全国井戸・水文データベースと管理ソフト「いどじびき」の概要*

丸井敦尚**

The Outline of Japanese Well and Hydrology Database and its Handling Software “Wellking Dictionary”*

Atsunao MARUI**

Abstract

Informations for well and hydrology in Japan are collected and constructed a database by Hydrogeology Section at Geological Survey of Japan. The database have following data;

- 1) Geographical data (owner, address, longitude, latitude etc.)
- 2) Groundwater data (water temperature, water quality etc.)
- 3) Well data (screen depth, diameter, pumping ratio etc.)
- 4) Geological data (geology and its depth etc.)

This report opened the format of the database, and the two bite code used for Japanese characters will be useful for all languages, so that our database will be able to correspond to the demand of making database from anywhere of the world. Wellking Dictionary which is a original developed handling software for the database, is reported, simultaneously. This software works on PC, and see mapping of wells, detail data of each well, and log data.

Key Words: database, well, groundwater, hydrology

要 旨

地質調査所水文地質研究室では、全国の井戸や水文学(水文地質学)的な情報を収集し

* 97北陸技術交流テクノフェア(福井市)およびAGU(サンフランシスコ市)にて発表

** 地質調査所 水文地質研究室(e-mail;)

データベースを構築した。このデータベースには以下のようなデータが含まれる。

- 1) 地理学的なデータ(所有者、住所、緯経度など)
- 2) 地下水のデータ(水温、水質など)
- 3) 井戸データ(スクリーン深度、口径、揚水量など)
- 4) 地質データ(地質柱状図など)

本報では、このデータベースのレコードフォーマットを公開した。ここで使用されている2バイトコードは(英語は勿論)あらゆる国の言語に対応できるので、世界各地域からのデータベース構築の要求に応えることができる。本報では、同時にこのデータベース専用のソフトウェア「いどじびき」についても報告した。このソフトウェアはパソコン上で動作し、井戸の分布や各井戸の詳細なデータ、地質柱状図などを表示する事が可能である。

キーワード：データベース、井戸、地下水、水文学

1. はじめに

地質調査所はこれまで図幅を中心に出版活動を続けてきたが、その一方で、各種データベースの構築も行っている。井戸・水文データベースもこの一環であり、水文地質研究室が中心となって全国のデータを収集しデータベースを構築している(丸井ほか、1996)。

同研究室では、地域地下水調査の一環として井戸資料や地質資料の収集を実施してきた。これによって蓄積された資料に加え、関連団体のデータも一部閲覧できるように資料書を有している。1995年よりこれらのデータのデジタル化を実施しているが、公表・未公表データをあわせ、現在のところ約8万件のデータ入力を終了している。これらのデータの中にはあとで述べる様なデータ標準フォーマットを満たさない不完全なデータも含まれている。これら不完全あるいは完全なデータとソフトウェアなどをあわせて、本研究室ではデータバンクと称している。本報では、このデータバンク中のデータベース(画一化されたフォーマットの完全なデータ)について、その概要を述べ、同時にデータフォーマットを発表する。

また、1997年10月(丸井、1997)と12月(Marui, 1997)に相次いで、パソコン上で本データベースを検索・表示できるソフトウェア「いどじびき(ver.3 for Windows 95)」の日本語版と英語版を

発表した。この「いどじびき」についても紹介し、利用を呼びかけたい。

2. 地質調査所版全国井戸・水文データベースの概要

本データバンク内には、井戸情報に関する種々雑多なデータが含まれている。一部には情報量が不十分であるために可視化に耐えられないものもあるが、一方詳細な物理検層データ、温泉データのように特殊な水質情報を含むもの、逆に地下水に関する情報のない地盤ボーリング調査のデータなどがある。これらの井戸資料に関して、井戸・水文データベースを構築した。本データベース構築で対象とした井戸資料には通常以下の情報が含まれる；

- (1) 井戸の地理的情報(住所や緯経度など)
- (2) 地質の情報(地質柱状図、透水係数など)
- (3) 地下水の情報(さく井時の地下水面位置や各種試験結果、地下水の水質・水温など)
- (4) 井戸構造の情報(スクリーン位置やパイプの径、ポンプの情報など)

しかし、現実には地域や年代、さく井業者によって、データは様々なフォーマットに記入されており、特に地質の表記に関してはまちまちである。そこで、27,049件の井戸データについて原本の表記ど

おりに入力した結果、地質表記の総数は115,264種類に達した。これを「水の通し易さ」の観点から以下の13の土質・地質分類にまとめた。

- 1 表土(表土・耕土・黒ぼく・腐植・泥炭など)
- 2 土(土・土砂・シラス・マサ・土丹・泥など)
- 3 粘土(粘土・～混じり粘土)
- 4 ローム(関東ロームなど)
- 5 シルト(シルト・火山灰)
- 6 砂(各種砂・～混じり砂)
- 7 砂礫(各種砂礫・～混じり砂礫)
- 8 礫(礫・砂利・玉石・転石・軽石・～混じり礫など)
- 9 岩(各種岩石・石炭・褐炭)
- 10 互層(各種互層など)
- 11 基盤(各種基盤・第三紀層以前の基盤)
- 12 他地質(化石・珊瑚礁など上の分類に無い天然の地質)
- 13 その他(地下室・廃棄物・洞窟など天然の地質以外)

本データベースにおいては、地下水の流動に関する情報を得ることを第一義としたため、上記のような分類としたが、データベース内部にはオリジナル表記も記録されているため、データベースに関する多少の知識があれば容易に真の表記を検索できるようにしてある。これと同様に水質項目

に関しても最小限のものを基幹データとして表しているため、初見では不足に感ずるユーザーがいるかもしれない。しかし、先に述べたように温泉データベースに関しては詳細な水質サブ・データベースが、また別に物理検層のサブ・データベースもデータバンク内には用意されており、データ量もデータ入力項目も日々拡大しているため、必要に応じてカスタマイズされたデータベースを再構築する事も可能である。

本データベース資料記録形式の基幹部分についてのフォーマットを表1、2に示す。このように、一つの井戸資料を3分割しそれぞれ1レコードを使ってリレーショナル・データベースに記録しているため、検索・変更が簡単に行える。このデータの入力作業には、オリジナル・ソフト「いどじびき」が有効である。「いどじびき」には更に、郵便番号や電話番号の市外局番から市町村名を検索する機能も付加されており、初心者でもコンピュータに不慣れな者でも、マウス一つで容易に入作業を行えるようになっている。

3. データベース管理ソフトウェア「いどじびき」の概要

「いどじびき」は入力した井戸データを画面上にプロットし、地図や活断層図などをオーバー・レイしながら必要な地域の井戸を検索してデータの詳細を表示したり、地質情報(柱状図やスクリー

表1 井戸データのレコードフォーマット(基礎データ)

Table 1 Record format of the well data (basic data) in the database

フィールド名称	データ型	バイト数	備考	フィールド名称	データ型	バイト数	備考
台帳番号	テキスト	4		完成年	整数		
井戸番号	テキスト	4		完成月	整数		
都道府県コード	テキスト	2		完成日	整数		
行政区コード	テキスト	2		使用目的	テキスト	16	
住所1	テキスト	30	行政区分	井戸深度	倍精度		(m)
住所2	テキスト	30	地番	ストレーナ層数	整数		
管理者名称	テキスト	40		ストレーナ位置	倍精度		(m)
メッシュ区分	整数			井戸口径	倍精度		(mm)
1次メッシュコード	テキスト	4		自然水位	倍精度		(m)
2次メッシュコード	テキスト	2		揚水水位	倍精度		(m)
地形図名称	テキスト	10		揚水量	倍精度		(t/d)
緯度	整数			自噴量	倍精度		(t/d)
緯分	整数			水温	倍精度		(°C)
緯秒	整数			塩素濃度	倍精度		(ppm)
経度	整数			pH	倍精度		
経分	整数			鉄濃度	倍精度		(ppm)
経秒	整数			残留蒸発物	倍精度		(ppm)

ン位置)を表示することのできるオリジナル・ソフトウェアである。また井戸位置をプロットする際には、地下水温や井戸深度をキーとして色別表示でき、分布図等が作成できるようにもなっている。この機能を使うことで、温泉などの高温地下水域を判定したり、地下水開発が深部まで及んでいる地域を容易に判別できるようになっている。

このソフトウェアは、Windows95及び98上で作動し、マウス操作のみで全ての作業が行える。全国版の井戸データを処理するには(対象とするデータの量によるが)、20Mb 以上の RAM と 400Mb 以上のハードディスク(5 万件程度のデータの場合)を必要とし、100MHz 以上の Pentium プロセッサ搭載マシンで起動することが好ましい。

表 2 井戸データのレコードフォーマット(地質・ストレーナデータ)、地質終了位置・地質備考(原本どおりの入力)・地質名称・ストレーナ開始位置・ストレーナ長は必要数をくり返し入力する。表 1 と表 2 の部分を合わせたものが本データベースの基幹データであり、この部分のデータは全ての入力データに共通する。

Table 2 Record format of the well data(the part of geology and screen depth). Value of bottom end depth of geology, original geology, castomaized geology, upper depth of screen, length of screen will be inputted in repetition. The data in tables 1 and 2 make a main data which required for all inputted data.

フィールド名称	データ型	バイト数	備考	フィールド名称	データ型	バイト数	備考
台帳番号	テキスト	4		台帳番号	テキスト	4	
井戸番号	テキスト	4		井戸番号	テキスト	4	
地質終了位置	倍精度		(m)	ストレーナ開始位置	倍精度		(m)
地質備考	テキスト	ユニーク		ストレーナ長	倍精度		(m)
地質名称	テキスト	分類名称		メモ	テキスト	300

図 1 初期画面(ポジションビュー・ウインドウで地域を選択し、地図表示ウインドウに井戸分布の詳細を表示する)

Fig. 1 Initial window (destinated area is selected in the position-view window, well distribution will be shown in the map window)

「いどじびき」を起動すると図1の画面が現れる。ここでズームサイズを指定し、任意の場所にポジション設定枠をドラッグすると、目的エリアが指定できる。次に、目的エリア内の表示項目を表示モードの中から選択する。表示レイヤーとしては現在のところ、海岸線位置・湖沼位置・河川位置・行政界位置・活断層図がデフォルトで用意されている。これらの中から任意のものを選択し(図2)、さらに井戸データ表示方法について、温度色別表示・深度色別表示・デフォルト色表示の中から一つを選択すると、図3の画面が表示される。温度色別表示・深度色別表示に関しては、詳細設定ウインドウを使って数値の大きさや色調を自由に変更できる(図4、5)。

地図上に示された任意の井戸についての情報が必要であれば、画面上の井戸位置をクリックすると、井戸データトピックウインドウが現れ、同一地域に何本の井戸が存在し、それぞれについて詳細なデータを表示するかどうか問われる(図3)。

もちろんこの段階でも井戸の色別表示をデフォルトから水温へ、あるいは深度へと任意に変更でき

図2 表示レイヤーの選択ウインドウ、これによって井戸プロットとオーバーレイさせる地図レイヤーを選択する。通常、行政界は緑、水域は青、活断層は赤で表示される。

Fig. 2 Select window of the showing layer, you can select the kinds of over-layered map. Green line shows the boundary of the cities, blue indicates rivers and waters and red is active faults in the map.

図3 地図表示出力の例、ここでは行政界位置の上に井戸の位置を表示させた(図中の点が井戸位置を示す、どれか一つの井戸を指定すると井戸データトピックウインドウが開かれる)。

Fig. 3 Sample of the output of map including wells, dots indicate the well points. If you click one dot, you can see the data topic window of the dot point.

図4 温度別プロット表示ウィンドウの例、温度区分や表示する色調を自由に変更できる。

Fig. 4 Sample output of the mapping according to water temperature. Range of the tone will be arranged by your needs.

図5 井戸データトピックウィンドウの例、一ヶ所に複数の井戸がある場合には(工場など)、同一地点の井戸本数を表示し、それぞれについてデータの詳細表示や地層表示を行えるようになっている。

Fig. 5 Sample output of the data topic window. If there are some wells in a point (e.g. factory), the window shows how many wells in the point, and after the selection, you can see the detail data and log data of each well.

るし、指定範囲の追加も可能である。井戸データトピックウィンドウで井戸データについての詳細表示や地層表示を選択すると各々の井戸についてのデータが表示される(図6)。

詳細データ表示ウィンドウは入力ウィンドウと同一のものであり、データの変更・追加も可能である。すなわち、この画面からでも新たなデータの入力が行えるため、容易に独自のデータベースを作成することもできる。もちろんデータのレコード・フォーマットを予め本データベースに合わせておけば、ユーザーのオリジナル・データを一度に読み込めるため、簡単にデータベースの拡張が行える。

また100本以下の任意の井戸について順番を指定しながら柱状図を表示させることもできる。1本の井戸の表示幅を変えることで全体を見易くしたり、逆に1本の井戸について詳しく見たりすることが可能である。この例を図7、8、9に表示する。さらに、本ソフトではMS-AccessのODBCドライバーをメインエンジンとしているため、グループ管理や項目別検索が容易である。簡

単な検索の出力例を図10に示す。

このように、本データベースは井戸・地下水に関して必要と考えられる項目を網羅した、日本初の全国版データベースであり、しかも類を見ない精度・情報量を備えている。また、このデータベース専用の可視化用のオリジナル・ソフト「いどじびき」は現在市販されているパソコンで十分に起動するユーザー・フレンドリーなソフトウェアである。

4. おわりに

地質調査所では全国の井戸資料をまとめてデータベースとし、同時にそれらのデータを可視化することのできるソフト「いどじびき」を開発した。このデータベースは阪神大震災を契機に作成した

図6 データ表示ウインドウの例、このウインドウがデータ入力にも利用できる。また、地層のグラフィック表示ボタンが付けられており、地質及び井戸の状況(ストレーナ位置など)を可視化できる。

Fig. 6 Sample output of the detail data window of each well, this window is also useful for data input. This window have button link to log data.

図7 柱状図表示の例、最大100本まで表示でき、必要に応じて柱状図の幅や高さも変更できる。

Fig. 7 Sample output of the log data. This window can show the 100 wells log data, and can change the width and depth scale if needed.

図8 地層グラフ設定ウインドウの例、一つの柱状図の幅や長さを指定して見易くするための機能が付加されている。

Fig. 8 Sample output of the setting window for the log data. The width and height of each graph are arranged in this window.

図9 地層表示データウインドウの例、表示データとして必要なものを選択できる。

Fig. 9 Sample output of the select window of the log data.

台帳番号	井戸番号	住所1	井戸深度	水温
M094	1144	東京都千代田区	260.0	17.5
M094	1132	東京都千代田区	200.0	15.6
M094	1139	東京都千代田区	200.0	18.0
K081	0010	東京都千代田区	182.0	16.5
M094	1137	東京都千代田区	182.0	16.5
M094	1139	東京都千代田区	170.0	17.5
K081	0120	東京都千代田区	151.5	17.0
M094	1142	東京都千代田区	150.0	17.0
M094	1130	東京都千代田区	150.0	16.5
M094	1128	東京都千代田区	150.0	17.0
M094	0873	東京都千代田区	150.0	15.0
M094	0871	東京都千代田区	150.0	16.0
K081	0131	東京都千代田区	150.0	16.0
M094	1141	東京都千代田区	150.0	16.0
K081	0032	東京都千代田区	124.5	16.8
M094	1126	東京都千代田区	120.0	16.5

図10 グループ管理の出力例(東京都千代田区内の水温が5~20度、井戸深度が50~300mの井戸を深い順に表示させた)

Fig. 10 Sample output for the group controlling (This shows the wells in order to the depth which in Chiyoda-ku, Tokyo, from 5 to 20°C in water temp., and from 50 to 300 m in depth).

ものである。当時は冊子の状態で井戸データが保管されていたため、震災直後の研究活動が円滑に行われなかったとの反省から生まれたものである。今後、本データは非常時の救援活動や慢性的な水不足問題の解決に役立つほか、井戸を埋めてしまった地域(東京など工業用水法の施行で井戸を埋め戻している)の歴史的な資料としても価値があると考え。本データベースは研究者の基礎資料収集にも、また広く一般の水利用に関しても貢献できるものと自負している。

現在のところ、データの著作権、井戸資料の悪用の危険性など、公開に先駆け十分に検討しなければならない問題が残されているため、インターネットなど各種メディアでの公開が待たれる状態である。本報ではデータのフォーマットとオリジナル・ソフトウェア「いどじびき」について公表し、地下水・水文学関係者に利用を呼びかけた。現在はモニター登録を受け付けており^(注1)、モニターには「いどじびき」を配布する一方で、データ交換やソフトウェア利用に関するインタビューなどを実施している。

(注)本報内で使用した市販ソフトウェアなどの登録

商標は一般的なものと判断し、帰属する社名を省略しました。尚、「いどじびき」は商標登録されていません。しかし、「いどじびき」に関する著作権は地質調査所ならびに本報発表者に帰属します。

参考文献

- 丸井敦尚, 安原正也, 石井武政(1996): 地質調査所版井戸データベースの概要, 地質ニュース, 502(6), 59-62.
- 丸井敦尚(1997): 地下水・水理地質データベース, 97北陸技術交流テクノフェア技術交流サロン, 福井市
- Marui, Atsunao (1997): The Outline of Japanese Well and Hydrology Database, 1997 Fall Meeting of American Geophysical Union (AGU), EOS Transactions, 78(46) F304, San Francisco

(注1)モニター登録の受付は、marui@gsj.go.jpで行っている。詳細は電子メールにて問い合わせいただきたい。

(受付: 1998年4月6日、受理: 1998年9月25日)