，シンポジウム 統合化地下構造データベースの構築に向けて 予稿集，防災科学技術研究所，pp. 35～40.，2007。
- 26) 藤堂博明・安田 進・三村 衛・村上 哲・大井昌弘・山本浩司：表層地盤のデータベース連携に関する研究—全国電子地盤図の構築に向けて—，第43回地盤工学会研究発表会，2008。
- 27) 山本浩司・三村 衛・三田村宗樹・大島昭彦・小田和広：大阪平野における全国電子地盤図の作成—パイロット・スタディー—，第43回地盤工学会研究発表会，2008。