

RS-232C

介面技術應用

白中和 編譯

W913



全華科技圖書公司 印行

RS-232C 介面技術應用

白中和 編譯

 全華科技圖書公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

RS-232C
介面技術應用

白中和 編譯

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5071347 (總機)

郵撥帳號 / 0100836-1號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓

電話 / 3612532 • 3612534

定 價 新臺幣 120 元

三版 / 77年 1 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 0231037

我們的宗旨：

**推展科技新知
帶動工業升級**

**為學校教科書
推陳出新**

感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，量指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準，我們本著這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

為保護您的眼睛，本公司特別
採用不反光的米色印書紙！！

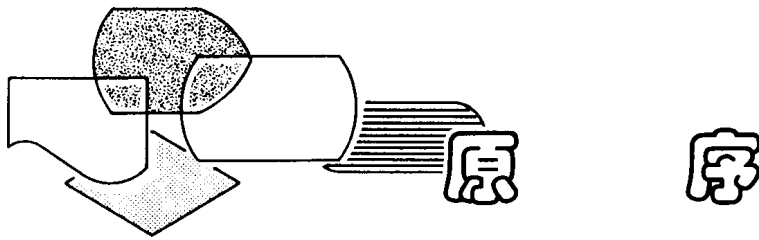


RS 232C
インターフェイスの
使い方 松田 稔 山本正樹*

日刊工業新聞社

11/5/17/11

517



個人電腦 (personal computer) 問世不過數年，但其應用範圍急速地擴大，而機種也一年比一年增加，於是各個不同機種之個人電腦間的交換技術乃應運而生。換句話說，個人電腦使用者對硬體方面的知識要求日益殷切。同時，隨著個人電腦功能之日益改良，以迷你電腦 (mini computer) 爲首之辦公室用電腦 (office computer) 也逐漸採用個人電腦作爲其智慧型終端機 (intelligent terminal) 了。而事實上個人電腦不僅是供給個人之使用，且可作爲系統之一部份來加以利用；最近之電腦幾乎全部機種均具有 RS-232C 之功能，所以本書就其使用法作一般性之解說。

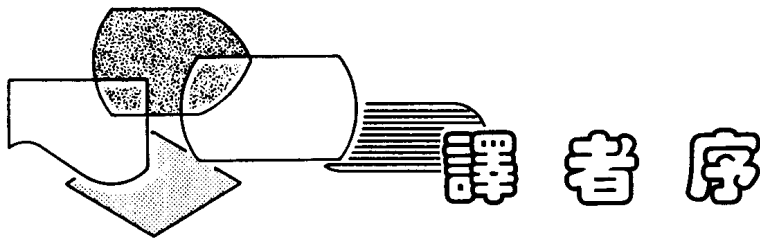
RS-232C 之使用型態有很多種，所以無法作統一之討論，不過，本書盡可能作一般性之解說。本書特別就個人電腦與大型電腦之間的通信舉數例來加以說明，而大多數之場合，因循大型電腦之情況而訂定的通信程序有時並未公開給一般之終端機使用者，關於此點，必需和大型電腦之系統負責人研討。

關於一般個人電腦之間的通信，已有具備網路 (Network) 型態之系統上市，但當今之個人電腦的功能則大都未針對這些應用領域而開發，且事實上個人電腦做大部份之工作均不需使用網路。不過，不同機種之間的資料交換的場合却很多，欲達此目的，採用 RS-232C (一般大多使用非同步型) 最爲簡單且價廉。

利用這些 RS-232C 技術，可以由大型電腦之資料庫（data base）作成二次之個人資料庫，或者是使用個人電腦開發成功模組（module）化之程式，而後將各模組化之程式逐一送往目的地之電腦，這在 10 年前是人們夢寐以求的目標，但如今已是輕而易舉的事了。

大型電腦或迷你電腦的場合，各個不同系統之文書作成的編輯及動作程序均不同，所以可以使用個人電腦將其統一成自己之方式，所需之基本通信技術乃是一個重要的課題，本書即將就這些技術加以解說。關於機械語言系統之程式方面，所採用的是 8 位元微處理的機械語言，而 8 位元微處理機當中以 Z80 為最普及，且能夠以翻譯程式簡單地將其移植為 16 位元之機械語言程式。

著者 松田 稔
山本正樹



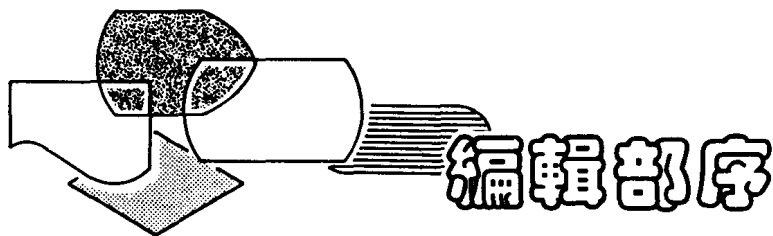
隨著個人電腦之週邊機器的日益普及，個人電腦和週邊設備之間的資料通信需求日益殷切，所以RS-232C介面已成為個人電腦或微電腦之標準裝備或者是可供使用者自由選購，為了發揮其最大效果，對RS-232C介面應用技術有深入探討之必要。

RS-232C原本是EIA（美國電子工業會）所制定之利用電話線路及調變解調器（modem）作資料通信的規格，規定了交握信號及電氣、物理等規格。

本書首先對RS-232C規格作了詳細之說明，讓讀者有了基礎知識之後再行進入主題，不厭其煩地舉例介紹應用方法，期能實際與理論配合，奠定資料通信之紮實基礎。

但願本書能提供讀者有關RS-232C介面應用方面的資料，略盡綿薄之力，但以筆者才疏學淺，誤謬之處尚祈不吝指正是幸。

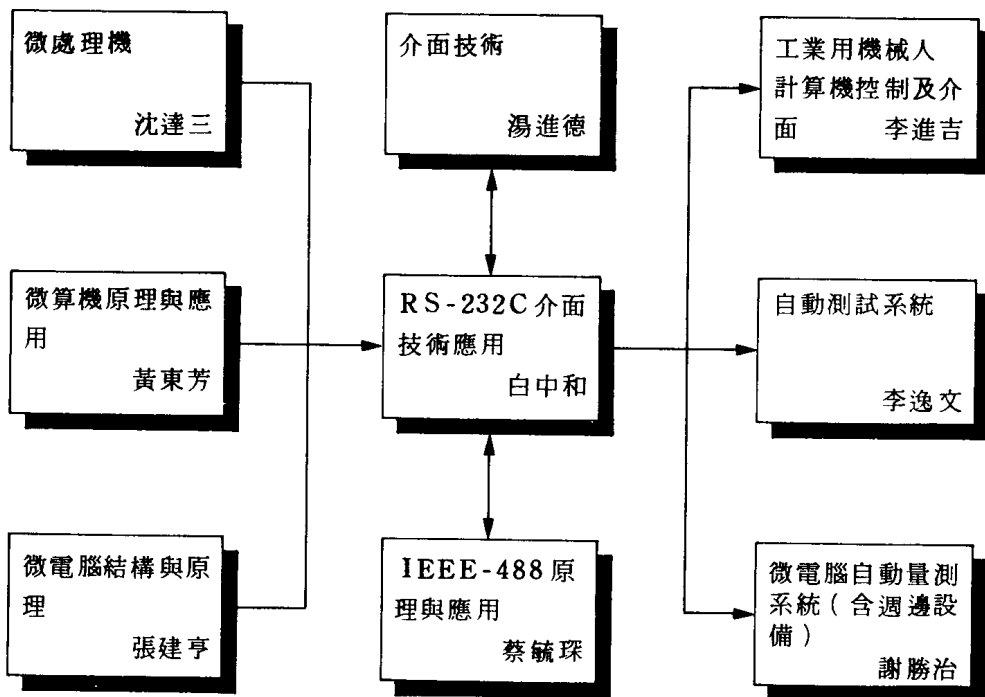
白 中 和



「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

現在我們就將這本「RS-232 C 介面技術應用」呈獻給您。RS-232 C 是微電腦與外界通信的最佳橋樑，然坊間對這重要的資料傳送工具却少有敘述。全華為使從事微電腦硬體控制之技術人員能對RS-232 C 有一清晰的理念並能運用自如，特以精詳的敘述來編彙本書。全書主要對RS-232 C 介面及資料方式與使用法做一提綱挈領的詮釋，堪稱坊間資料最為詳全的RS-232 C 專書。

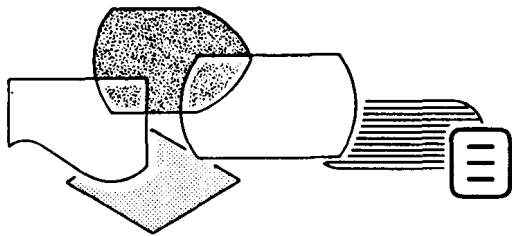
同時，為了使您能有系統且循序漸進研習介面方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。



全華微電腦相關圖書

- 852 IEEE-488原理
與應用
蔡毓琛編譯
20K/184頁/150元
- 823 介面技術
湯進德編譯
20K/336頁/210元
- A035 IBM PC/XT介面技術
林雲編譯
20K/256頁/170元
- 686 微處理機工業應用
邱鳳城·葉善鈞編譯
20K/320頁/200元
- 845 小教授工程型
微處理機專題製作
鍾富昭·林火樹編著
16K/488頁/290元
- 1454 C語言與IEEE-488
迦捷科技編著
18K/104頁/140元
- 962 微電腦資料傳送技術
白中和編譯
20K/304頁/230元

● 上列書籍為出版年月定價，爾後若有調整請以最新目錄為準。



目錄

1

個人電腦與通信 ————— 1

- 1.1 個人電腦之有效性 3
- 1.2 個人電腦與輸入輸出 5
- 1.3 並列介面與串列介面 6

2

何謂RS-232C介面 ————— 9

- 2.1 電氣規格 14
- 2.2 介面電路之功能 16
- 2.3 RS-422 和RS-423 規格 20

3

RS-232C介面與傳送方式 ————— 23

- 3.1 通信型態(半雙工與全雙工) 24
- 3.2 同步方式與非同步(調步同步)方式 25
- 3.3 同位核對(Parity Check) 27
- 3.4 起始位元(Start Bit)及停止位元(Stop Bit) 27
- 3.5 資料之傳送單位 28
- 3.6 鮑率(傳送速度之上限) 29

4

資料傳送及方法 _____ 31

- 4.1 配備於個人電腦內之 RS-232C 介面信號線的功能 32
- 4.2 RS-232C 介面之動作確認 34
 - 4.2-1 迴環測試 (loop back test) 34
 - 4.2-2 通信線路之迴環測試 37
- 4.3 利用 X 參數 (X Parameter) 傳送資料 39
- 4.4 傳送控制 41
 - 4.4-1 何謂傳送控制 41
 - 4.4-2 基本型資料傳送控制程序 42
 - 4.4-3 使用 BASIC 作傳送控制之實例 46
- 4.5 BSC 方式 48
- 4.6 HDLC 方式 53

5

RS-232C 之基本使用法 (BASIC) 57

- 5.1 RS-232C 與 BASIC 58
- 5.2 利用聲耦合器 (Acoustic Coupler) 通信 59
 - 5.2-1 通信線路之種類 59
- 5.3 與大型電腦之通信例 62
- 5.4 使用 RS-232C 作個人電腦間之通信 65
 - 5.4-1 配線 66
 - 5.4-2 鮑率等其他之設定條件 67
 - 5.4-3 BASIC 之起動與終端機機能動作之確認 68
 - 5.4-4 未使用終端機模式時的電腦間通信例 68
- 5.5 岔斷 (Interrupt) 與外部通信 74
- 5.6 利用 CP/M BASIC 通信 76



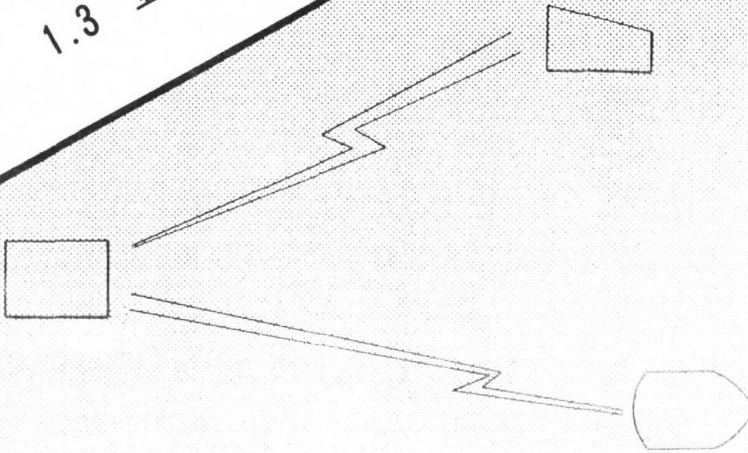
RS-232C介面之硬體與組譯器程式 81

6.1	利用軟體作調步同步	82
6.2	串列介面之LSI (Serial Interface LSI)	87
6.3	以CP/M為基礎之通信程式的寫法	93
6.3-1	利用BDOS呼叫編寫簡單之機械語言程式	93
6.3-2	M80, L80 組譯程式 (assembler) 與 鏈接程式 (linker) 之使用法	96
6.3-3	半雙工、全雙工通信之程式	99
6.3-4	半雙工、全雙工通信之演習	101
6.3-5	檔案交換之程式	102
附錄A	附屬於個人電腦之RS-232C實例	115
附錄B	利用C語言所寫成之通信程式例	117

個人電腦與 通信

- 1.1 個人電腦之有效性
- 1.2 個人電腦與輸入輸出
- 1.3 並列介面與串列介面

3
5
6



數個獨立之電腦系統 (computer system) 經由通信電路之連接以相互交換資料，稱之為電腦網路 (CN)。微電腦網路以大型電腦和大型電腦之間的網路為基礎，近來已擴展到個人電腦和個人電腦之間的網路了；其利用之型態有遵守既定之規約 (協定) 者，亦有各行其道者，不能一概而論。此外，連接之程度亦有各種不同的層次。

這些網路的主要目的是：

- (1) 資源之共用 (主要是程式、資料之共用)
- (2) 負荷的分擔
- (3) 可靠性之提高

上面(1)資源之共用就是假設有(a)、(b) 2部個人電腦，如果(b)之個人電腦擁有(a)之個人電腦所沒有之程式、資料或硬體等資源時，則(a)之個人電腦能夠利用電腦網路來利用(b)之資源 (resources)。這樣一來，得以避免對個人電腦作重複之投資。

上面所述(2)負荷之分擔就是指當一部個人電腦需處理大量之資料時，將負荷之一部份分配給其他之個人電腦由其分擔一部份負荷，以提高整體之電腦的效率。通常一台個人電腦在將資料送給印字機 (printer) 印出文字時，無法作其他之工作；然而，如果利用電腦網路將 3 台個人電腦連接在一起，則其中一台個人電腦將處理之結果控制印字機列印出來，另外一台個人電腦則將處理結果儲存於軟性磁碟內，另外一台則作下一個處理，亦即 3 台個人電腦呈並列同時處理之動作狀態。

關於(3)提高可靠性方面，由於數台個人電腦同時運轉，所以對提高可靠性有很大之貢獻。為什麼呢？因為當電源電路等不穩定及雜訊等可能導致電腦誤動作時，由於同一個處理工作分攤給數台電腦來作。而後將各自之處理結果逐一查對，因而得以提高可靠性 (將事故及災害所致之危險予以分散)。

於是，如上所述，將獨立之數台個人電腦經由通信線路連接即可構成一個很大的系統。最近之區域網路 (LAN: local area network) 乃是將這種電腦網路更進一步予以擴張而成，即是一種能夠將一般之 OA 機器，如傳真機 (facisimile)、電子郵遞 (electronic mail)、複印機 (

copy machine)、多功能電話等予以連接的通信網路。

大型電腦的場合，已有很多種電腦網路付諸實用化，在此附帶說明的是，筆者們目前能夠足不出戶即可經由電話線使用公司內之商用大型電腦中心。或者是利用全國各大學之電腦中心（全國共同利用大型電腦中心）的資料庫（data base）。

由以上所述之事實看來，這種大型電腦的電腦網路在實用化技術方面已有了相當的基礎了。

那麼，現在就要探討個人電腦之場合的電腦網路的意義。

1.1 個人電腦之有效性

個人電腦網路所帶來的主要優點如下。

- (1) 價格低廉。
- (2) 能夠連接任意之外部輸入輸出裝置。
- (3) 技術公開。
- (4) 通信速度及資料之自由度很高。
- (5) 能夠配合 LAN（區域網路）等新技術之發展。
- (6) 容易確保機密。

上面所述(1)價格低廉之優點乃是由於個人電腦能夠大量生產，因而得以將其優點發揮至最大限度。以往之辦公室電腦（office computer）的網路由於所有之技術均未公開，故即使最初之購入成本較低，但一旦購入後能夠選用來和其進接的機器可說少之又少，結果使實際成本反而提高。關於(2)，(3)所述之技術公開，由於電路及所有之軟體均公開，故很容易作到(5)配合新技術之發展及(4)提高通信速度及資料之自由度。

由以上所述得知，能夠採用適合自己單一系統之網路方式，並採取任意之資料傳送方式以確保機密。

雖然個人電腦網路具有如上所述之各項優點，但仍有問題存在，例如技術能力較差的公司如果找不到能代為保密之軟體、硬體供應者，則由於不具統一性而難免心存不安之感。還有，縱使該電腦網路建立變成，亦很有可能變成不符實用之低度系統。