

# IBMS 中文生物檢體電腦化管理系統

張衍心\* 陳建仁\*,\*\* 游山林\*

孫建安\*\*\* 潘文涵\*,\*\* 吳成文\*

本文的目的在於介紹中央研究院生物醫學研究所 (IBMS) 最近完成設計的中文生物檢體電腦化管理系統。此系統適用於管理像血清庫之類的大量檢體，尤其是長期追蹤研究蒐集之系列檢體。此系統是以 dBASE III PLUS 套裝軟體計編寫而成，它既可以迅速地按個案的編號或姓名，進行檢體存放位置，殘餘存量、和使用用途的檢索查詢和更新增刪；而且可以正確地列印各項表格，瞭解現檢體之貯存狀況及解凍次數。本系統有下列特色：(1)全螢幕畫面操作，使用方便；(2)對答式運作，簡單易學；(3)檢索迅速，增刪便捷。對大規模世代研究之生物檢體管理而言，本系統可提供相當便捷的協助。

**Key words:** Biospecimen, Medical Informatics Computing

(中華衛誌 1990; 10 (1) : 66-76)

## 前言

由於國民生活水準的提高，營養狀況的改變、醫療技術的進步、預防接種的普及與環境衛生的加強，使得台灣地區的疾病型態，逐漸由急性傳染病演變成慢性病毒感染，或是生活環境與飲食習慣所導致的退化性慢性病〔1〕。要瞭解慢性病毒傳染和退化性疾病的危險因子和致病機轉，有賴於長期追蹤研究之進行。流行病學研究常常需要蒐集完整而正確的資料，並定期採集研究對象之各類生物檢體，進行各項生物化學或免疫學之檢驗。在研究過程中，需要花費相當多的人力與時間，來進行資料與檢體的處理與管理。尤其是各類生物檢體，對於物理或化學等條件較為敏感，因此研究者無不對於檢體之貯存與使用管理特別用心。由於研究設計上

的需要，常常會在追蹤數年，俟研究對象發病之後，再回溯檢驗多年前採集所得之檢體。要從成千上萬的檢體當中，擷取少數之檢體，誠非易事，這有賴於能快速檢索的電腦化管理系統。

中央研究院生物醫學科學研究所為配合進行中的「重要體液傳染病毒及心臟血管疾病危險因子之長期追蹤研究計畫」〔2, 3〕，完成了一套「生物檢體電腦化管理系統」。本系統簡單易學、操作方便而檢索迅速。為提供其他研究與行政單位參考應用，乃撰文扼要說明其硬、軟體設備和操作內容。

## 材料與方法

### 一、硬體設備：

(一)IBM PC-AT 之相容型電腦，含兩個 1.2MB 軟式磁碟機及一個 40MB 硬式磁碟機。

(二)Epson LQ-2550C 型 24 針點矩陣撞擊式中文印表機。

\*中央研究院生物醫學科學研究所

\*\*台大醫學院公共衛生研究所

\*\*\*國防醫學院公共衛生學系

圖示 1 '生物檢體電腦化管理系統' 之社區個案資料檔 (SMS1.DBF) 之資料結構與資料內容

Field	Field Name	Type	Width	Dec	說 明
A	1 CASEID	Character	8		編號 (M:男 F:女) 姓名別日清食 生期 (Y:有 N:無) 出血禁抽血期 (Y:有 N:無)
	2 CASENAME	Character	8		
	3 SEX	Character	1		
	4 BIRTHDATE	Character	8		
	5 SERUM	Character	1		
	6 FASTING	Character	1		
	7 SERUM_DATE	Character	8		
	8 VBOXNO	Character	7		病毒部份: 血清清血箱號 VADD 血清清血箱號 V_QUAN 血清清血箱號 V_DEF 血清清血箱號 NOTE1 血清清血箱號
	9 VADD	Character	3		
	10 V_QUAN	Numeric	3	1	
	11 V_DEF	Character	1		
	12 NOTE1	Memo	10		
	13 PBOXNO	Character	7		備存部份: 血清清血箱號 PADDD 血清清血箱號 P_QUAN 血清清血箱號 P_DEF 血清清血箱號 NOTE2 血清清血箱號
	14 PADDD	Character	3		
	15 P_QUAN	Numeric	3	1	
	16 P_DEF	Character	1		
	17 NOTE2	Memo	10		
B	18 GBOXNO	Character	7		CVD綠色部份: 血清清血箱號 GADD 血清清血箱號 G_QUAN 血清清血箱號 G_DEF 血清清血箱號 NOTE3 血清清血箱號
	19 GADD	Character	3		
	20 G_QUAN	Numeric	3	1	
	21 G_DEF	Character	1		
	22 NOTE3	Memo	10		
	23 BBOXNO	Character	7		CVD藍色部份: 血清清血箱號 BADD 血清清血箱號 B_QUAN 血清清血箱號 B_DEF 血清清血箱號 NOTE4 血清清血箱號
	24 BADD	Character	3		
	25 B_QUAN	Numeric	3	1	
	26 B_DEF	Character	1		
	27 NOTE4	Memo	10		
C	28 URINE	Character	1		尿液 (Y:有 N:無) URINE_TYPE 1.當次尿 2.隔夜尿 URINE_DATE 集尿日期
	29 URINE_TYPE	Character	1		
	30 URINE_DATE	Character	8		
	31 UB_BOXNO	Character	5		尿罐號 (Y:有 N:無) UB_ADD 尿罐號 UB_QUAN 尿罐號 UB_DEF 尿罐號 NOTE5 尿罐號
	32 UB_ADD	Character	2		
	33 UB_QUAN	Numeric	3	1	
	34 UB_DEF	Character	1		
	35 NOTE5	Memo	10		
D	36 US_BOXNO	Character	5		尿瓶號 (Y:有 N:無) US_ADD 尿瓶號 US_QUAN 尿瓶號 US_DEF 尿瓶號 NOTE6 尿瓶號
	37 US_ADD	Character	3		
	38 US_QUAN	Numeric	3	1	
	39 US_DEF	Character	1		
	40 NOTE6	Memo	10		

\*\* Total \*\*

185

(三)具有中文能力之鍵盤。

(四)單色圖形 (Monochrome Graphic)  
高解析度螢幕。

## 二、軟體需求：

(一)美國 Microsoft 公司出版之 MS-DOS  
3.2 以上版本之作業系統。(二)美國 ASHTON-TATE 公司出版之  
dBASE III PLUS 1.1 套裝軟體。

(三)倚天中文系統 (含 24×24 字形檔)。

(四)本所設計之生物檢體管理應用系統程式。

(五)Nantucket 公司出版之 Clipper (1987年版)。

## 三、系統分析：

本檢體管理系統的主要功能如下：

(一)個人資料方面：

1. 檢體與基本資料之輸入建檔
2. 建檔資料的檢索查詢
3. 現有資料的修改刪除
4. 現有資料的更新
5. 現有資料的列印

(二)檢體貯存資料方面：

列印整盒檢體資料

(三)系統與資料之保護

## 四、資料結構：

Taiwan Public Health Association  
台灣公共衛生學會

圖示 2 '生物檢體電腦化管理系統' 之學校個案資料檔 (SMS1.DBF) 之資料結構與資料內容

Field	Field Name	Type	Width	Dec	說 明
A	1	CASEID	Character	8	編 號 姓 名 性 別 出 生 日 期 (M:男 F:女) (Y:有 N:無) 血 清 食 日 抽 期
	2	CASENAME	Character	8	
	3	SEX	Character	1	
	4	BIRTHDATE	Character	8	
	5	SERUM	Character	1	
	6	FASTING	Character	1	
	7	SERUM_DATE	Character	8	
	8	VBOXNO	Character	7	病 毒 部 份 : 血 血 血 清 清 清 清 清 清 解 凍 凍 凍 凍 凍
	9	VADD	Character	3	
	10	V-QUAN	Numeric	3	
	11	V-DEF	Character	1	
	12	NOTE1	Memo	10	
	13	RBOXNO	Character	7	(備 存 部 份 ) (紅 色 瓶 子 ) 血 血 血 清 清 清 清 清 清 解 凍 凍 凍 凍 凍
	14	RADD	Character	3	
	15	R-QUAN	Numeric	3	
	16	R-DEF	Character	1	
	17	NOTE2	Memo	10	
B	18	PBOXNO	Character	7	(粉 紅 部 份 ) (粉 色 瓶 子 ) 血 血 血 清 清 清 清 清 清 解 凍 凍 凍 凍 凍
	19	PADD	Character	3	
	20	P-QUAN	Numeric	3	
	21	P-DEF	Character	1	
	22	NOTE3	Memo	10	
	23	FBOXNO	Character	7	BUFFY COAT 部 份 : 血 血 血 清 清 清 清 清 清 解 凍 凍 凍 凍 凍
	24	FADD	Character	3	
	25	F-QUAN	Numeric	3	
	26	F-DEF	Character	1	
	27	NOTE4	Memo	10	

**\*\* Total \*\***

132

本系統的資料主要分成二大類：

一是社區個案資料，以 SMS1.dbf 為基準檔；二是學校個案資料，以 SMS2.dbf 為基準檔。SMS1.dbf 檔的檢體，包括病毒標誌檢驗用血清一瓶，血清化學檢驗用血清，綠色和藍色各一瓶，以及備存用血清一瓶，小瓶尿液一瓶，和備存大瓶尿液一瓶。至於 SMS2.dbf 檔的檢體，則包括病毒檢驗用血清一瓶，備存用血清，紅色與粉紅色各一瓶，以及 Buffy coat 一瓶。在 SMS1.dbf 檔當中，共有 40 個欄位，如圖示一所示：A 和 C 兩部份有基本資料，含有編號、姓名、性別、出生日期、血清（有／無）、禁食與否、抽血日期、尿液（有／無）、尿液種類（當次尿／隔夜尿）和集尿日期。B 部份為血清貯存資料，共包括病毒檢驗用、備存用、血清化學檢驗用（綠色與藍色瓶）。四類皆有五個欄位，分別為血清盒號碼、血清存放位置、血清存量、解凍次數和解凍情形。D 部份為尿液貯存資料，包括大尿

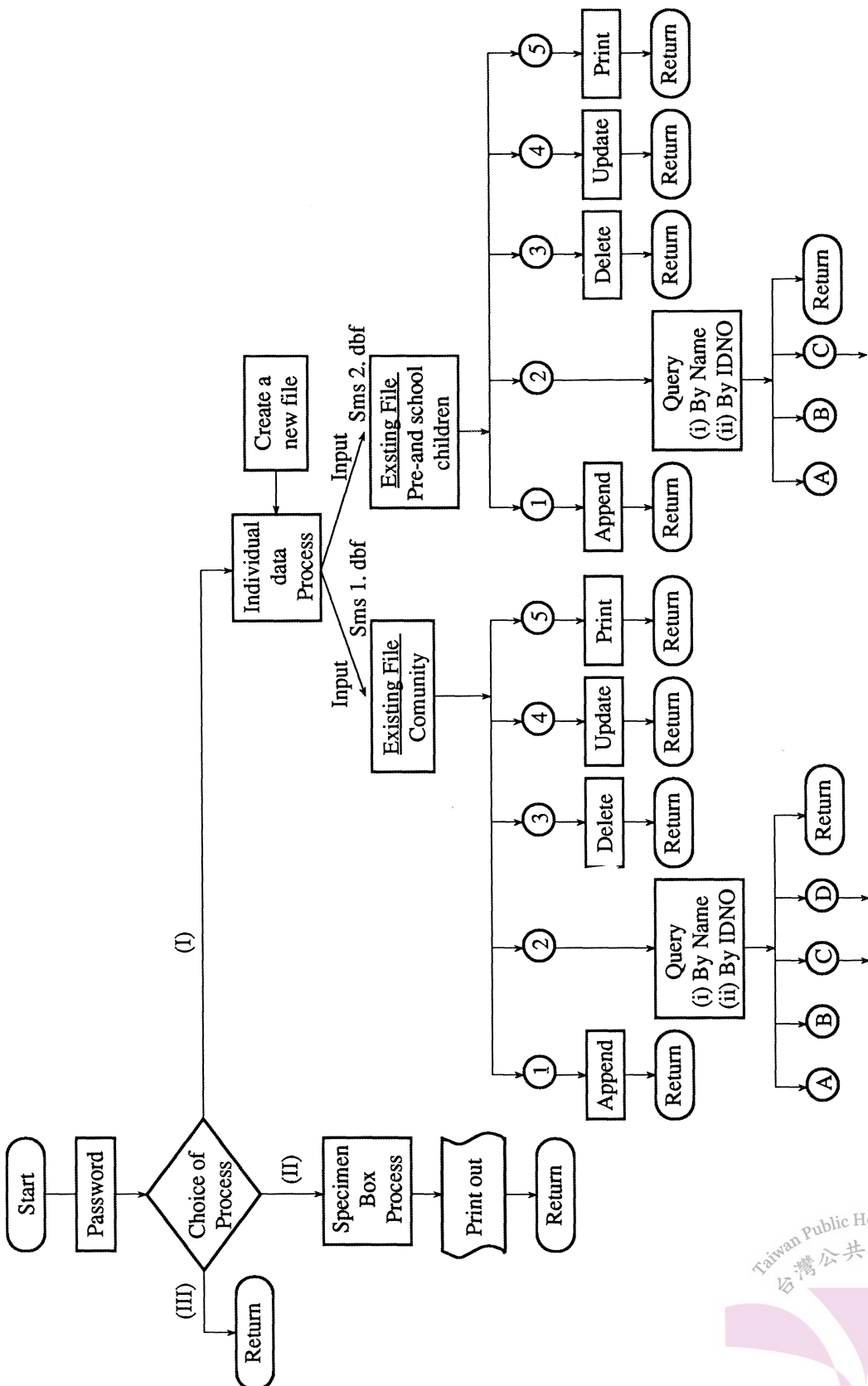
罐與小尿瓶兩類，皆有五個欄位，分別為尿瓶盒號碼，尿液存放位置，尿液存量、解凍次數和解凍情形。

在 SMS2.dbf 檔中只有 27 個欄位。除了沒有尿液資料外，其餘均和 SMS1 檔相似，詳如圖示二所示。

### 五、程式設計：

dBASE III PLUS 系統之優點甚多，其中最為人稱道的功能之一是檢索搜尋功能（Index Search）[6]。為達到快速查詢，本系統乃以（Caseid）編號建立索引檔（Index File），即SMS1.ndx，SMS2.ndx，以提供快速搜尋之用。

除此之外，為使本系統作業更迅速，所有程式（包括主程式與子程式），均以編譯程式（Clipper Compiler）加以編譯成 DOS 系統下直接可執行的檔案 [4]。本系統使用之編譯程式為 Clipper（1987 版），它除了可以提高資料處理的效率外，還可使原始程式因為已經編譯和連結成機器碼而得



圖示 3：生物檢體電腦化管理系統之工作流程



圖示 4：「生物檢體電腦化管理系統」增加資料之螢幕畫面

Specimen Management System	
***** 檢 體 管 理 系 統 *****	
<<< 增 加 資 料 >>>	
ID. NO. : 1201682	CVD部份綠色血清瓶存量(cc): 0.0
姓 名 : 田 川	CVD部份綠色血清瓶解凍次數: 1
性 別 : M	CVD部份藍色血清盒號碼: 1
出生日期 : 45/04/04	CVD部份藍色血清瓶位置: 1
血清(Y:有 N:無): Y	CVD部份藍色血清瓶存量(cc): 0.0
禁食(Y:有 N:無): Y	CVD部份藍色血清瓶解凍次數: 1
抽血日期: 78/12/25	尿液(Y:有 N:無): 1
病毒部份血清盒號碼: 7801281	當次尿(1), 隔夜尿(2): 1
病毒部份血清瓶位置: 07	集尿日期: 1
病毒部份血清存量: 1.0	尿罐盒號碼: 1
病毒部份血清解凍次數: 1	尿罐位置: 1
備存血清盒號碼: 1	尿液高度: 0.0
備存血清小瓶位置: 1	解凍次數: 1
備存血清存量: 0.0	尿瓶盒位置: 1
備存血清解凍次數: 1	尿瓶位置: 1
CVD部份綠色血清盒號碼: 1	尿液存量: 0.0
CVD部份綠色血清瓶位置: 1	解凍次數: 1

到保護[5]。

#### 六、流程說明：

為了方便整個系統的組成與刪修，本系統係分成多套子程式來設計。如圖示三流程所示，在進入主程式之前，必須先輸入密碼。如密碼無誤，即進入主程式，選擇作業項目。在整個操作過程中，均以全螢幕畫面與電腦進行選擇式交談。

如流程圖所示，於主程式底下的主目錄有三個選擇項目，亦即(一)增刪個人資料，(二)列印檢體盒資料、以及(三)離開系統，回到DOS。

如果選擇(一)，不論是進入 SMS1.dbf 或 SMS2.dbf，均有下列五項：

#### 1. 增加資料或資料輸入：

輸入每位個案的基本資料、其檢體存放之檢體盒號碼、檢體存量、使用情形等，列於圖示一和圖示二的變項。在檔案中，均佔用一個記錄(Record)，其詳細螢幕畫面如圖示四所示。

#### 2. 查詢資料：

當實驗操作者要挑選特定個案的檢體進行實驗時，首先要知道這些個案檢體存放在那個檢體盒的那個位置，並且要知道它們的剩餘存量與解凍情形。只要輸入個案的編號或姓名，如圖示五所示，立即可進行圖示六所示之查詢。個案之查詢結果，詳如圖示七至圖示九所示。

圖示 5：「生物檢體電腦化管理系統」之資料查詢步驟(一)

```

Specimen      Management      System
***** 檢 體 管 理 系 統 *****

<<< 查 詢 資 料 >>>

1). 根 據 ID. NO. 尋 找
2). 根 據 姓 名 尋 找

=====
請輸入功能代號 (1-2) : 1
請輸入 ID. NO. : 2100501

```

圖示 6：「生物檢體電腦化管理系統」之資料查詢步驟(二)

```

Specimen      Management      System
***** 檢 體 管 理 系 統 *****

<<< 查 詢 資 料 >>>

1. 血 液 查 詢
2. 尿 液 查 詢
3. 血 液 解 凍 情 形 之 查 詢 與 更 改
4. 尿 液 解 凍 情 形 之 查 詢 與 更 改
5. 結 束 查 詢

=====
>>> 請選擇功能代號(1-5): 1

```

圖示 7：「生物檢體電腦化管理系統」之資料查詢結果(-)

<<< 個人資料之查詢 (血液) >>>

=====

IDNO: 1500101      性別: F      血液(Y:有 N:無): Y  
 NAME: 王京京      出生日期: 50/03/09      尿液(Y:有 N:無): Y

=====

抽血日期: 78/10/10      禁食(Y:有 N:無): Y

	Virology	C U D		備 存
		Green	Blue	
血清盒編號	78V1501	78G1501	78B1501	78P1501
血清盒位置	01	01	01	02
血清容量	1.0 cc	0.5 cc	0.5 cc	1.5 cc
共解凍次數	3	2	1	2

繼續查詢嗎? (Y/N) : N

### 3. 刪除資料：

當發現有需要刪除的個案，只要輸入其編號，確定刪除，回答“Yes”，再按 enter 鍵，即可完成刪除工作。

### 4. 更新資料：

舊資料的更新，例如血清瓶位置改變或存量減少等，進行更新的畫面與圖示四類同。

### 5. 列印查詢結果：

本系統可以將個案資料之查詢結果列表印出。

如果在主程式底下，選擇項目(二)，即可進行整批檢體盒資料之查詢，如圖示十所示，可選擇欲查詢或列印之項目，再輸入準備列印之檢體盒號碼。即可列印出結果，如圖示十一所示。

## 結 果

「生物檢體電腦化管理系統」完成後，對於大規模生物檢體之管理管制相當有幫助。由於使用 Clipper (1987年版) 將所有程式編譯，連結成在 DOS 系統下直接執行，不需要在 dBASE 的環境，因此相當便捷，而且容易操作。更重要的，其執行速度較直譯式程式快。而且原始程式具保密性，因為原始程式已經編譯和連結成機器碼 [5]。

本系統在操作時，為避免資料與系統之損毀，在利用一般電腦病毒偵測程式維護系統免受電腦病毒危害而外，也設計在進入本系統之前，必先輸入使用者密碼 (password)，更進一步予以保護。如經三次密

圖示 8：「生物檢體電腦化管理系統」之資料查詢結果(二)

<<< 個人資料之查詢 (尿液) >>>

---

IDNO: 1500101      性 別: F      血液(Y:有 N:無): Y  
 NAME: 王 京 京      出生日期: 50/03/09      尿液(Y:有 N:無): Y

---

集尿日期: 78/10/10      當次尿(1), 隔夜尿(2): 1

	大 瓶	小 瓶
尿液盒編號	78151	78151
尿液盒位置	01	01
尿液存量	5.1      cc	0.5      cc
共解凍次數	1	3

繼續查詢嗎? (Y/N) : Y

圖示 9：「生物檢體電腦化管理系統」之資料查詢結果(三)

<<< 個人資料查詢 (病毒部份之解凍情形) >>>

---

IDNO : 1500101      NAME : 王 京 京

解凍次數	解凍日期	用 途 (檢驗項目)
1	78/10/25	HBsAg, EBU-IgG, EBU-IgM
2	78/10/30	HTLV-1
3	78/12/25	HIV

繼續查詢嗎? (Y/N)



圖示10：「生物檢體電腦化管理系統」之列印檢體盒資料步驟

Specimen Management System

===== 檢 體 管 理 系 統 =====

檔案名稱: SMS1

<<< 列 印 檢 體 盒 資 料 >>>

1. 血 清 盒.
2. 尿 瓶 盒 (10\*10).
3. 尿 罐 盒 (5 \* 5).
4. 結 束.

>>> 請選擇功能代號(1-4): █

碼鍵入錯誤，則系統會自動停止執行，以維護系統之安全性。

本系統應用於「重要體液傳染病毒及心臟血管疾病危險因子之長期追蹤研究計畫」後，發現具有下列特點：

- (一)設定使用者密碼，資料保存秘密性與安全性高。
- (二)程式設計完備，資訊搜尋檢索迅速快捷，時效性高。
- (三)具中文交談功能，操作者易學、易操作、親和性高。
- (四)螢幕輸出入系統，資料輸入正確性高。

## 討 論

近十年來，流行病學研究的領域逐漸擴展，大規模的長期追蹤研究，在國內愈來愈多。在這些研究當中，往往需要蒐集、貯存大量血液、尿液、唾液等生物檢體，直到研究對象發病後，再以病例對照方式取出貯存檢體進行分析。為了避免檢體解凍次數過高

，又常常需要將檢體分成數瓶分裝，因此檢體數量相當可觀，如以本系統配合進行的「重要體液傳染病毒及心臟血管疾病危險因子之長期追蹤研究」為例，每年即需收集 8,000 名研究對象之血液與尿液，為期五年，共四萬人次二十四萬瓶血、尿檢體樣本，若無快速正確檢索的電腦化管理，勢必無法因應未來擷取檢體之工作。

目前較新穎的生物檢體電腦化管理系統的輸入方式，可分為「人工鍵入」和「條碼讀取」兩種方法。人工鍵入必需花費較多人力和時間，且須目測校對。條碼讀取則係使用超級市場商品常粘附之數字條碼貼於生物檢體瓶上，再以感應器一一讀取存檔。其所花費之人力和時間較少，校對較容易。但是條碼粘貼於檢體瓶經低溫冷凍後，很容易失真，而造成讀取錯誤的困擾，而且條碼感應器設備的價格也相當昂貴。唯有待更佳的替代品問世才得以解決輸入上的困難。雖然電腦化管理系統需要投入人力和時間於資料之輸入和核對，但是由於本系統簡便易學，工

圖示11：「生物檢體電腦化管理系統」之列印檢體盒資料結果(一)

備註：									
血清盒號碼：78V1501									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01 1500101	02	03 003	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

讀生即可勝任輸入工作，因此整體評估，仍是相當值得採行之管理方式。

本系統除了可應用於流行病學研究用檢體之管理而外，也可應用於「國家血清庫」、「捐血中心血庫」等血樣檢體之管理。由於本系統之電腦設備價格合理，管理工作具時效性、安全性和正確性，值得有關研究或行政機構採用。

### 參考文獻

1. 楊志良（編著）。公共衛生新論。台北：巨流出版

社，1990：79-79。

2. 謝淑芬、陳建仁、游山林。台灣地區人類巨細胞病毒之血清流行病學研究：中華民國公共衛生學會七十八年度學術演講論文摘要。1989：61
3. 陳艷菁、潘文涵、陳建仁以社區為基底的心臟血管疾病危險因子長期追蹤研究：中華民國公共衛生學會七十八年度學術演講論文摘要。1989：70
4. 鍾相彬、吳重慶、彭錦池：放射免疫分析自動化作業之設置。高醫醫誌 1988；4：643-654
5. 邱文諒（編著）：CLIPPER 入門與實作。台北，松崗電腦圖書資料股份有限公司，1990：p338.
6. 楊世瑩（編著）：dBASE III 資料庫管理系統入門與應用。台北，松崗電腦圖書資料有限公司，1989：p828.

## IBMS COMPUTERIZED BIOSPECIMEN MANAGEMENT SYSTEM

AH-SENG CHANG\*, CHIEN-JEN CHEN\*\*, SAN-LIN YOU\*,  
CHIEN-AN SUN\*\*\*, WEN-HARN PAN\*\*, CHENG-WEN WU\*

In order to improve the management of biospecimen Collection, storage and laboratory examination, a Chinese edition of computerized biospecimen management system has been developed by the Institute of Biomedical Sciences, Academia Sinica. Using dBASE III PLUS Software and Clipper Software, the system was designed for a fast search of the current status of stored biospecimens by their identification num-

ber. The information of storage location, residual quantity, thawing frequency and examination frequency can be input, revised, updated and retrieved easily, quickly and accurately. This management system is suitable for the biospecimen management in large-scaled epidemiological studies and for the administrative use of serum bank and blood bank.

(*J Natl Public Health Assoc (ROC)* 1990; 10(1) : 66-76)

\* Institute of Biomedical Sciences, Academia Sinica.

\*\* Institute of Public Health, National Taiwan University College of Medicine.

\*\*\* Department of Public Health, National Defense Medical College.

