

バーコードリーダーと上皿電子天秤を利用した薬品管理システムの開発

Development of Chemicals Management System by using bar code reader and electronic balance scale

檜垣 直幸・広田 知保*
Naoyuki Higaki and Tomoyasu Hirota

Abstract

We developed the Chemicals Management System on the personal computer by using Microsoft Excel for VBA with bar code reader and electronic balance scale, for the rapid and precise management of chemicals in our laboratory. It is very useful to use RS-232C port easily like this system to read and write data from geo-physical measurement instruments or geochemical analytical apparatuses.

キーワード: バーコード, VBA, 薬品管理

Key words: bar code, VBA, chemicals management

I はじめに

従来, 当所では, 使用に伴う実験用試薬の管理は, 使用後に薬品瓶風袋重量を測定し, その値を手作業で台帳に書き込んで押印するという方法をとってきた。しかし, 年々管理や決裁に長時間を要し, 薬品の数も増加してきたため, より適切かつ合理的な管理を目指し, パーソナルコンピュータとそれに接続可能な各種機器を利用した薬品管理システムの開発を行ったので報告する。

II 利用機器および開発環境

薬品および使用者の識別は, 在庫管理等で広く使われているバーコードを利用することとした。形式は, 流通コードとしてJISで規格化されており, また世界共通コードでもあるJAN-13 (第1図) を使用した。



第1図 JAN-13のバーコード例

Fig.1 Example of JAN-13 barcode.

JAN-13は, コンビニエンスストアを中心に広く使われているPOSシステムに利用されているコードであり, 生活用品のほぼ全てのものにマーキングされている。この形式では, 13桁の数字を使用するが, 最後の1桁はチェック用であるため, 実際には, 12桁の数字が利用可能となっている。

この数字列と, 薬品名や使用者のような文字データを1対1で対応させたテーブルを, あらかじめパソコ

ン上に作っておく。第2図に示したような, パソコンに接続可能なバーコードリーダーを使用することにより, 読み取ったデータをパソコン内部で数字から文字データに変換でき, 容易で高速なデータ処理が可能となる。

重量測定には, RS-232C規格のシリアルポートを持つ上皿電子天秤 (第3図) を使用した (株式会社エー・アンド・デイ, 2001)。このインターフェイスにより, 計測機器とパソコンが接続可能となり, 測定データをパソコンに取り込んで処理することが可能となる。



第2図 バーコードリーダー
(有限会社サイテック MT-9060)

Fig.2 Bar code reader.



第3図 上皿電子天秤
(株式会社エー・アンド・デイ GF-2000)

Fig.3 Electronic balance scale.

RS-232Cは, 古くからの規格であるため, ほとんどのパソコンに実装されており, 計測機器類においても標準的なものとなっている。また, シリアルポートを一つしか持たないノートパソコンのようなハードウェアでも, システムを構築可能とするため, バーコードリーダーは, USB接続のものとした。

さらに, 薬品管理のためだけに, 特別なハードウェアおよびソフトウェアを揃えることなく, システムを

* 現株式会社アクアジオテクノ

構築することを目指したため、一般的に広く使われているMicrosoft Windowsが動作するパソコンと、そのOS上で動作するMicrosoft EXCELを利用することとし、EXCELのマクロプログラムであるVisual Basic for Application (VBA) を利用してプログラムを作成することとした。

その他に、EXCEL上では、RS-232C等のシリアルポートをそのままでは簡単に制御できないため、RS-232C規格のシリアルポートのコントロールソフトウェアである、木下隆氏作成のフリーウェア「Easy Comm」(木下, 2001a, 2001b, 2001c) を使用した。また、バーコードリーダーの制御とバーコード作成には、バーコードリーダーに付属している「Barcode System Support Kit」を使用した(有限会社サイテック, 2001)。

詳細な仕様は、第1表に示す。

第1表 利用機器および開発環境

Table 1 Tools and environment for development

機器名	会社名	機種名
バーコードリーダー	有限会社サイテック	WT-9060
上皿電子天びん	株式会社エー・アンド・デイ	GF-2000
ハードウェア	エプソンダイレクト株式会社 (Pentium4 1.8GHz MEM:256KB HDD:40GB)	Endeavor AT-900C
ソフトウェア	Microsoft	Windows Xp
	Microsoft	Office2002
	木下隆氏作フリーソフトウェア	EasyComm Ver.1.82
	有限会社サイテック	Barcode System Support Kit Ver1.0

III 機能概要

完成したプログラムは、EXCELファイルになっており、Windows98以上、EXCEL97以上で動作可能である。

バーコードリーダーでバーコードを読み取り、薬品種別および使用者を判別し、重量測定を行うという基本機能を持っている他、得られたデータをもとに、薬品の個表である薬品受払記録表の自動作成、月毎の薬品の使用状況の一覧である月毎の決裁用の月表作成、および、一年間の薬品の使用状況や使用量確認のための年毎の年表作成機能を有する。また、個別薬品の受払表の閲覧および印刷が可能となっている。

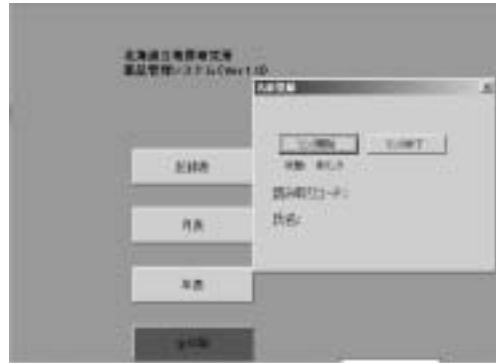
EXCELの表の大きさに制限されるため、一つのバーコードで定義される薬品についての最大測定回数は49回である。薬品数は65,535種類、ユーザー数は65,533人まで理論的には入力可能であるが、使用環境によっては、この数に達する前にメモリ不足となる可能性が高い。

秤量・測定精度は測定器の仕様に依存するが、システム上の上限は99,999.99g、表示は小数点以下2桁までとなっている。

IV 利用方法

プログラムは単体で利用可能であるが、使用前にBarcode System Support Kitをインストールし、Easy CommをEXCELの標準モジュールとしてインポートしておく必要がある。

薬品管理システムのファイルを開き、マクロを有効にすると、第4図の初期画面が立ち上がる。



第4図 初期画面

Fig.4 Opening screen.

ここで、「リンク開始」をクリックすると、バーコードリーダーが正常に接続されている場合、状態が「未リンク」から「スキャナ接続中」に変わり、バーコードリーダーからバーコードを読み取ることが可能となる。この状態で、使用者のバーコードをスキャンすることにより、使用者の名前をシステムに登録できる。

使用者の名前とバーコードの対応表は、第2表のような形になっているが、この表は、あらかじめ入力しておく必要がある。管理者フラグは、薬品管理者であるかどうかを示すもので、管理者であれば1、それ以外の使用者では0としている。

第2表 バーコードと名前の対応表

Table 2 Table of barcodes and name

薬品管理用職員番号	氏名(姓,名)	責任者フラグ(責任者なら1,そうでなければ0)
100000*****	***(責任者)	1
100000*****	***(責任者)	1
100000*****	***(管理者)	1
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	*	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0
100000*****	**	0

使用者の名前を登録すると、第4図の背景に見えるメニューが使えるようになる。

薬品の重量測定を行いたい場合は、メニューから「記録表」ボタンをクリックし、第3表で示す薬品受払記録表に移動する。

第3表 薬品受払記録表

Table 3 Table of management of chemicals

この表は、上部にそれぞれの薬品の属性、下部に使用履歴を示したものである。

属性とは、その薬品ごとに固有のもので、瓶サイズ・瓶番号・種別・規格・単位・バーコードナンバー・品名となっている。使用履歴とは、年月日・受入量・使用量・在庫量・薬品使用者・責任者等のように、薬品が使用されるたびに变化し、項目が追加されるものである。

属性や使用履歴のような薬品のデータは、第4表のような形で持たせているが、このうち、属性データは、第2表と同様に、あらかじめ入力しておく必要がある。

第4表 薬品データ表

Table 4 Table of chemicals data

コード番号	品名	種別	規格	瓶番号	瓶サイズ	単位	保管場所	備考	年月日(日)	在庫量(日)	薬品使用者(日)	責任者(日)	備考(日)
2100*****	*****	毒物	特級	1	25g								
2101*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2102*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2103*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2104*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2105*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2106*****	*****	毒物	特級	1	100g								
2200*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2201*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2202*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2203*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2204*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2205*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2206*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2207*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2208*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2209*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2210*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2211*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2212*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2213*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2214*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2215*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2216*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2217*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2218*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2219*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2220*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2221*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2222*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2223*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2224*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2225*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2226*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2227*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2228*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2229*****	*****	毒物	特級	1	500g								
2230*****	*****	毒物	特級	1	500g								

表の左上にある「測定」ボタンをクリックすると、第4図に示されているものと同様な、薬品のバーコード入力のポップアップウィンドウが立ち上がる。上皿電子天秤の電源が入っているのを確認し、薬品を天秤の上に乗せ、バーコードリーダーで薬品のバーコードを読み取ると、受払記録表の各項目に値が入り、測定が完了する。

ただし、使用者が薬品管理責任者でない場合は、薬品管理責任者のバーコードを読み取らせない限り、測定が完了しないような仕様になっている。これは、当所の薬品管理を適切に行うため、薬品管理責任者以外の者が薬品を使用する場合は、薬品管理責任者が確認する必要があるためである。

計測の最後に、ポップアップウィンドウで、「在庫がなくなりましたか?」と聞かれるため、薬品を使い切ってしまった場合は「はい」をクリックすると、システムにその薬品が無くなったことを知らせることができる。

特定の薬品について受払表を閲覧する方法は、第3表に示されている「閲覧」ボタンをクリックし、測定時と同様な操作で、閲覧したい薬品のバーコードを読み取らせる。これにより、受払表に該当する薬品の属

性や使用履歴が入り、閲覧可能となる。この場合は、使用者が薬品管理者であるかどうかにかかわらず、処理を完了させることができる。なお、画面に表示されている表は、値も含めて印刷可能となっている。

次に月表であるが、第4図のメニューの「月表」ボタンをクリックすることにより、第5表に示した月表のシートに移動できる。そこで、「月表作成」ボタンをクリックすると、ポップアップウィンドウが立ち上がり、任意の月を選択することにより、その月の月表が作成できる。この表は、その月の薬品の使用量の一覧になっており、印刷することにより、このまま確認を行うことができる。

第5表 月表

Table 5 Monthly report

また、年表についても、月表と同様、第4図のメニューの「年表」ボタンをクリックすることにより、第6表に示した年表のシートに移動できる。そこで、「年表作成」ボタンをクリックすると、ポップアップウィンドウが立ち上がり、任意の日を選択することにより、その日を基準日とした年表が作成できる。年表の構成は、第6表に示す。この表は、その年の薬品の使用量の一覧になっており、月表と同様、印刷することにより、このまま確認を行うことができる。

第6表 年表

Table 6 Yearly report

また、第4図のメニューの「全印刷」のボタンをクリックすることにより、全部の薬品の薬品受払記録表を一度に印刷することができ、データを紙として保存しておく場合にも簡単に対応できるようになっている。

V おわりに

本システムは、「北海道立地質研究所危険薬品管理要領」の改正とともに、平成16年度より当所に導入された。

はじめのうちは、機器類の操作やプログラムに若干

の問題があったものの、当初の目的どおり、薬品管理にかかる時間が大幅に短縮され、現在では、適切で合理的な薬品管理が可能となっている。

スペースや配線等の関係により、現在のところ、各部のパソコンが個別に薬品管理データを持っている。将来的には、これらのパソコンをLAN接続し、所内ネットワークに組み入れることによって、薬品管理ファイルを一元化することができる。このファイルは所内で共有化することができ、適当なパーミッションを与えることにより、権限を持った特定の人々しかファイルの変更ができなくなるため、セキュリティ強化にもつながることとなる。また、電子決裁が導入されても、ファイル等が既に電子化してあるため、若干の仕様変更のみで利用可能である。

まず、バーコードの導入について述べる。今回は、従来から使われているバーコードを利用して、システムを構築したが、近年、バーコードの持つ情報量を増やした二次元バーコード（第5図）や、様々な情報を大量に記憶できるICチップなどが実用化されており、これらを導入することにより、さらに簡便に薬品管理を行える可能性がある。



第5図 二次元バーコードの例 (QRコード)

Fig. 5 Example of two-dimensional bar code.

しかし、このような状況においても、敢えて古くから使用されているバーコードを使った理由としては、この技術が、現在でも継続的に広範囲で使われているからである。このため、ソフトウェアに関しては、プログラム作成のノウハウも蓄積されており、プログラミングを行いやすく、また、ハードウェアに関しては、パソコンに接続可能なバーコードリーダー等の読み取り機器も安価に入手可能となっていることにより、比較的安価で容易に信頼性の高いシステムを構築することが可能であった。

バーコードによる管理システムは、当所の図書貸し出し等の管理にも導入されており、このことから、従来から使われているバーコードを利用したシステムの優位性を示している。

次に、パソコンと上皿電子天秤との接続に利用したRS-232Cについて述べる。

RS-232Cとは、米国電子工業協会 (EIA:Electronic

Industries Alliance) によって、1968年に制定されたシリアル通信の規格の一つである。シリアル通信方法としては、最も普及しており、ほとんどのパソコンに標準で搭載されている。また、古くからある規格のために、多くの計測機器類にも搭載されている。

当所の調査研究において、フィールドや実験室で各種計測機器を利用してデータ取得をおこなう機会は多い。これらの機器には添付ソフトが付属していることも多いが、その多くはかなり高価であり、使い勝手の面で問題があることも少なくない。プログラミング可能な環境であれば、適当なプログラムを組み、読み取りソフトを作成するという方法もあるが、全ての人がプログラミングに精通しているわけではない。しかし、本システムのように、大多数のWindowsパソコンにインストールされているEXCEL上でデータの読み取り処理が簡便にできれば、利便性も増し、迅速なデータ処理が可能となる。

このためには、最初に述べたように、VBやVBAシリアルポートを利用するモジュールであるEasy Commが必要となってくるが、これは、フリーソフトであるうえ、二つの標準モジュールをインポートするだけで使用できることから、コストをかけずに、しかも簡単に、パソコンにインストールすることができる。それに加え、測定器とのデータ送受信プログラムも容易に作成することができるため、調査研究にも活用可能なツールであると思われる。

謝 辞

本システムを作成するにあたって、各部署長および当所各部の薬品管理者にはいろいろと有用なアドバイスをいただきました。ここに改めて感謝申し上げます。

文 献

- 株式会社エー・アンド・デイ (2001) : GFシリーズ上皿電子天びん取扱説明書, 56p.
- 木下 隆 (2001a) : Easy Comm for Excelの製作と応用 第1回. トランジスタ技術 (CQ出版社), 38, 6, 304-309.
- 木下 隆 (2001b) : Easy Comm for Excelの製作と応用 第2回. トランジスタ技術 (CQ出版社), 38, 7, 310-318.
- 木下 隆 (2001c) : Easy Comm for Excelの製作と応用 第3回. トランジスタ技術 (CQ出版社), 38, 8, 297-305.
- 有限会社サイテック (2001) : Barcode System Support Kit-取扱説明書-, 20p.