

パーソナルコンピュータによる水道水質検査結果書の発行とファイル化の試み (II)

—データベースとワープロの市販プログラムによるシステム構築—

日野 隆信

Printout of Official Analytical Reports of Drinking Water
and its Filing Technique with Personal Computer (II)
—Development of Date Base System by Commercially
Available Software Products—

Takanobu Hino

I はじめに

日常検査業務の水道水の水質検査結果書(以下、結果書とする)をパーソナルコンピュータで自動発行し、データベース化しようとする試みを前報¹⁾で行なったが、ソフトウェアおよびハードウェアで多くの制約を受け、特に日本語入力 of 難しさ、プリンターの印字品質の悪さ等で実用域には達していなかった。その後、パーソナルコンピュータの急激な普及と共にソフトウェアおよびハードウェアも著しく進歩してきたので、再度、新しいシステムにより実用化できるものに仕上げた。前報ではプログラム言語として、BASICを使用したので、BASICを修得した者以外には結果書ファイルのデータを自由に加工・出力して利用することができなかった。本システムは入力したデータについては誰でも利用することが出来るようにすると言う点を考慮し、データベースを操作する命令がメニューからも選択できる市販のリレーショナル・データベースを使用した。

II 用語の説明

ここで用いたデータベース用語について説明する。市販されているソフトウェアによって用語ならびに機能が異なっている部分があるが、ここで使用される範囲の説明にとどめた。

(1) テーブル：集計用紙でデータを整理するように項目名を最上部に取り、1検水のデータを1行に項目ごとに入力し、テーブル(表)の形として記憶させたもの。

(2) フィールド：項目ごとのデータ。テーブルの列に相当。

(3) レコード：1検水ごとのデータ。テーブルの行に相当。

(4) スキーマ：テーブル、フィールド、レコード等のデータベースとしての相互の関連と構造をさす。

(5) リレーショナル・データベース：作成されたテーブルからデータを取り出して、加工・集計したり、複数のテーブルを結合して1つのテーブルにする機能等を有したデータベースのこと。メニュー方式の命令や専用のプログラム言語を使用してデータベースを操作する。

III 使用システム

1. ハードウェア

(1) パーソナルコンピュータ：日本電気製PC-9801 V X 2

(2) ディスプレイ：日本電気製N5913L

(3) ハードディスク：ティアック製DS-9840N (40 Mバイト)

(4) プリンター：キャノン製LBP-B406

2. ソフトウェア

(1) オペレーティングシステム：日本電気製「日本語MS-DOS Ver 3. 1」

(2) データベース：管理工学研究所製「桐Ver. 2. 03」

(3) ワードプロセッサ：管理工学研究所製「新松Ver. 1. 03」

IV テーブルおよびファイル

本システムで用いたリレーショナル・データベースは同時に1つのテーブルしか処理できず、文字型データとして入力したデータをそのままデータベース化するため、テーブルをオープンしてデータを処理し、必要なレコードだけで別のテーブルを作り、オープンしたテーブルをクローズするという手順を繰り返した。

プログラムはデータ処理のために、3つのテーブルと1つのファイルを使った。

(1) 結果書テーブル; 入力したデータを生データのままデータベース化するためのテーブルである。レコード最大数は使用するディスクの容量による。

(2) ワークテーブル; 結果書テーブルから必要なレコードだけを取り出し、後の作業に使うための一時的なテーブルである。スキーマは結果書テーブルと同一である。

(3) 印刷テーブル; ワークテーブルのデータを加工し、印刷テキストファイルを作るための一時的なテーブルである。スキーマはワークテーブルから結果書の印刷に必要なフィールドで構成される。

(4) 印刷テキストファイル; 印刷テーブルのデータをMS-DOSテキスト形式に変換した作業ファイル。

V 結果書テーブルのスキーマの定義

リレーショナル・データベースの構築でまず初めに行なう作業はスキーマの定義である。

メインテーブルである結果書テーブルのスキーマで定義すべきはフィールド名(項目名)、データ型、表示幅、表示位置、値条件、項目初期値、自動複写である。

(1) フィールド名; 結果書に記載される依頼者名、区分、採水場所、採水年月日、検査終了年月日、結果書発行年月日および水質31項目(0.01mg/L以上0.05mg/L未満の鉄のデータを格納する項目を含む)と、検査日ごとの通し番号、備考の合計39項目である。

(2) データ型; 通し番号を整数型とした他は結果表示が多様なため全部文字型である。

(3) 表示幅および表示位置; データがディスプレイで見やすいように項目ごとに最適値に設定した。

(4) 値条件; 特定のフィールドに値条件を設定することで、そのフィールド内でのデータ入力を制限または規定値から選択し、入力を簡易化できる。例えば、区分では1:浄水、2:地下水、3:河川水、4:湖沼水、5:給湯器水、6:その他のように予め分類し、番号で入力することでそれらの区分を選択する。

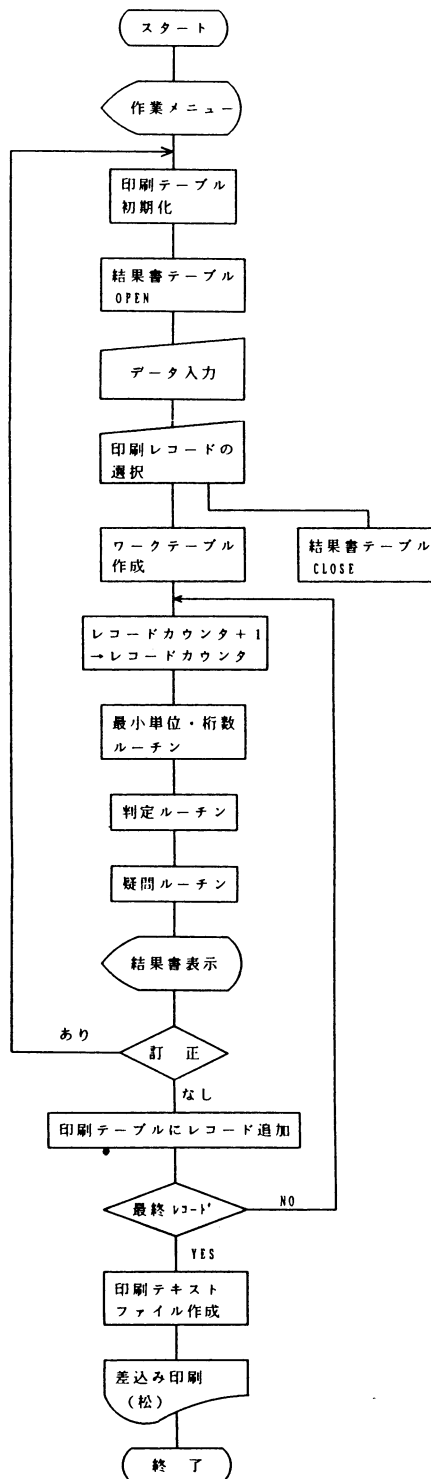


図1 結果書発行のフローシート

(5) 項目初期値；シアンイオン、有機リンのように検出される可能性が非常に少ないフィールドに入力時の初期値として「不検出」等を与え、データ入力を簡易化した。

(6) 自動複写；日付データは先に入力したものと同一なので前データを自動的に複写し入力を簡易化した。

VI プログラムの基本構成

プログラム作成上の基本的留意点は前報とほぼ同様であるが、日本語処理においては格段の進歩があり、ハードウェアおよびプログラム上の制約も少なかった。プログラムの流れは直線的で、その概略を図1のフローシートに示した。結果書発行の手順は次のとおりである。

(1) コンピュータを立ち上げ、メインメニューから「水道水質検査結果書」を選択する。

(2) 「水道水質検査結果書」メニュー項目が表示される。現在は、「結果書発行」と「終了」の2項目だけであるが、発行日を指定して再発行、年度集計および地下水水質データベースなど他のデータベースとの併合なども追加してゆきたい。

(3) 印刷テーブルをオープンし、全レコードを削除し、テーブルをクローズする。

(4) 結果書テーブルをオープンする。

(5) テーブルの終端レコードにキーボードからデータを入力する。

(6) 印刷するレコードを選択し、ワークテーブルを作成する。

(7) 結果書テーブルをクローズする。

(8) ワークテーブルから1レコード取り出す。

(9) 取り出した1レコードについて最小単位・桁数サブルーチンで各フィールドの定量下限値、最小単位および有効桁数等を所定の形式に整える。

(10) 判定サブルーチンで測定項目を水質基準と比較する。

(11) 疑問ルーチンで測定項目間の関連を調べ、疑問のあるデータがあった場合は注意を促し、入力および誤記をチェックしている。現在実行しているルーチンの内容は次の通りである。蒸発残留物が硬度と塩素イオンの合計よりも小さい。鉄が0.3mg/Lを超えるかマンガンが0.05mg/Lを超えた場合で、マンガンが鉄よりも多い。大腸菌群が陽性で一般細菌が30未満の場合である。

(12) 結果書に記入される項目の全てのデータがディスプレイに表示され、さらに基準値オーバーのデータと疑問のデータのコメントが点滅表示される。(図2参照)

(13) 修正を要するデータがなければ、印刷テーブルにレコードを追加し、次のレコードについて(8)以降の操作を最終レコードまで繰り返す。修正を要するレコードが

依頼者名；千葉県衛生研究所長				No= 3	
採水場所；千葉市仁戸名町666-2					
採水元号；昭和22年 2月26日					
NO2+NO3	；	0.58	Mn	；	0.02
Clイオン	；	24.8	Zn	；	不検出
KMnO4	；	2.0	Pb	；	不検出
細菌	；	30未満	Cr(VI)	；	不検出
大腸菌群	；	(-)	Cd	；	0.026
シアンイオン	；	0.15	As	；	不検出
Hg	；	不検出	フッ素	；	不検出
有機リン	；	不検出	硬度	；	261
Cu	；	不検出	蒸残	；	150
Fe	；	0.06	フェノール	；	不検出
			SAA	；	不検出
			pH	；	9.8
			臭気	；	異常なし
			味	；	異常なし
			色度	；	0
			濁度	；	0
			Se	；	
			NH4	；	
			遊離残塩；		
			結合残塩；		

シアンイオン、カドミウム、pH値については、水質基準に不適合

([Clイオン]+[硬度]) > [蒸残] (データを確認せよ!)

図2 結果書の表示例

あれば印刷テーブルを再び初期化し結果書テーブルのデータを修正し、(6)からのフローを繰り返す。

(14) 印刷テーブルからMS-DOS形式の印刷テキストファイルを作成し、ワードプロセッサで県の標準書式と同一な結果書を差し込み印刷する。印刷に要する時間は、正副2部印刷して約40秒である。

(15) 結果書発行後の「備考」の修正、選択区分の追加などは結果書テーブルを直接操作して修正する。

Ⅶ おわりに

プログラムのステップ数はBASICで作成したものはメインプログラムだけでも約700であったが490程度とコンパクトにでき、しかも、データ入力の省力化、データベースの操作性は格段に良くなった。十分に実用化できるものに仕上げられたので、現在はこのシステムを使用してルーチン業務で結果書を発行している。

本システム開発の意図は千葉県地下水水質資料集²⁾の

編集過程で感じた、成績書の誤記、判定の誤り、最小単位および有効桁数の不揃いをなくすこと。また、多大な労力と時間をかけた水質検査のデータを文書綴りに保存するだけでなく、コンピュータでファイル化して活用することであり、ワープロできれいで読みやすい成績書を作ることが主目的ではない。しかし、当所だけでこのシステムを使用するだけでは開発に要した時間と労力を活かし切れないだけでなく、データの蓄積もわずかである。今後は、水質データの有効利用で関連機関との協調をはかり、ネットワークを考える必要がある。

文献

- 1) 日野隆信(1984): パーソナルコンピュータによる水道水質検査結果書の発行とファイル化の試み, 千葉衛研報告, 8号, 84-88.
- 2) 千葉県衛生研究所: 千葉県地下水水質資料集, 1983.