臺灣省農業試驗所特刊第86號

種原資訊訓練專刊

中華民國八十八年四月二十日至二十三日

林俊義、范明仁、陳　述主編

行政院農業委員會　補助

臺灣省農業試驗所　主辦

臺灣省農業試驗所　編印

中華民國八十八年六月



種原資訊訓練研習會

中華民國八十八年四月二十至二十三日　　農業試驗所



農試所林所長俊義開訓



中研院植物所鄔宏潘老師上課情形



農委會資訊科周素珍老師上課情形



中興大學電算中心劉金順老師上課情形



中央大學資管系郭更生老師上課情形



中興大學電算中心呂仲聖老師上課情形



農試所種原室范明仁主任上課情形



台大農藝系劉　清老師上課情形



台大農藝系胡凱康老師上課情形



中興大學電算中心吳賢明老師上課情形



農試所種原室陳　述上課情形



學員上機實習一景

開訓詞

種原資訊對種原保育工作的重要性

生物多樣性的保存與永續經營是全球共同努力的課題。自 1992 年 6 月聯合國高峰會議開放簽署「生物多樣性公約」(Convention on Biological Diversity；簡稱 CBD)以來，至今有 174 個國家或地區經濟體參與締約，已成為目前全球最大的保育公約。

就植物方面而言，植物種原所具有的豐富遺傳歧異，是作物育種得以持續進展的原動力，這些珍貴的種原可作為育種的基礎材料之用。然而，由於現今的農業經營多朝向專業化之經濟生產模式，作物栽培多以商業品種為主，再加上許多栽培環境受到人為破壞而急速變遷，致使野生或地方品種蒙受忽視而日漸消失，但是這些日漸消失的種原卻可能蘊含有抗病蟲害、耐逆境的珍貴基因，有可能在未來的作物育種，乃至生物技術方面，扮演著改善人類生活的重要角色，因此蒐集與保存這些種原是相當重要的工作。

但是，光是努力地進行種原的蒐集與保存仍是不夠的，對於這些被保存種原之相關資訊的有效管理，也具有同等的重要性。而一個有效率的種原資訊管理系統所應該扮演的角色是：

1. 就種原之利用方面而言：

清楚地去了解與掌握種原特性，是利用種原的第一步，也是加速育種或相關研究計畫成效的基礎關鍵。因此，種原資訊管理系統應建有詳實記錄被保存種原之來源與特性調查評估的資料庫，可提供作物育種學家或研究學者們進行參考利用，以選擇具有潛勢的種原材料納入研究計畫。

2. 就種原之管理方面而言：

種原中心在接收到新進種原材料後，必須經過精選、乾燥、種子含水率測定、種子活力測定等處理流程，才能將種子

包裝入庫貯藏，入庫貯藏後的種子還必須每隔一段期間進行發芽力檢測以確保種子活力，當庫存種原之活力下降或因分贈而致儲藏量不足時，則須進行種原的再繁殖作業。這一連串繁複作業流程中的相關資料都必須建檔，當種原存量愈來愈多時，這樣的資料記錄與整理工作亦隨之驚人！因此，一個有效率的種原資訊管理系統還應負責扮演種原材料入庫與庫存管理的角色，以輔助種原管理者進行種原之管理。

所以，綜而言之，一個完整的種原資料庫所應該要涵括的資料類型及其用途為：

1.種原基本資料

即種原的身分證資料，內容包括了種原號碼、種原名稱、提供者或採集者訊息、分類學上之學名，以及種原譜系等的描述，這些記錄可提供研究人員們瞭解種原的來源與背景。

2.種原特性資料

內容包括了與該種原相關的植株特徵描述、抗病蟲害特性、耐逆境特性，以及特殊化學成分與品質特性評估的記錄，這個部分的資料是育種或相關研究人員們最常利用檢索的部分，也是選擇應利用哪些種原參與育種或研究計畫的關鍵性資料。

3.種原庫存資料

內容包括了整個入庫處理流程的相關數據，以及種原庫存位置，庫存量等的相關記錄，這個部分的資料主要是提供給種原庫管理者利用，以便能確實掌握種原的入庫與庫存現況。

4.種原引進與分贈資料

這個部份的資料也是主要提供給種原庫管理者利用，目的在於針對種原引進與分贈情況進行記錄建檔。

5.種原影像資料

就種原利用者而言，種原影像資料可讓使用者更清晰的去認識與了解一份種原；而就種原管理者而言，種原影像資料還具有協助判別出重複種原，或輔助檢查出種原材料放錯編號袋之操作錯誤的功用。

一個種原資料庫如果一旦充實了以上這些種原的相關資訊之後，很顯然地無論是在種原利用層次方面，或是在輔助種原管理層次方面，都將會大有助益，由此更可以見得種原資訊在種原保育工作上的重要性！它所扮演的角色其實與種原材料的蒐集保存是同等重要的，彼此間具有相輔相成的作用。

隨著現代電腦科技的突飛猛進，強化了對於如此廣大、詳細之種原資料的管理工作，而現代的網路科技更加速了資訊相互流通的效率，這實在是一大福音。不過，資訊科技的發展一日千里，我們也要不斷的吸取新知，求新求變！我們應該時時想著要如何在以上述種原資料庫內容架構為基礎的前提上，運用最新的科技來強化外在資訊檢索與流通的效率，以嘉惠更多的種原資訊利用者，畢竟這也是間接輔助未來育種或相關研究成就的一個服務事業。有關這方面，就以我們農試所的這套國家作物種原資訊系統為例，在民國 83 年正式全面上線之初，是以電話撥接及 Dos 系統的終端模擬程式，與各改良場所、研究單位進行連線，在當時已是相當先進的規劃方案，不過時至今日，卻早已不敷使用者之需求了。而現在的國家作物種原資訊系統是架構在最新潮流的全球資訊網路(World Wide Web;WWW)上，也建有專屬的網站供各界利用。此外，並將原先提供給各合作單位協助建立種原資料的程式也作了大幅修改，改採目前較人性化的 Window 視窗系統為介面，作這些改變的目的都是在於希望能對各單位從事種原保育工作的研究人員們能提供更親切的服務。

這次所舉辦的作物種原保育訓練班是第五期，雖然在之前的「作物種原保育技術研習」、「果樹種原保育技術訓練」、「蔬菜種原保育技術訓練」，以及「作物種原野外採集訓練」這四期的訓練班中，均都有穿插關於國家作物種原資訊系統的課程，

而每年也都會針對一些新的系統變革介紹給大家瞭解，但時間都嫌太匆促了！因此今年的訓練班是特別針對「種原資訊」這個主題為主，精心地為各位設計了一系列共四天的課程，內容涵括了基礎資訊學理知識與觀念的建立，實際的操作實習，甚至對於未來趨勢的了解等各方面，邀請的講師共計 12 位，均是跨足農業或資訊界的菁英，其中還包括了數位當年協助建立這套國家作物種原資訊系統的審議委員們，因此無論是在課程的安排和講師方面，都可說是一時之選，而這次報名參加的學員也相當踴躍，且都是實際從事作物種原保育工作的同仁們，我們希望透過這次的訓練，能對各位的工作有所幫助。

此外，在種原中心成立之後的這幾年中，我們也非常感謝各位提供種原資料給予本所作物種原室，我想在座的各位都已相當能夠體認到種原資訊在種原保育工作上的重要性，在未來的日子裡，希望各位能繼續秉持著一顆熱誠服務的心，與本所種原室共同努力合作來將資料庫內的資料建檔得更完整、更詳細與更正確，預期這些種原資料將會是未來提升育種研究工作成效無盡的寶藏來源！最後謹祝大家身體健康、訓練班順利圓滿。

台灣省農業試驗所所長 **林 俊 義** 謹誌

中華民國八十八年四月

目　　錄

國際種原資料庫之介紹……鄔宏潘　1

資料庫建置中使用者的角色扮演……周素珍　15

TANet/Internet 簡介……劉金順　27

作物種原基因組分析及其應用……鄔宏潘　33

網路、WWW 相關技術之發展與應用……郭更生　49

Internet 遨遊……呂仲聖　53

國家作物種原資訊系統的過去、現在與未來……范明仁　63

種原庫資料之統計、分析與應用……劉　清　79

國家作物種原資訊系統終端田間資料建置子系統簡介……陳　述　93

前端資料收集工具簡介……胡凱康　王裕文　107

Y2K 問題探討與檢測……吳賢明　123

種原資訊訓練班學員名冊……　135

國際種原資料庫之介紹

中研院 植物所
鄔宏潘

自從國際網際網路（Internet）迅速發展後，對資料及資訊的自由流通，起了很大的變化。世界各國除了積極建立種源庫外，也極力將自身擁有的種源資料向外公開，對品種改良提供了甚大的方便，如能善加利用這些種源庫的資訊，無形中可獲得莫大利益，不但可瞭解世界各國所擁有的遺傳變異種類與遺傳資源，且可申請提供這些材料，供育種改良之用，對創新品種、開發有用的生物資源有很大的影響。茲分別簡介目前較為著名的種源資料庫，供大家參考：

一、國際作物資訊系統(The International Crop Information System , ICIS)

此資料庫主要在維護及整合全球遺傳資源之訊息、作物的改良與管理等資料。不明確的種源區別、譜系資訊之追蹤、遺傳資源、育種制度、特性、評估及利用資料等為作物改良計劃之主要工作。國際作物資訊系統（ICIS）為國際農業研究諮詢群（CGIAR）、國家農業研究系統（National Agricultural Research Systems, NARSs）及其他各種農業研究機構（Agricultural Research Institutes, ARIs）等機構之遺傳資源專家、作物學家及資訊科學家等所共同建立的資訊網。

ICIS 預備了很大容量的作物改良系統，實施單一作物為主的種源資訊、命名管理（包含同音異義及同義語等），並保持所有譜系資料。譜系管理系統（The Genealogy Management System , GMS）為中心資料庫（core database）之管理系統，主要在提供查詢、聯繫各種資料庫，各作物所建立之資料庫的管理須共同開發管理軟體，遺傳資源資訊網路資訊（System Wide Information Network for Genetic Resources, SINGER）將會把各作物所建立的資料庫整合在一齊並加以管理。

ICIS 目前擁有 9 種資料庫，其中 8 種為單一作物資料庫，另一種為

作物栽培制度資料庫，這些資料庫由譜系管理系統（The Genealogy Management System，GMS）管理，可區別種源、保存及管理譜系資料、種源之命名與年代等，其系統之網址如下：

1.國際小麥資訊系統（The International Wheat Information System, IWIS）

大量的小麥遺傳資源由世界上各種源庫、研究中心及研究機構集合而成，種源庫涵蓋大量的特性資料、起源地並保存材料。維護自 1950 年開始的國際小麥試驗資料，以及成千上萬有價值的資料。現在 IWIS 負責管理這些資料，提供大量有價值的小麥遺傳種源給研究人員，使其方便於搜集、保存及改良小麥，提供有效工具及材料以育成新品種，使農民能生產更多的小麥，以改善經濟及糧食之安全，提供下一代更多的小麥遺傳種源，增加開發中國家的研究能力。其網址為：http://probe.nalusda.gov: 8300/cgi-bin/browse/cimmyt。

2.國際水稻資訊系統（The International Rice Information System, IRIS）

由國際稻米研究所維護之系統，擁有 50 萬點水稻譜系資料，並提供軟體給中國水稻研究所，管理大陸水稻的譜系資料。其網址為：http://www.cgiar.org/geneticresources.htm。

3. 永續耕作制度系統資料庫（The Sustainable Farming Systems Database ,SFSD）

農業上及資源管理上的研究及決策需要作物的表現、耕作制度之利用、耕作對環境之衝擊及農業土地的使用等資料的有效性提供，這些資料係基於作物之有效管理而以促進第二次的綠色革命為目的。實際上地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）及模擬模式（Simulation models）等決策支援工具的應用需要大量的資料，這些資料須依靠耕作制度之詳細資料。長期試驗、田地試驗、監視研究及調查研究等為這些資料的有效來源，並有效儲存這些資料為 SFSD 的初步功能。SFSD 為 ICIS 資料模式之主要工具，係由 CIMMYT 的自然資源群所開發，包含開發中國家的的耕作制度及自然資源研究的研究成果等。SFSD 資料庫目前尚在建構中，請參閱 http://www.cgiar.org/icis/chapter27.htm。

4.國際豇豆資訊系統（The International Vigna information System, IVIS）

此資訊系統由國際熱帶農業研究所（IITA）所建立，資料涵蓋豇豆及 Vigna spp 等作物之 5 萬件譜系資料，可用 GMS 管理系統查詢資料，為 SINGER 資料庫之一部分，目前此資料庫已製成光碟片。

5. 國際豆類資訊系統（The International Phaseolus Information System, IphIS）

由國際熱帶農業中心（CIAT）對豆類作物之譜系所建構之資料庫，此資料庫涵蓋譜系、國際共同試驗之資料，如產量、病害反應等，目前尚在建構中。為 SINGER 資料庫之一部分。

6. 國際馬鈴薯、甘藷資訊系統（The International （Sweet）Potato Information System, IPotIS/ISWpIS）

由國際馬鈴薯中心（International Potato Center, CIP）利用 GMS 系統對馬鈴薯及甘藷等之譜系資料所建構而成，為 SINGER 資料庫之一，目前尚在建構中。

7. 其他資訊系統

國際大麥資訊系統（International Barley Information System, IBIS）及國際玉米資訊系統（International Maize Information System, IMIS）等二資訊系統目前剛開始規劃建構中，前者由 ICARDA，後者由 CIMMYT 負責建構。

二、遺傳資源資訊網路系統（The System-wide Information Network for Genetic Resources, SINGER）

SINGER 為國際農業研究諮詢群（Consultative Group on International Agricultural Research ,CGIAR）的國際農業研究中心（International Agricultural Research Centres）所擁有的遺傳資源之資訊交換網，提供 CGIAR 所搜集的遺傳種源之資訊，包含約 50 萬件有關主要作物、牧草及樹林等之種源，另外 CGIAR 也搜集少量之魚類生物之種源，供研究之用。

SINGER 將 CGIAR 各中心所擁有的遺傳資源資料庫串聯在一起，提供各種源之來源、遺傳特性及其分布等資料，由瑞士及瑞典提供經費維持資料庫。CGIAR 成立之主要目的在經由研究來支持永續性農業之發展，以維護開發中國家之糧食安全。其研究之雙重目標在管理及維持自然資源，使生物多樣性資源能提供農業、林業及漁業之永續性發展。CGIAR 首要目標在維持主要糧食作物的遺傳資源，並將這些資源能提供給育種家進行作物改良工作。目前有 50 萬件作物、牧草及森林等作物之基因庫維持在 11 個 CGIAR 之各研究中心，這些材料包括野生種、新、舊栽培種及

各種育種品系等。SINGER 可依作物種類尋找各品種之來源、特性、育成國家、地點、經緯度、海拔高度、搜集或育成日期等，其網址為 http://nocl.cgiar.org/ seartype.htm。

三、土壤資源管理與保護系統（Soil Resources, Management and Conservation Services, AGLS）

AGLS 可分為兩大系統，一為環境適應資訊系統（Environmental Adaptability Information, ECOCROP 1），另一為環境反應資訊系統（Environmental Response Information, ECOCROP 2），前者涵蓋 1710 種植物種類（Species）所需求的主要氣候條件及土壤條件，可將某地區之氣候變化與土壤條件輸入，如氣溫、雨量、土壤種類、pH、鹽分及肥力等資料，ECOCROP 1 可將適應之植物種類輸出，ECOCROP 2 則可用於研究作物對有關之環境與管理因素所作的反應及作物生長模式研究，可導出產量、生質量、光合效率等資料。目前擁有 20 種作物，200-220 種環境之反應，其網址為 http://www.fao. org/waicent/faoinfo/agricult/agl/agls/ecol.htm。

四、國際農業研究諮詢群（The Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR）

CGIAR 由 16 個國際農業研究中心所組成的全球資訊網，此 16 個研究群分散於世界各國，大部分位於第三世界國家（圖 1），用於協助各區域之農業發展，其中大部分為各種產業（含作物、森林及水產）之種源、資源管理及政策研究等為主，茲簡介各中心之主要功能與所擁有的種源。

(一)國際熱帶農業研究中心（International Center for Tropical Agriculture, CIAT）：此中心位於南美的哥倫比亞 Cali 地區，主對四種作物：豆類植物、樹薯、熱帶牧草及水稻等之研究工作，收集高產量遺傳資源、耐病蟲害及環境壓力並能適應貧瘠肥力土壤的品種。擁有熱帶農業資源的資料庫，其網址為：http://www.ciat.cgiar.org/。主要研究工作有：非洲及拉丁美洲豆類作物之改良、建立非洲地區之豆類資訊網路、開發中國家之樹薯改良、拉丁美洲之水稻改良、熱帶牧草及豆類植物之

多用途改良。

(二)國際森林研究中心(Center for International Forestry Research, CIFOR)：此中心位於印尼 Jakarta 附近的 Bogor 地區，探討永續性森林資源之管理、樹木研究及森林災害防止、森林遺傳資源之收集、維持與遺傳，並提供各種有用之研究工具供科學家使用，以維持保護全世界之森林，其網址為 http://www. cgiar.org/cifor/

(三)國際玉米與小麥改良中心（International Maize and Wheat Improvement Center, IMMYT)：此中心位於墨西哥之墨西哥市，主要探討全世界之玉米及小麥作物之改良，建有小麥及玉米的長期種源庫（The Wellhausen-Anderson Plant Genetic Resources Center)，以協助育種計劃之執行，設有分子水準之遺傳變異資料，擬發展成全世界之玉米及小麥的遺傳資源中心，可貯存 45 萬件種子樣品，目前貯存有 1.7 萬件玉米及 13 萬件各種麥類品種/系，其網址為：http://www.cgiar.org/cimmyt/。

(四)國際薯類作物研究中心（International Potato Center, CIP)：設於祕魯之 Lima 地區，成立於 1971 年，主要在研究馬鈴薯、甘藷等根類作物，以協助解決開發中國家之糧食問題，CIP 將研究重點置於農業生態體系之建立，探討不同地理環境下最適宜栽培之作物，使其能適應於該地區之土壤、水分、氣候及病蟲害等，其網址為：http://www.cgiar.org/cip/。

(五)國際乾燥地區農業研究中心(International Center for Agriculture Research in the Dry Areas, ICARDA)：設於敘利亞之 Aleppo 地區，1977 年成立該中心，主要目的在協助開發中國家改良大麥及豆類作物，以及乾旱地區之農場水分管理、羊及鵝之營養與生產量之提高等，在西亞及北非地區，ICARDA 負責小麥、小蔡豆、牧草及豆科植物、農耕制度、保護及管理水之自然資源等。ICARDA 希望能提高乾旱地區農業研究水準，增加此地區之糧食生產力及營養水準。ICARDA 收集 40 國家之種源，目前擁有作物種源 11 萬件，其基因庫有糧食作物 5.5 萬件、豆類作物 2.7 萬件、牧草類 2.8 萬件種源，每年贈送 3 萬件種源給各研究機構，其中期庫設施為 0℃，相對溼度（RH）15-20%，可維持 20-30 年，長期庫則為-22℃，RH 5-6%，可維持 50-100 年，其網址為：http://www.cigar.org/icarda/。

(六)國際水產資源管理中心(International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM)：設於菲律賓之 Manilla，其目的在改良生產力，

管理及維持漁業資源，以協助開發中國家之經濟為主的國際性非營利為目的之研究機構，創立於 1973 年，1992 年歸屬於 CGIAR，協助熱帶地區開發中國家之水產生產力，以改善經濟收入，該中心並設法收集、維持及管理熱帶地區之漁業資源，建立資料庫（FishBase），其網址為：http://www.cgiar.org/iclarm/。

(七)國際農業森林研究中心（International Center for Research in Agroforestry, ICRAF）：設於肯亞之 Nairobi 地區，附設有 23 國 59 個研究站，主要目的在維持地力、保護土壤、生物資源之多元化、增加固碳能力，並減少溫室氣體之釋放，以保護環境、增加生產力、改善糧食供應為主。森林植物包括樹木、糧食作物、果樹、核果植物、燃料材植物、油料作物及藥用植物等。本中心主要在探討這些植物之遺傳資源之保護與遺傳改良等，設有資料庫，由網路系統可查詢其種源庫，並搜集試驗材料，其網址為：http://198.93.235.8/cfdocs/ examples/ treessd/seed.htm，ICRAF 之網址為 http://www. cgiar.org/icraf/。

(八)國際半乾燥熱帶地區作物研究中心（International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, ICRISAT）：設於印度之 Patancheru 地區，主要目的在改良糧食作物之品質與產量，特別是高梁、小米、小藜豆及花生等，並為這些作物之種源庫，增加半乾旱地區之農業收入，改善耕種制度，善加利用自然及人為資源以增加收入，其網址為：http://www. cgiar.org/icrisat/。

(九)國際糧食政策研究所（International Food Policy Research Institute, IFPRI）：設於美國 Washington D.C.，成立於 1975 年，只要在研究糧食政策及建議最適宜之新的生產技術，以改善第三世界之糧食供應及營養需求，其網址為：http://www. cgiar.org/ifpri/。

(十)國際水資源管理研究所（International Water Management Institute, IWMI）：設於斯里蘭卡 Colombo 地區，設立目的在永續性有效管理水資源，以保護糧食供應之安全與永續性增產，以根絕貧窮，其網址為：http://www.cgiar.org/iwmi/。

(十一)國際熱帶農業研究所（International Institute of Tropical Agriculture, IITA）：設於奈及利亞之 Ibadan 地區，成立於 1967 年，主要在研究、訓練、種源資料及資訊的提供與交換，主要地區為非洲的撒哈拉乾旱或半乾旱地區。研究工作限於在某種耕作制度下，改良作物、防治病蟲害及種源之保護與管理等，主要作物為樹薯、玉米、香蕉、山藥、

藜豆及大豆等，該所並建有遺傳資源之資料庫（GERMSYS），擁有 3.7 萬件種源，其網址為：http://www. cgiar.org/iita/。

(十二)國際畜牧研究所（International Livestock Research Institute, ILRI）：設於肯亞之 Nairobi 地區，該所主要目的在改良畜牧業之生產力，世界上有三分之二之畜牧動物生產於開發中國家，反芻動物為貧窮農家主要的資源，因此改良動物可提高開發中國家之農村經濟，ILRI 之研究主要在協助熱帶地區動物生產力之提高，生產永續性糧食以改善這些地區之經濟發展，其資料庫目前尚在建構中。

(十三)國際植物遺傳資源研究所(International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI)：設於義大利羅馬，為世界上最大的研究農業之生物多樣性機構，主要在探討生物多樣性的維持與植物遺傳資源的有效利用，設有八個地域性機構，IPGRI 擁有多種植物遺傳資源之資料庫，包括各國家設立的植物種源資料庫，十二種主要作物的種源資料庫，其網址為：http://198.93.227.117/ipgri2/deault.asp。

(十四)國際稻米研究所（International Rice Research Institute, IRRI）：設於菲律 賓之 Los Banos，成立於 1960 年，主要在進行水稻研究工作，改善開發中國家之稻作耕作制度，提高稻農收入，擁有 8.1 萬件稻種基因庫，其資料庫設於 SINGER。(http：//nocl.cgiar.org/searytpe.htm)。

(十五)國際農業研究機構服務中心（International Service for National Agricultural Research, ISNAR）：設於荷蘭之 The Hague 地區，主要協助開發中國家健全農業研究機構，以提高農業研究水準，增加農、林、漁、牧等產業之經濟收入，改善農村經濟為目的，其網址為 http://www.cgiar. org/isnar/。

(十六)西非水稻開發協會（West Africa Rice Development Association, WARDA）：設於象牙海岸之 Bouake 地區，主要在協助西非地區之稻作研究，利用新進技術及自然資源及耕作制度的改善，促進此地區水稻之永續性經營以保障糧食之充分供應為目的，本協會之資料尚在建構中。

上述各研究中心，係由 FAO 支援，主要目的在協助開發中國家，進行農業研究，提高產量，改善品質，保護環境，以促進各地區經濟之收入。在這些研究機構中，有些在進行實質上的研究工作，收集、保存及維持並提供各種種源，有些則只進行政策上之研究，但綜合目的在促進人類之福祉，對收集資料，並擴大這些資料之使用，提供甚

為方便之服務，如能善加利用這些種源或資訊，無形中對農業研究將獲得莫大助益。

五、美國種源資源資訊網路（Germplasm Resources Information Network, GRIN）

由美國農部（USDA）負責建構的種源資訊網路係將分設於美國全國 26 個種源中心（圖 2）之資料，全部聯繫成一資料庫，可依種源中心別、作物別、屬別、種別、來源、國家別等各種組合尋找所需之種源訊息，並可透過網路系統申請試驗材料供研究之用，此資料庫為目前全世界擁有的較為完備的作物資料庫，含約 1500 屬（genus），10,000 種（species），44 萬件種源，這些種源收集自 260 個國家或地區。目前此資料庫擁有台灣地區 1715 個品種/品系，分別屬於 78 屬、133 個種，其中以水稻、甘蔗及大豆等作物之品種較多，分別保存在 16 個種源中心，其中以 NSGC（National Small Grains Collection）種源中心保存 847 個品種為主。在作物中以大麥、玉米、燕麥、水稻、高粱、大豆及小麥、蔬菜作物則以豆類植物、生菜（lettuce）、洋蔥、豌豆、胡椒、馬鈴薯及蕃茄，果實作物則以蘋果、柑橘、葡萄、梨、鳳梨、草莓及西瓜等為主。GRIN 不但提供有關作物之種源收集及保存之資料，並提供種源給實際上需要的研究人員，對促進遺傳基因之有效利用，貢獻甚大，吾人可由其資訊網（http://www.ars-grin.gov /ngps/stats/）查詢作物各品種之特性，如化學特性、抗病性、抗蟲性、生長習性、型態特徵、生理特性、生產力、對環境之反應，基因種類及其適應性之地區，也可由其資訊網申請試驗材料，提供研究人員莫大的方便。

六、小穀類與甘蔗資訊系統（Molecular and Phenotypic Information on Wheat, Barley, Oats, Rye and Sugarcane, Grain Genes）

此資料庫涵蓋分子水準及外表型的資料，對小麥、大麥、燕麥、黑麥及甘蔗等作物提供詳細的資訊給研究人員，由美國農部所建構。ITEC 資料庫擁有 4 萬件小麥的 EST（expressed sequence tags）分子資料。這些作物之染色體圖、probes、病原性及種源與其特性等也建構在此資料庫內，其

網址為：http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/。

七、豆類作物資訊系統（A Phaseolus/Vigna Databases, Bean Genes）

由美國農部推行的植物基因組資料庫計劃而由美國北達克達州立大學植物學系負責建構的資料庫，此資料庫涵蓋豆類作物的分子資料、染色體圖、基因圖、種源資料、數量性狀特性（QTL）及病原性等資料，可由網路查詢分子資料以及種源特性等，其網址是 http://probe.nalusda.gov:8300/cgi-bin/browse/beangenes。

八、英國植物遺傳資源中心（UK Plant Genetic Resources Group, UKPGRG）

集中英國主要種源中心所建立的資訊網，包括其保存的種源及種源特性，有關之網站有 Reading 大學農學系、國際園藝研究中心的遺傳資源單位、John Innes 中心的遺傳資源單位、草地及環境研究所、Henry Doubleday 研究協會、MAFF 國立果樹收集中心、植物及花園植物保存委員會、Nottingham 阿拉伯芥保存中心及皇家植物園 Kew 種子庫等。其中較重要者有 BBSRC 收集中心，為英國最大最重要的種源保存及收集中心，擁有 9000 種小麥、10560 大麥、3000 種燕麥之種源，IGER 基因庫則保存熱帶地區之牧草種源，並由網址 http:// igergra.bbsrc.ac.uk/igermain.html 可查詢各種種源之特性及交換或搜集種源，由英國果樹收集中心（http://www.nfc.u-net.com/）保存各種果樹，擁有世上最大蘋果之種源中心，並可由 http://www.nfc.u-net.com/ catalogs.htm 下載各種果樹之資訊(.zip 檔案)。

九、北歐基因庫（Nordic Gene Bank, NGB）

由北歐挪威、瑞典、丹麥及芬蘭等四國所共同建立的基因庫，目前只建立少量的資料庫，如 Taxon Database、Culton Database、Accession Database

及 Vegetable Catalogue 等資料，可由 http://ngb.se/ Databases/Accson.html 尋找各種作物之資訊。

十、亞洲蔬菜研究發展中心（Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC）

設於台灣新化地區，建於 1971 年，為促進開發中國家之營養及健康與經濟收入，開發能適應於各種環境之作物品種，建立永續性生產技術，以符合國家農業研究體系為目的。該中心之基因庫擁有 4.5 萬件種源，為世上最大之蔬菜種源中心，每年供應 29 萬件種子給 180 個國家，其中最大之種源為大豆 1.4 萬件，次為蕃茄 7 千件、胡椒 7270 件、綠豆 5820 件、茄子 2280 件，共有 18 種蔬菜種源，其網址為：http://netra.avrdc.org.tw/。

十一、日本植物遺傳資料庫（MAFF Genebank-Plant）

此基因庫自 1986 年開始建構，發布植物遺傳資源，至 1997 年止共發布 9.4 萬件遺傳資源，為增加各界之使用效率，自 1997 年設置首頁（homepage），1998 年增加種源之來歷及特性檢索等功能，並開發英文版。在植物遺傳部門自 1985 年開始設置基因庫（MAFFGB），而由農業生物資源研究所為主要負責的單位，聯合 14 個基因庫與 100 多個研究室共同協力，對植物遺傳資源進行探索收集、評估、保存及贈送等工作，主要植物有水稻、小麥、甘藷、大豆、雜糧及特用作物、牧草及飼料作物、果樹、蔬菜、花卉及綠化植物、茶、桑與熱帶及亞熱帶作物等 12 種植物群。同時每年派出國內 6 隊、國外 4 隊之探索隊，調查植物種源之分布與變異，搜集植物之遺傳資源，並與 IBPGR 等機構合作研究，每年約可收集 5 千到 1 萬件左右之遺傳資源。

收集之遺傳資源先分類整理，調查特性，並繁殖增加種源，保存種子或植物體，目前大約保存 21 萬件植物遺傳資源，同時將其有關資料貯存於電腦中，這些遺傳資源可供多樣性之分析，植物生理、生態解析、開發新作物及新品種或用於各種試驗材料而贈送給全世界有關機構及人員，每年約贈送 1 萬件遺傳資源。

此種源庫可由品種名、原產地、來歷別（野生種、在來種或育成種等）等指定後選出材料再查詢這些材料之特性，也可由特性別選出材料，並設有材料之影像資料及解說文（含起源、特性、利用及有關文獻），其網址為：http://www.gene.affrc.go.jp/image/index_j.html（日文，同一頁可轉英文版）。

水稻資料庫建於國立遺傳學研究所（http://www.grs.nig.ac.jp/NIG_rice/relate.html），此網頁含日本水稻遺傳資源庫（http://www.grs.nig.ac.jp/NIG_rice/rice.html）、日本農林水產省之 MAFF genebank（http://www.gene.affrc.go.jp/plant/）、MAFF DNA BANK（Rice Genome Project data, http://www.dna.affrc.go.jp:84/index.html）等，可查詢水稻之染色體與圖、基因及各種 DNA 序列（DDBJ, http://www.ddbj.nig. ac.jp）。

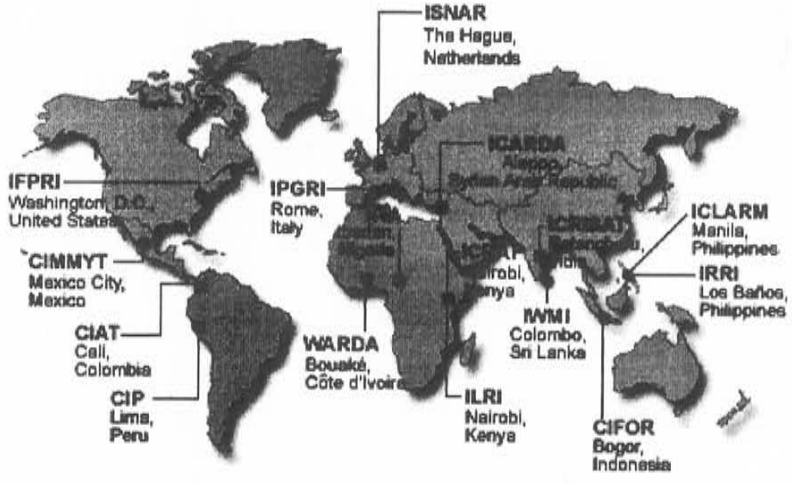
在農林水產省（MAFF）及遺傳學研究所（NIG）等中央機構外，在各縣市的研究機構也設置各種種源庫及資料庫，如北海道之植物遺傳資源中心有水稻、小麥、大豆等約 3 萬件之種源（http://www.agri.pref.hokkaido.jp/idenshigen/pgr-eo.htm）、富山縣農業技術中心的蔬菜花卉試驗場設置鬱金香遺傳資源中心（http://www.agri.pref.toyama.jp/tulip/base.htm），保存世界上重要的鬱金香種源。

十二、其他植物資源庫

尚有很多各國設置及管理之植物種源資源庫，如歐洲葡萄種源中心（http://www.dainet.de/genres/vitis/vithome.htm）、歐洲大豆種源中心（http://www.dainet.de/genres/vir/name.htm）及新作物研究中心（http://www.uq.oz.au/~gagkrego/index.htm）等。

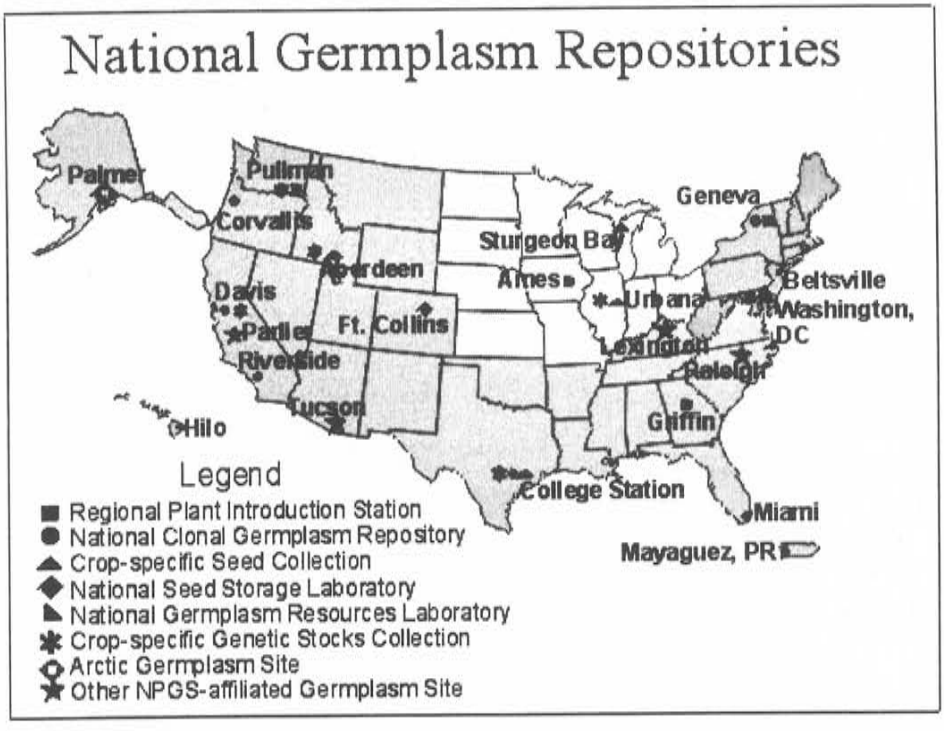
CGIAR Research Centers

Sixteen international agricultural research centers make up the global network known as the CGIAR:



- CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical
- CIFOR - Center for International Forestry Research
- CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento de Maizy Trigo
- CIP - Centro Internacional de la Papa
- ICARDA - International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
- ICLARM - International Center for Living Aquatic Resources Management
- ICRAF - International Centre for Research in Agroforestry
- ICRISAT - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
- IFPRI - International Food Policy Research Institute
- IWMI - International Water Management Institute
- IITA - International Institute of Tropical Agriculture
- ILRI - International Livestock Research Institute
- IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute
- IRRI - International Rice Research Institute
- ISNAR - International Service for National Agricultural Research
- WARDA - West Africa Rice Development Association

圖 1. 國際農業研究諮詢群（CGIAR）各研究中心分布圖



National Plant Germplasm System

- C.M. Rick Tomato Genetics Resource Center, Davis, CA
- Maize Genetics Cooperation - Stock Center (GSZE), Urbana, Illinois
- G.A. Marx Pea Genetic Stock Center (GSPI), Pullman, Washington
- National Clonal Germplasm Repository (COR), Corvallis, Oregon
- National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates, Riverside, California
- National Clonal Germplasm Repository (HILO), Hilo, Hawaii
- National Clonal Germplasm Repository for Tree Fruit/Nut Crops and Grapes (DAV), Davis California
- National Germplasm Resources Laboratory (NGRL), Beltsville, Maryland
- National Seed Storage Laboratory (NSSL), Fort Collins, Colorado
- National Small Grains Collection (NSGC), Aberdeen, Idaho
- North Central Regional Plant Introduction Station (NC7), Ames, Iowa
- Pecan Breeding & Genetics, Brownwood and Somerville, Texas
- Plant Genetic Resources Conservation Unit, Griffin, Georgia
- Plant Genetic Resources Unit, Geneva, New York
- Subtropical Horticulture Research Station (MIA), Miami, Florida
- Tropical Agriculture Reseach Station, Mayag□z, Puerto Rico
- United States Potato Genebank - NRSP-6, Sturgeon Bay, Wisconsin
- Western Regional Plant Introduction Station, Pullman, Washington

圖 2. 美國作物種源中心分布圖

資料庫建置中使用者的角色扮演

農委會 資訊科
周素珍

目　　錄

一、 前言
(一) 角色
(二) 資料庫服務
(三) 專案
二、 資料庫基本認識
(一) 為何要用資料庫
(二) 資料庫的特性
(三) 資料庫的改變
(四) 資料庫安全性要素
(五) 資料庫管理系統簡介
(六)資料庫相關課題的演進
三、 資料庫發展
(一)資料庫發展四構面
1. 人
2. 環境
3. 方法論
4. 專案管理
(二)資料庫建置中常見的問題
四、 使用者
(一) 從終端機存取資料庫的端末用戶
(二) 應用程式設計師
(三) 資料庫管理師
五、 資料庫建置中使用者的角色
(一)權責與分工
(二) 主要工作
1. 使用者需求之提出
2. 使用者複查
3. 使用者追蹤
4. 使用者評估
六、 與資料庫建置人員的溝通技巧
(一) 使用者應思考的問題

(二)與建置者面談的溝通原則
(三)與建置者溝通的正確心態
(四)對建置者的態度
(五)建立關係之原則
七、 結語：如何成功

一、前言

(一)角色：您自己對自己的期望及別人對您的期望。
(二)知識就是力量，誰能夠掌握資訊誰就能掌握全局。因此資料是一種「資源」，必須有效管理，同時資料的價值端視其被應用的方式而定。建置資料庫使用可以說是管理資料的唯一有效方法。
(三)隨著資訊科技一日千里的發展，與組織(企業)運用資訊深廣度的提昇，資料庫的相關課題已經變得非常複雜。
(四)資料庫服務：資料庫服務是泛指所有文字、數值、圖形、聲音、影像、動畫或其他資訊之集合物，經過有系統整理而儲存於電腦系統中；提供使用者在線上(ON-LNE)直接檢索查詢，存取閱讀或運用磁碟、光碟等輔助媒體，以離線(OFF-LINE)方式擷取資料。如線上資料庫、即時新聞及網際網路上網站之內容(CONTENT)等均是。
(五)一個資料庫發展之進行通常稱為一個「專案」，它有特定的目標、有一定的產出、有特定的期限、也有一定的衡量準則以判定其成敗及是否達成目標。

二、資料庫基本認識

(一)為何要用資料庫：可提供組織對其最有價值之資產作整合控制與使用、減少重複、避免資料某種程度的不一致、資料可共用、可實行標準化、可保持資料的正確性、減少應用程式撰寫的困難、可確保資料的保密性與安全性、可調和相衝突的需求、可達到資料的獨立性。
(二)資料庫的特性：資料獨立性（應用程式與資料的組織及儲存分隔開，不論程式或資料均可以在不改變對方的情況下，來改變本身的內容。)、迅速地處理隨時會產生的情報查詢、非重複性、資料項目間關係的多樣性、安全保護措施、即時的進出能力。

(三)資料庫的改變：資料庫必須因應需要而改變並維持成長。而資料狀況將如何改變是難以預測的。因此改變資料庫的容易與否，將是一個組織發展資料處理的應用用途之發展速度的主要決定因素。

(四)資料庫安全性要素：資料庫應該是要被防護的、可再重建的、可審查的、防止干預的。使用者應該是可確認的，他們的活動應該是被認可的、被監聽的。

(五)資料庫管理系統(Data Base Management System，DBMS)簡介

1. 定義：DBMS 是一套程式，用以溝通各使用者程式與資料庫之間的關係，即擔任資料庫內資料的存取控制、邏輯結構的 mapping 等工作。為使用人與實際資料庫之間的介面，一般由電腦廠商所提供。
2. 主要功能：資料庫建置、管理與服務；隔離使用者與資料庫實體結構間之關連，提供高層次的操作；提供資料庫維護共同控制法則；確保資料安全；提供便捷的使用環境。
3. 結構：
   (1) SQL(Structure Query Language)：結構化查詢語言，是一種交談式資料庫存取語言，可定義條件或藉由各種條件的運算以查詢相關資料，並提供資料維護等功能。包括三部份：
      a. DML(Data Manipulation Language)：一般附屬在應用程式撰寫語言中，配合所用的主控語言以方便使用者使用資料庫。用於表格之截取、更新、插入和刪除。
      b. DDL(Data Description Language)：資料定義語言，用來描述資料庫中資料的語言。用於建立資料庫實體，如表格和索引等。
      c. DCL(Data Control Language)：資料控制語言，可執行資料庫的安全性等。
   (2) 主控語言：指由 DML 所支援的高階語言。
   (3) 查詢更新：Query/Update，供使用者查詢更新資料庫，不必再另行設計應用程式使用，目前常用 SQL 來執行查詢、更新作業。

(六)資料庫相關課題的演進：由於電腦軟硬體科技的快速發展，資料庫相關課題的演進大致如下。

1. 資料庫從早期的檔案管理、階層式、網路式等，進入關聯式、物件導向式，再邁入物件關連式（註）及資料倉儲等管理系統。
2. 所處理的資料形態也從文字、數字型態，到全文式、影像、語音、

多媒體等，甚至由使用者自行訂定資料形態。

3. 由於網路運算的興起，資料庫管理系統也從早期的集中式到分散式。也具備主從架構、遠地存取、同質性與異質性整合，並進入Web-Based 的系統。
4. 資料庫管理系統能同時在專屬性及開放性作業系統上執行，以配合線上即時交易處理系統，使得即時性交易能在瞬間處理完成。其逐漸累積的歷史及交易資料，如有計畫的擷取和整合，形成適用在各個層面之資料倉儲（Data Warehouse），可以提供決策支援系統（Decision Support System：DSS）及經營決策資訊系統（Executive Information System：EIS）使用。

三、資料庫發展

(一)資料庫發展四構面

1. 人
2. 環境
   (1) 一般環境
      a. 硬體：機種（IBM、HP、NEC.....）
      b. 軟體：作業系統（UNIX、...）、資料庫管理系統（如 ORACLE、Sybase、Informix）、通訊...等。
      c. 作業程序：事件流程、組織章程...等。
      d. 資料：轉檔、灌檔。
   (2) 軟體工具
      a. 管理與稽核：規劃、排程、進度稽核、合約、分析、設計、操作、文件等。
      b. 資料庫發展：文件製作、變更管理、資料庫產生等。
      c. 測試：測試環境模擬、整合測試、資料庫效能測試等。
3. 方法論
   (1) 方法論之特性與優點：提供作業的準則、定義參與專案人員之角色、有助於管理人員進行查核、有助於使用者評估進行狀況、提供一致的作法、使文件標準化與明確化。
   (2) 方法論例舉：

a. 生命週期法：

(a) 可行性研究、研究現行系統。

(b) 定義需求：廣泛深入了解需求，如資料、輸出入處理、介面、容量、時效、控制與安全；定義並評估可行方案：如效能、可用性、回復與安全；限制、風險；成本效益；衝擊；建議合適方案。

(c) 大綱設計：描述系統或方案之規格，如功能、限制、特性等；描述輸入、輸出、主要處理作業等功能；記載應用之組織（企業）領域；記載如何使用系統或方案、記載使用者權責；記載軟硬體需求。

(d) 細部設計：產生系統設計，包含資料、輸入、輸出之設計、實體應用系統之設計、與外界介面之設計、控制之設計、程式規格；單元及整合測試之測試程序、建立轉換之需求。

(e) 程式撰寫：程式設計、建構程式模組、建立測試環境、建構測試程式模組及其介面、發展系統測試套裝模組。

(f) 系統測試：測試系統本身、測試系統與其他系統之介面、測試回復，可用性及效能、測試控制與安全、發展驗收測試之測試模組。

(g) 教育訓練、轉換與建置、運作與維護：(後述)

b. 雛型法：可行性研究、研究現行系統、定義雛型、建立雛型、修正雛型、教育訓練、轉換與建置、運作與維護。

c. 個體導向分析與設計：

(a)個體模型、動態模型、功能模型。

(b)動態模型、靜態模型、邏輯模型(分析)、實體模型(設計)。

(c)需求、分析(需求模型、分析模型)、建構(設計模型、實作模型)、測試(測試模型)、系統。

d. 使用者教育訓練：使用者必須被施以整體資料庫設計，和使用原則及政策等之教育。

e. 轉換與建置：實施方法有四--

(a)直接法(direct)：風險較高、資料庫系統要事先測試好、實際計畫與教育訓練非常重要、受創性大。

(b)試做法(pilot)：適用於資料庫使用多地點時、選擇其中

1-2 個地點先行運作、風險較低、成本較高、受創性低、復原計畫很重要。

(c)平行作業法(parallel)：新舊系統同時運作、受創性低、風險低、成本高、易造成使用者依賴舊系統、新舊系統可對照比較。

(d)階段法(staged)：系統必須多部門多功能、風險低、配合不同階段進行必要訓練、需設計軟多之人機介面。

f.運作與維護

4.專案管理：一套有關於專案之管理制度、架構、方法、做法，期使專案在控制之中，在預定的時程、人力、成本等資源範圍內達成既定目標。一套專案管理制度主要不在使專案更快完成，而在其可用性、維護性與彈性。同時其管理的作為與專案規模的大小及複雜度有密切的關係。

(二) 資料庫建置中常見的問題：使用者需求定義不清楚、資料庫不符合使用者實際需要、無法如期完成、超出原先預算、缺乏規劃、缺乏經驗或經驗不足、人員專業能力不足、主管階層參與不足、合適人力不足等。

四、使用者：使用者泛指與資料庫直接有關的各層人員。

(一) 第一類為從終端機存取資料庫的端末用戶：可使用系統內的查詢語言，或是呼叫應用程式設計師（如下述第二類）寫成的應用程式，再由該程式從終端機接受命令，並向 DBMS 發出對應的要，來完成擷取、建立、刪除、修改資訊等功能。

(二) 第二類為應用程式設計師：負責撰寫使用資料庫的應用程式，通常以高階語言來寫，寫成的程式以一般方式運算資料，如擷取資訊、建立新資訊、刪除或更改現有的資訊等（這些功能也可藉由向 DBMS 發出要求而達成）。程式可以是批次（Batch）或是線上（on-line）程式，以提供端末用戶（第一類使用者）從線上終端機直接和系統交互作用。

(三) 第三類為資料庫管理師：

1.資料管理師控制資料的整體架構，必須把技術和組織的政策等許多各項因素，做成一種最佳的組合。並在短期需要和長期發展之間，

能有一個微妙的平衡。

2. 必須維護職掌範圍之內的全部資料。
3. 要說服使用者將資料項目標準化。決定那一種資料架構以及那一種佈置方式，最適合全體使用者的使用，即所做的決定都是針對所有使用者的基本利益著想。
4. 必須有相當的外交手腕和權威去調解部門與部門之間，因為對資料本質看法的不同所引起的意見衝突。
5. 必須能夠為正確的行動方向做明晰的爭辯。

五、資料庫建置中使用者的角色

(一)權責與分工

1. 基本認識：發展者與使用者是一體的，但為使專案得以有效達成，有必要詳加劃分權責。權責與分工應明確且完全，並於工作條款中應載明，而工作條款應於建議書或合約中記載，如無記載要設法彌補。一般而言權責與分工依專案性質、使用者資料素養等因素有所不同，但須注意，權責與分工要劃分清楚明確，避免共同負責。工作條款中不可有遺漏導致未分工，較易遺漏與有所爭執的往往在「灰色地帶」。
2. 灰色地帶：需求之提出、測試資料之提供、驗收測試之執行、初期運作之主導、系統轉換、建置。

(二)主要工作：按權責劃分所分配之工作、於發展過程(階段)中確認與協助。

1. 使用者需求之提出：

需求是使用者對資料庫的一種主觀上的期待；個別個人所提需求有可能有不一致或衝突，此時應設法協調，取得共識；需求的提出與專案成敗關係密切。

(1) 為什麼使用者常沒做好需求定義工作：不知道這是自己的權責；不知道它的重要性及嚴重性；不知道做的方法；這工作本身不好做，同時沒有最佳答案。

(2) 常見的需求有哪些問題：以一大段結溝鬆散的文字表示；其中存在一大堆可以有好多不同解釋的字彙，如有效率、易於操作、具親合力...等等；有一些似乎恰當卻一點意義都有的字彙，如最佳、99%可信賴；不完全、未包括所有使用者的需求。

(3) 不良需求的演變：發展者對需求做決定；專案之進行以有沒有做為依歸，而不是做了什麼；使用者被摒棄於外；資料庫不適用，功能不全、不對；需求不對、不足；無法準時完成；須再發起新的專案補強缺陷。

(4) 一個良好的需求應該：可明瞭，清楚、不模糊不清；完全；可測試；一致；不重複；可維護。

(5) 需求的來源：面談；問卷調查；觀察法；腦力激盪術；與已建置和已計劃應用之間的介面；安全和稽核；組織功能結構、政策、法規；事件流程。

(6) 開發使用者需求：訪問法；引用法；分析法；雛型法。

(7) 需求定義之步驟：定義階段-定義組織（企業）功能；結構階段-分析與分解需求，建立需求單。

(8) 需求變更：

a. 誰會提出變更要求：使用者、系統之支援單位、電腦中心作業單位、發展者。

b. 變更的必要：組織（企業）新需求產生、必要之增強措施、適應環境的改變。

c. 變更的認識：變更是專案必然存在的現象，通常有二種情形，一為從使用者發出的需求變更，另一為發展者發現問題。變更要正式的由一定的管道、程序提出，而且愈早提出對專案的影響愈小，同時太頻繁的變更將導致專案失敗。

2. 使用者複查：

(1) 資料庫建置結果是為使用者所使用，故使用者應對其發展密切注意。同時一個大問題絕不是突然產生的，它往往是由許多小問題不斷累積而成。問題的產生也必定有癥候，問題與問題之間也往往互為因果，所以原因的判定有時並不容易，加上不同的角度會看到不同的結果，故需在資料庫發展的各階段完成時進行複查。

(2) 複查：屬於靜態；為偵測現象、了解現狀、確保目標。

(3) 複查主要內容：進度(實際與預期)、產品、確認交件項目、下一階段計畫等，複查後並對發展者提出必要的建議。

(4) 注意事項：複查要注意每一個單項，不要加總，不要百分比，因為它們常常使問題被掩蓋。複查之每一個單項，重點不在有沒有做、有沒有完成，而是做了什麼、完成了什麼，即要看其實質內

容。

3. 使用者追蹤：使用者透過一個過程或一個觀察，衡量與分析專案進行的過程。
   (1) 追蹤：屬動態，為探究原因、防範未然、確保目標。
   (2) 問題之癥候：趨勢、潛在衝突、目前存在問題、規劃外事項比例、明顯的疏忽、方向之改變、再推估頻率、計畫變更頻率。
   (3) 追蹤頻率：依專案之大小與複雜度、風險程度、產品要求、任務之結構性與控制力等決定之。
   (4) 注意事項：愈簡單愈好，不要只蒐集資料，重點在分析與推測。要保存追蹤資料，多做溝通，多注意趨勢，客觀中保持審慎。
4. 使用者評估：
   (1) 評估：為了解資料庫能否符合原設定目標、了解資料庫作業情形、確定資料庫是否已可以接受並附合使用、確認是否需要調整等，蒐集初期運作資料做為評估之用。
   (2) 評估方法：問卷調查、面談、觀察、抽樣調查、記錄檢視等合併使用。
   (3) 評估之考慮點：資訊正確性、時效性及完整性之改變；作業方法、程序及成本之改變；對組織(企業)內外互動之影響；對使用者產生之改變；對集權性與分散性之影響；生產力的改變；對決策的影響。

六、與資料庫建置人員的溝通技巧

(一)使用者應思考的問題

1. 各單項資料檔的平均作業量如何？尖峰期之作業量如何？
2. 那些單項資料檔會是全程作業的瓶頸？為什麼？
3. 那些單項資料檔易生人為的錯誤？
4. 各單項資料檔經手那些資料及表單？
5. 那些工作想做而人做不到？
6. 欲建置之資料庫其優先等級如何？以急需提高服務品質的項目為優先考慮。
7. 希望這個資料庫要滿足幾年所需？

8.那些作業可以簡化？

9.那些業務是與其他單位的業務有關？

(二)與建置者面談的溝通原則

1.雙方盡量不用術語。

2.問題來自問卷、作業流程、或從使用單位主管處取得之背景資料。

3.問題回答都應清楚、直接與切中要點。

4.避免批評、避免爭論、不要太快下結論、仔細的聽、耐心又有誠意、既來之則安之、選擇適當環境來進行面談、面談時間不宜太長。

(三)與建置者溝通的正確心態：耐心的、全面配合的、熱誠的、不畏艱難的、細心的、虛心的。

(四)對建置者的態度

1.尊敬專業、確立自己的需求、態度平等、有參與的意願、合作的態度、確立自己部門的立場、上下都一致。

2.大家都在同一條船上。

(五)建立關係之原則

1.造成人與人間之隔閡或傷害甚至破壞人際關係的說話方式：命令式；警告、威脅式；說教式；取而代之、操縱的；訓誡、申斥式；批評、責難式；諂媚式；說壞話、譏笑式；替人作診斷式；同情、安慰式；調查、審問式；有趣、玩笑式。

2.表達尊重的溝通技巧：專注、不批評、正確的同理心、溫暖、尊重、真誠。

3.說話的藝術：寬容乃是智者、尊重增加了解、關懷友誼、商量領導、鼓勵增加力量。

七、結語：

(一) 要建立一套良好資料庫組織，是一段相當長的里程。惟無論如何，它早晚是要做的。

(二) 如何成功：長期資料庫成功或失敗的原因

成功的原因	失敗或失望的原因
● 高階層管理者的了解與支持建立長期資料庫的	● 有不同意見的政略性派系，防止整合最大價值的

成功的原因	失敗或失望的原因
目標，而且決定使資料庫成為有價值的共同資源。	資料。
● 專注於特殊和有益的資料庫使用。	● 過份跨大「管理情報系統之使用。
● 整個最終使用者包含於資料庫設計中。	● 沒有界定使用者的需要。
● 所有相關人員依其任務的適當層次都受過完整教育訓練。	● 缺乏了解資料庫原則或施行上的需求。
● 保持簡單。	● 過份複雜，混淆思考。
● 小心地選擇第一個資料庫計劃，第一個計劃應該選擇具成功最大機會者，且應該是用來訓練發展專長技術的基礎，以提供給後來的計劃。	● 缺乏集中化指引，導致矛盾系統的繁殖。
● 有計劃地一步步建立主資料庫應用，每一步都是適當的大小和從容的。	● 計劃任用宏偉和想涵蓋一切的系統。
● 由高層次具有權威的資料管理者做共同廣泛規劃。	● 由非溝通小組做零碎的規劃。
● 轉換規劃允許舊的非資料庫程式與新的共存。	● 不充分注意舊的與新的共存，企圖重寫太多舊程式。
● 發展與組織有關的主體資料庫。	● 僅做電腦應用。
● 由資料庫管理師嚴謹地技術控管。	● 不充足的中央處理機或主記憶體，沒有估算反應時間或最大產出，沒有審查使用和操作，沒有選擇適

成功的原因	失敗或失望的原因
	當實體資料結構。
● 適切組合集中化標準和方針和分散施行。	● 缺乏集中化指引，導致矛盾系統的繁殖。
● 採用共同普遍的資料描述語言。	● 使用複式個別的資料庫管理系統。
● 採用已經被証實成熟的軟體，其邏輯上和實體上資料是獨立的。	● 寫出你自己的資料管理設備或修整存在的軟體。
● 最終使用者應用的是一具威力，容易使用的資料庫查詢語言。	●
● 技術性管理已專業導向。	● 過份集中控制，而沒有接觸實際共同性作業和問題。
● 確認資料字典和系統圖書館的重要性，如定名標準、更新控制、轉換同步。	● 對系統圖書館控制使用不明確的處理方式。
●	● 缺乏廣泛的系統測試計劃，包含測試舊應用程式的矛盾性。
●	● 不充分控制資料正確性和品質。
●	● 不充分控制安全性或災害。

註：國家作物種原資料庫系統使用。

TANet/Internet 簡介

中興大學 電算中心
劉金順

摘要

Internet 源自美國國防部 ARPANET, DARPANET, 國科會 NSFNET，以至全球性網際網路。在這發展的過程中，Internet 由學術網路使用轉變為商業營運，Internet 也日漸生活化(Commodity Internet)，網路使用逐漸壅塞，為使學術研究能繼續在 Internet 上進行，因此有研究網路 Internet II 的創立及 Internet 新興科技(NGI, Next Generation Internet)在高頻寬骨幹之發展。

國內自 TANet 建置以來，興起資訊網路的發展，陸續有 Seednet, Hinet, GSN 各大 ISP(Internet Service Provider) Internet 網路服務公司的成立，因而在短短時間內造就了台灣 300 萬 Internet 用戶。因網路的普及，使得資訊的交流頻繁而至壅塞，亦有鑑於美國 Internet 的發展情勢，國科會也規劃了 TANet/I2 以提供學術研究者之網路使用平台，及國家實驗網路以提供下一代 Internet 技術的高頻寬實驗網路。

Internet 逐漸商業化，因此人們日常生活所需的功能也日漸發展於 Internet 上，人類的生活逐漸進入 Internet 的網路方式。

一、網路概念

各種電腦(主機，工作站，PC)或提供服務的伺服器(server)透過媒體的連接及通訊協定的溝通而形成電腦網路，使得各電腦之間，不論遠近，能透過某一種通訊協定而互相傳遞訊息。網路因銜接區域的大小有不同的區分:

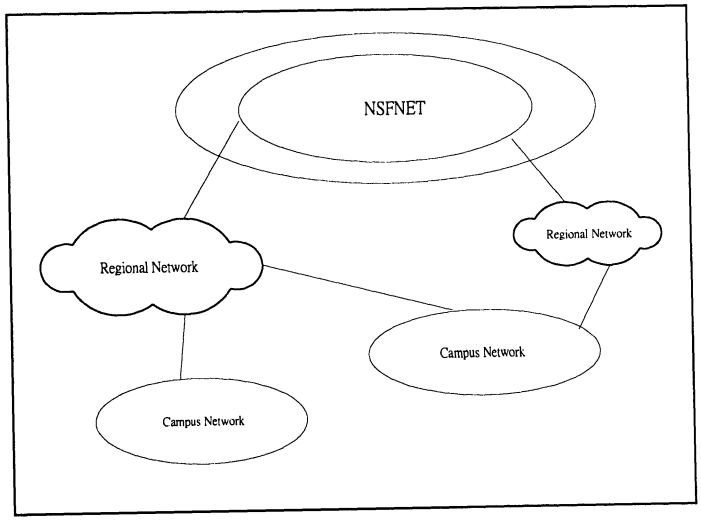
1. LAN (local area network, 區域網路): 一間教室、一棟建築物或一個機構所形成的網路, 其傳輸速度快, 涵概範圍較小。 2. WAN (wide area network, 廣域網路): 透過電信公司以連接跨越城鄉之兩個機構所形成的網路, 其傳輸速度較慢, 涵概範圍大。 3. MAN (metropolitan area network, 都會網路): 串

接整個都會各點所形成的網路,典型的例子如有線電視。 4. Dial-up (撥接網路): 利用個人電腦電話撥接到一區域網路上網。 5. Wireless Network(無線網路): 利用大氣層某頻帶範圍之波長作通訊所構成之網路。

二、Internet 的歷史由來及現況

● *Internet 的由來*

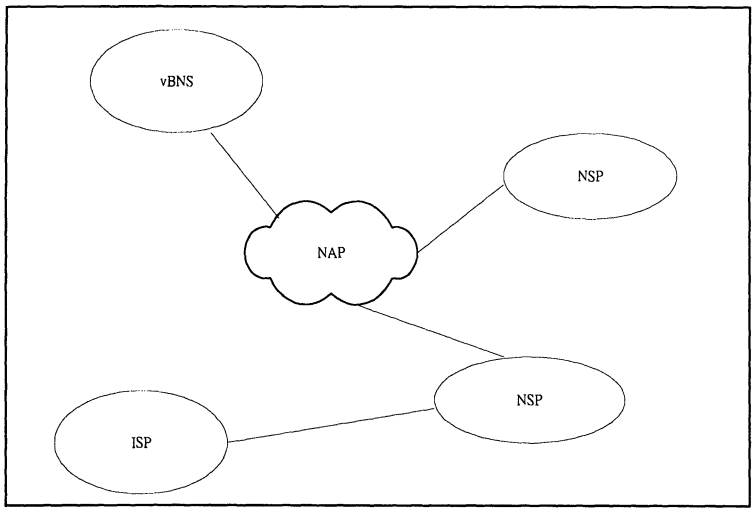
1960 年代，美國國防部為方便管理其電腦，成立一機構 ARPA(advanced research project agency)創立一電腦網路 ARPANET，1969 年，ARPA 更名為 DARPA(Defense ARPA)，ARPANET 更名為 DARPANET，並重新開發制定一新的通訊協定 TCP/IP，也就是現在 Internet 所使用的通訊協定。由於 DAPANET 的成功促使美國國科會(NSF)建構一學術性的網路，NSFNET。1980 年初期，NSF 規劃全國六個超級電腦中心(Super Computer Center)透過 56Kbps 專線的網路連線，於 1980 年代中期提升骨幹速率為 T1(1544Kbps)，並藉區域網路中心(regional network center)逐漸推動學術研究單位的連線，1990 年代骨幹速率提升為 T3 (44.7Mbps)，其架構如圖一。 NSFNET 的發展使得各國相繼加入，網網相連(inter-net)，形成了 Internet。



圖一: NSFNET 架構

● *Internet 現況*

Internet 在 NSFNET 時代有使用規範限制非學術性資訊的流動，對於商家眼見Internet潛藏的商業契機是一大阻礙，因此NSF規劃新網路架構，歷時三年，於 1995.12.31 由 NSFNET 順利轉移到新 Internet 架構上。如圖二。其中 NAP(network access point)分別是舊金山地區，Bellcore 及 Pacific Bell；華府 D.C，MFS Datanet；芝加哥，Bellcore 及 Ameritech；紐約，Sprint 等四點構成的骨幹，vBNS(very-high-speed backbone network service)即為 NSFNET 轉型提供高頻寬的學術研究網路。 NSP(network service provider)提供網路服務，ISP(Internet service provider)提供 Internet 相關服務。此新架構不再限制資訊流通的型態，對於網路的介接及各種網路服務的成長有相當大的助益。



圖二: 新 Internet 架構

新的網路架構促進網網之間資訊交流，網路日益普及，也因而排擠學術研究者資訊之傳輸；於是美國政府推動 Internet II 的建置，希望能提供學術研究者之專屬網路使用平台。 Internet II 提供先導性科技實驗平台，具傳輸品質保障(QoS，quality of service)；相關應用如遠距學習、遠距醫療會診、虛擬實驗室等。各 Internet II 節點 GigaPop 應有 500Mbps 以上之骨幹頻寬，到終端使用者應有 10Mbps 速率。美國 Internet

II 參與的學術研究單位以採會員制，目前有 100 個會員。

三、TANet 的發展及國內網路現況

● *TANet 的發展*

有鑑於國外 Internet 的發展，教育部科技顧問室於民國 78 年開始推動為期三年的大學光纖網路建設，由教育部電算中心負責規劃網路之運作執行，教育部電算中心將規劃好之區域網路中心串接起來，即為 TANet 之骨幹，TANet 在 1991 年底以 64Kbps 與美國 JvNCnet 連線，從此 TANet 成為 Internet 之一環。在這幾年間 TANet 陸續提升國內及國外幹線速度，並依現況調整連線架構，其最新架構如圖三。

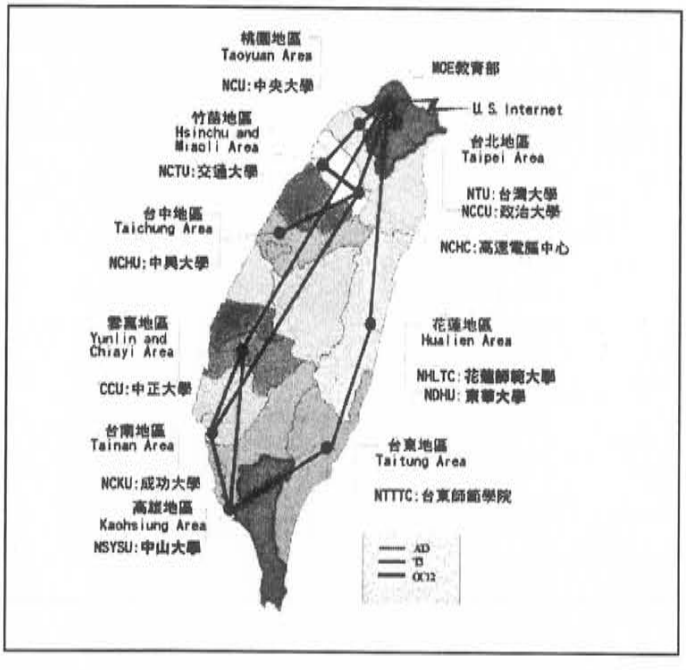


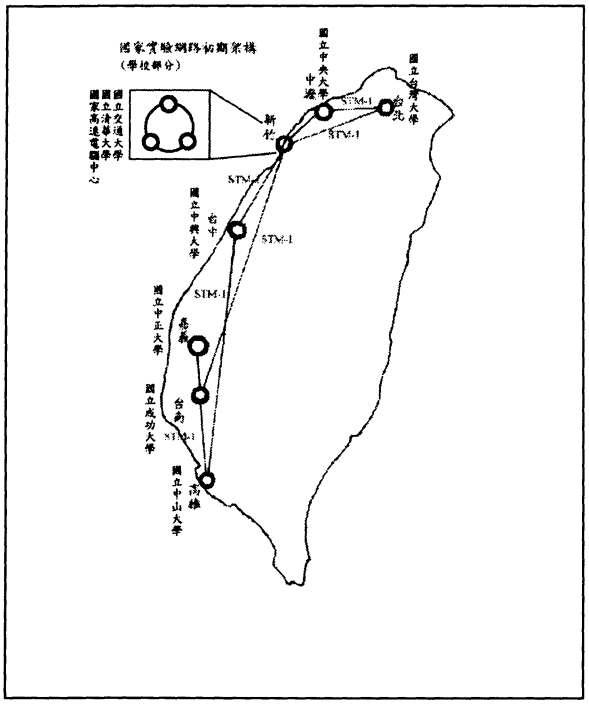
圖 三: TANet 架構

● *TANet 現況*

TANet 在教育部全力的推動連線下，網路流量日益成長，網路壅塞的情形也就每況愈下，因此國科會規劃 TANet/I2 之專屬研究網路，僅提供

給通過審核之研究計畫的單位連線到節點使用，TANet/I2 是在原 TANet 骨幹上分割出 10~15Mbps 頻寬所建置而成的研究網路，於 1999.5.1 正式啟用。

在各國兢兢業業為網路資訊科技發展的同時，國科會規劃了一條國家寬頻實驗網路(NBEN, national broadband experimental network)，以為 Internet 下一代之資訊網路科技實驗平台，藉以提升國內網路科技技術。其架構如圖四。



圖四: NBEN 架構 (摘自 http://eagle.ntu.edu.tw)

- *國內網路概況*

國內除 TANet 提供學術研究及社教單位之連線外，資策會 Seednet 亦與 TANet 同時成長，後來中華電信於民國 83 年提供免費試用，84 年正式營運。在國家資訊基礎建設(NII, national information infrastructure)之推動下，全國網路使用人口達到 300 萬，同時 Hinet 也擠進世界六大 ISP 之一。GSN(government service network)由行政院研考會建置，主要提供各級公家單位的網路連線服務。

四、Internet 的未來發展

- *資訊及通訊科技之研發*

  為普及 Internet，電信公司的 ADSL(asymmetric digital subscriber line)利用電話線達到 Internet 雙向數據傳輸，有線電視台的 Cable Modem 可作 Internet 數據傳輸及無線網路利用衛星或大氣層傳輸資訊等。這些科技的發展皆在為 Internet 開拓更大的未來。同時為將 Internet 與現實生活的使用設備相結合，各種界面(Interface)都在研發之中。

- *生活化*

  商業活動在 Internet 上日益蓬勃，各種日常生活的交易行為在網路上漸漸都可達到，也因此 Internet 使用者每天的活動愈離不開它。如電子銀行、網路購物、網路股票交易、交友聊天、尋找資訊等等。這些日常的活動將被模擬應用到 Internet 上。

五、結論

Internet 發展至今，網路使用者一天都不可離開它，這是原來發展 Internet 時所始料未及的。資訊及通訊科技的不斷開發出來，促進了 Internet 成為一無國界的另一世界，也加速"秀才不出門，能完成天下事"的實現。數位化圖書館使得虛擬圖書館的實現、遠距學習使得虛擬教室無處不在、ADSL, Cable Modem 使得電影喜好者得以隨選視訊，任何時間看想看的電影等等。一切周遭的事情都發生在 Internet 上，Internet 儼然即為一虛擬世界。現實世界發生的事件都有可能在虛擬世界裡發生，有鑑於現實世界的景象，希望網路使用者能共同開創另一美好的虛擬世界。

作物種原基因組分析及其應用

中研院 植物所
鄔宏潘

前言

自從分子生物學迅速發展後，在分子水準下獲得很多與遺傳資訊有密切關係的資料，將基因組分析結果的分子資料與傳統遺傳學分析所得資料相互印證配合後，可獲得很多對吾人很有用的訊息，利用這些訊息可進行分子育種，以促進以往無法進行的育種計畫，並可提高育種效率，使現在須費很多人力及時間進行的育種工作，因分子資訊之充分提供，而較有把握地進行。

一、基因組分析

分析基因組（genome）時，須先決定遺傳基因在染色體上之位置以及排列次序，這種遺傳輿圖可分三種，一係利用傳統遺傳學方法的連鎖分析（linkage analysis）將外表型基因排列在染色體上所建立的外表型遺傳基因輿圖，另一為利用 RFLP 方法將 DNA marker 排列在染色體上之 RFLP 連鎖輿圖，最後一種係將 DNA 片斷（contigs）依原有次序再排列在染色體上之物理輿圖等。個別輿圖可單獨利用，也可合併使用，提高利用價值，解析遺傳現象，並促進單一遺傳基因之分離。

以往的遺傳學注重將探討之性狀的遺傳基因作成遺傳基因輿圖，此法到 1993 年止，水稻只決定 365 個遺傳基因之位置。

利用 DNA marker 時，可有效地提高遺傳基因輿圖之製作。日本農林水產先端技術研究所（STAFF）及農業生物資源研究所等在研究染色體組分析的第一階段，製作 RFLP 連鎖輿圖。

比較二個品種之 DNA 時，如 DNA 鹽基排列不相同，則用限制酶切離的 DNA 片斷，其長度也不會相同，因此利用遺傳學方法可決定切離的 DNA 片斷在染色體上的位置。

這種在連鎖輿圖上決定的 DNA 片斷謂之 DNA marker（又謂 RFLP marker 或 marker）。決定 DNA marker 在染色體上的位置如同在染色體上設置標識，為染色體分析的第一階段。

如 DNA marker 位於擬加利用的遺傳基因附近時，則可利用此 marker 做為尋找此遺傳基因之標識。

到 1996 年 3 月止，STAFF 共將水稻 2275 個 DNA marker 標識在染色體上，作成 RFLP 連鎖輿圖，使用之 DNA marker 有從染色體上逢機切離之 DNA 片斷及 cDNA 等。

DNA marker 間的距離表示交換率，交換率 1 %示 1 cM ，此次作成的 RFLP 連鎖輿圖上的 DNA marker 之平均間隔為 0.68 cM，此示利用 DNA marker 為遺傳基因之標識時，捕捉到遺傳基因的機率為 99% 以上。

RFLP 連鎖輿圖記載之 marker 數有 1,383 個，為目前已知 marker 數之一半以上，圖內以英文字表示 marker 之來源，C 來自 callus 之 cDNA，R 來自根之 cDNA，Y 來自 YAC clones，W 來自小麥之 clones，G 來自 random genomic clones，T 來自 mapped sequence tags，P 來自 RAPD marker 等。

圖 1. 水稻染色體 DNA markers 輿圖

遺傳基因分離效率化的材料為物理輿圖，物理輿圖係自染色體切離後之 DNA 片斷，再度依其在染色體上之相對位置排列而成者。RFLP 連鎖輿圖所表示的遺傳基因間的距離，並非實際上之距離，而是由交換率計算而得的相對值，而物理輿圖上之遺傳基因間的距離為鹽基對之數目，為絕對值。製作物理輿圖時須將 DNA 片斷排列，因此須利用 RFLP 連鎖輿圖上標明的 DNA marker 的位置。物理輿圖須與遺傳基因圖或可推測機能之 DNA marker（cDNA 等）等相對照，以選擇需要的染色體部份，為分離遺傳基因時必須具備的研究材料。物理輿圖上之 DNA 片斷具增殖的可能性，因此可分送給需要研究者做研究之用。

目前水稻已製成的物理輿圖，DNA 片斷的平均長度大約含 350,000 鹽基對，佔全染色體長度的 51% ，將 2,443 個 DNA marker 排列在染色體上，因此目前已將水稻全部遺傳基因的半數用 DNA 片斷確保。DNA 片斷如將一部份相互重疊，則可製成連續性（contig）的片斷，目前共得到 202 個 contig，如更進一步相連，則 contig 數會變成與染色體數相同的 12 條。

將外表型連鎖群之遺傳基因輿圖、RFLP 連鎖輿圖及物理輿圖等三圖並列（圖 2）時，可相對的尋找出與外表型基因之位置相關的 RFLP 輿圖上 DNA marker 之位置及其相對應的 YAC contigs。吾人如分析此 YAC 片斷的鹽基對，則可得有關此基因之 DNA 序列。此種研究工作為基因組分析，如有關基因之 DNA 序列及其在染色體上的位置已知時，則可進行分子育種工作。

圖 2. 水稻第六條染色體之外表型遺傳基因輿圖、
RFLP 連鎖輿圖與物理輿圖（YAC contigs）

二、植物基因組資料庫

1.日本農林水產省之 DNA 資料庫（MAFF）

此資料庫由農林水產省為農業研究上之需要針對分子資訊所建構者，主要擁有水稻基因組計畫（Rice genome project, RGP）及動物基因組計畫（Animal genome project）所研究出來之成果資料建構而成，主要有 genome map 資訊及 cDNA clone 資料等，其網址為 http://bank.dna.affrc.go.jp/。基因庫（http://www.gene.affrc.go.jp/index.html）則建構植物、微生物及動物等各物種之基因資料庫，在水稻基因組計畫下建構有關此計畫之研究成果，涵蓋水稻 12 條染色體高密度之 RFLP 輿圖、物理輿圖、外表型連鎖輿圖、國際性合作計畫之進度以及 DNA 序列及基因註解（annotation）等資料，其網址為：http://www.staff.or.jp/，由農林水產先端技術研究所負責建構。

2.日本 DNA 資料與貯存中心（DNA Information and Stock Center, DISC）

由日本農業生物資源研究所負責建構，可查詢 DDBJ、EMBL、GenBank、PIR、SwissProt 等之序列資料，由 keyword 查詢 DNA、蛋白質、PDB 資料庫及 PDB 影像檔等，其網址為 http://www.dna.affrc.go.jp/。

3.日本遺傳研究所的 DNA 資料庫（DNA data bank of Japan, DDBJ）

由遺傳所之生物資訊中心（Center for Information Biology）所建構，可接受登記及註冊 DNA 序列，也提供序列查詢之服務，其 DDBJ 資料庫同時擁有 EMBL 及 GenBank 的氨基酸序列資料庫，也與 PIR、Swiss-

PROT 及 DAD 等資料庫連線，操作方便又迅速，由 keyword（複合字）簡易查詢，其網址為 http://ftp2.ddbj.nig.ac.jp:8080/dbsearch-e-new.html。可查詢某種植物某一基因之 DNA 序列/氨基酸序列，及提供資料的人員、發表期刊與頁數，可計算 A、C、T、G 之比例及序列長度等。

4.美國生物技術資訊中心（National Center for Biotechnology Information, NCBI）

由美國 NIH 之 National Library of Medicine 所建構之資料庫，主要資料為人類的 genome sequencing 及 gene map 為主，並擁有 GenBank 序列資料庫，可接受序列之註冊及查詢，也可進行序列之比對，推測相似度（BLAST），其網址為：http://www.ncbi.nlm.nih.gov/。

5.美國能源部(DOE)基因組資源中心(National Center for Genome Resources, NCGR）

由美國能源部所建構之資料庫有三，一為基因組序列資料庫（Genome Sequence Data Base, GSDB），另一為植物第二次代謝物資料庫（Plant Secondary Metabolic Archive, PlaSMA），而最近增加植物抗病性基因庫（Plant Disease Resistance Genes Database, R-Genes）。GSDB 在支援科學研究，收集、維護及準確提供 DNA 序列及其他有關資訊。其網址為：http://www.ncgr.org/gsdb/index.html。而 PlaSMA 則貯存植物代謝物質之代謝路徑及其產物有關之酵素與蛋白質資料等，其網址為：http://www.ncgr.org/databases/index.html。

6.歐聯生物資訊研究所（European Bioinformatics Institute, EBI）

EBI 為歐洲分子生物研究室（European Molecular Biology Laboratory, EMBL）之分支機構，位於英國劍橋，專門負責 EMBL 研究成果之處理，建立核　酸序列資料庫，同時負責維護 SWISS-PORT 蛋白質序列資料庫，，可由網路查詢各種序列，其網址為：http://www.ebi.ac.uk/ebi_home.html。

7.英國 Sanger 中心（The Sanger Center）

與 EBI 相鄰，專門研究基因組之中心，已完成人類 61%的基因組序列之分析，果蠅完成 64.3%，雞之基因組序列則已完成，目前進行中有 13 種動物及微生物等物種，未對植物進行分析工作，其網址為：http://www.sanger.ac.uk/。

8.美國基因組研究所（The Institute for Genomic Research, TIGR）

TIGR 之資料庫（TDB）收集微生物、動物及植物之 DNA 及蛋白質

之序列、基因表現及其形態資料等。在植物方面主要育阿拉伯芥、水稻及番茄等三種 DNA 序列及 EST 等資料庫，其網址為：http://www.tigr.org/tdb/tdb.html。

9. 美國農部的農業基因組資訊系統（Agricultural Genome Information System）

此資料庫主要與非洲、澳洲及歐洲等各國在進行中的作物基因組分析計畫相連繫，查詢各國各項計畫之進度及研究成果甚為方便（http://www.nal.usda.gov/pgdic/Map_proj/），目前非洲有 3 項、澳洲有 13 項、歐洲有 24 項、北美洲有 51 項研究計畫在進行，作物包含主要農、園藝作物，以及牧草等飼料作物。

在植物資料庫方面有阿拉伯芥、苜蓿、大豆、棉花、小麥、大麥、黑麥、玉米、小米、真菌病原菌、水稻、玫瑰、高粱、馬鈴薯及樹木等植物之基因組資料庫，可查詢 DNA 序列、基因及其連鎖群、基因座、染色體與圖、新陳代謝路徑、數量性狀基因座等甚為詳細之分子階段的資料，其網址為：http://probe.nalusda.gov:8300/plant/index.html。

10. 以色列的植物基因組中心（Plant Genome Center）

建有小麥、大麥、黑麥、水稻、馬鈴薯、森林、植物基因命名及植物品種保護等資料庫，其網址為：http://bioinformatics.weizmann.ac.il/plants/genome_databases.html。

11. 日本基因組資訊網路（GenomeNet）

由東京大學醫學研究所之人類基因組研究中心及京都大學化學研究所所共同建構的資料庫，含有 DNA、protein、pathway、genes、genome、protein mutation、amino acid 等資料庫外，尚有序列研究用工具如 BLAST、FASTA、MOTIF、TFSEARCH、CLUSTALW、PSORT、GRAIL、PDB 及 PATHWAY 等軟體之支援服務，其網址為：http://www.genome.ad.jp/。

三、水稻基因組

1. 水稻基因（RiceGenes）

由美國 Cornell 大學作物基因組資料庫研究群負責建構，並由 USDA 支援的植物基因組計畫協助而成，收集之資料為水稻遺傳之基本資料，目前有 9 條 genetic maps，有三條與玉米、燕麥及小麥相比較的 maps19,840

probes，86,176 序列，其中水稻序列有 26,264 條，QTL 有 457 個，其中水稻有 342 個，玉米 115 個，並收集 1,500 篇參考文獻，交換 100 個左右之水稻品種，由網站 http://genome.cornell.edu/perl/ace/search/ricegenes 可查詢 cDNA 序列、DNA、Gene、Genome Sequence、Allele、QTL、Map 等，並可查詢 DNA marker、QTL 等在染色體上之位置，以及各農藝性狀有關之基因，如與產量及產量構成因素有關之基因有主效基因 13 個、數量性狀 22 個，並可由圖示其相關位置，對水稻基因及分子階段之資訊提供頗為完備的資料。

2.水稻序列分析（CUGI）

由美國 Clemson 大學的基因組研究所建構之資料庫，含有水稻之 BAC End Sequencing 計畫之詳細資料，目前有 40,086 序列，其中 32,093 序列已提供給 GenBank 資料庫，除 BAC 資料外，上有 clones 資料，目前已建構高梁、阿拉伯芥、 稻、棉花、番茄、甘蔗、大麥、大豆、柑橘、馬鈴薯、小麥、玉米等作物之 clones，大約已佔 genome 之 3-15%，目前尚在努力建構中，其網址為：http://www.genome.clemson.edu/projects/rice.html。

3.南韓水稻基因庫（Korea Rice Genome Databank）

由 Myongji 大學之生物科學系負責建構，為南韓水稻基因組分析研究計畫之一部份，由農業科技研究所（NIAST）所支援。南韓水稻基因組研究係參加日本之 RGP 研究工作，與日本共同對水稻第一條染色體之基因組作分析工作，目前已建構 6,800 條 EST 資料，並擁有自己的 map 資料，其網址為 http://bioserver.myongji.ac.kr/ricemac.html。

4.水稻遺傳資料庫（Rice Genetics Database）

由美國加州大學 Davis 分校的農藝系所建構之水稻遺傳資料庫，含有種源特性、分子標識與圖及各種研究成果之資料，對秈、 稻品種特性進行遺傳距離探討，美國品種之 RAPD 標識與圖的建立，並與其他研究成果比較，找出與幼苗生長勢有關之基因座以及其 QTL 之位置等，其網址為：http://agronomy.ucdavis.edu/Mackill/Homepage.html。

5.水稻基因組計畫（RGP）

由日本農業生物資源研究所（NIAR）及財團法人農林水產先端技術研究所（STAFF）所共同負責的水稻基因組研究計畫（Rice Genome Project），目前已擴大成一國際性合作計畫，而 RGP 則負責建構有關之研究成果。在基因組分析方面，主要在進行 DNA 多型性品種辨別方法

之開發，水稻 DNA 活用飼料作物之育成，水稻 QTL 分析，在水稻基因組分析方面進行水稻基因遺傳基因輿圖之製作，全鹽基排列之解讀，鹽基排列之解明等，建立 DNA 資料庫，基因組分析的國際性合作研究方面在促進有關基因組分析之國際研討會之召開，海外研究人員之派遣，並接受外國研究人員到日本研究等。其他尚有畜產之基因組分析研究，利用 DNA 標識開發新的育種技術，以及具有有用特性之微生物之探索，共生微生物之遺傳基因輿圖之製作，開發有用微生物等，在水稻基因組之資料方面建構有遺傳輿圖、物理輿圖及 DNA 序列等資訊，各種染色體輿圖係依染色體別分別建構，並由 DNA 標識可直接尋找 DNA clones 等資料，其網址為 http://www.dna.affrc.go.jp:82/giot/INE.htm。

6.遺傳資源（GENetic resources）

由日本遺傳學研究所所建構之資料庫，含有大腸菌、果蠅、MedakaFish、Zebrafish、鼠類、實驗動物、大麥、櫻花、向日葵、水稻、小麥及阿拉伯芥等物種之遺傳訊息。在水稻資料庫方面除 RGP 的資料外，尚有日本水稻遺傳資源（Rice Genetic Resources DB in Japan），可由 keyword 查詢染色體輿圖及基因，並擁有各種水稻之種源，如 mutant lines（669）、isogenic lines（459）、marker gene testers（1494）、autotetraploid（52）、trisomics（71）、cell cultured lines（161）、改良品種（6293）及野生稻（1609）等，共有 11,080 種品種（系）其網址為：http://www.ddbj.nig.ac.jp/links/rice-e.html，查詢遺傳基因之網址為：http://www.shigen.nig.ac.jp/rice/Gene/gene.html。

四、國際水稻基因組分析計畫及其應用

由美國及日本等國之水稻基因組序列分析計畫自 1998 年開始進行合作計畫，並廣邀世界各國有關專家參加此國際性合作計畫。水稻基因組核酸序列共有 430Mb，選擇水稻為研究之主要目的有：

1.水稻是很重要的作物，世界上以水稻為主食的人口比其他任何作物為主食的人口還多。在台灣水稻也是最主要的糧食作物。

2.水稻的基因組有 430Mb 核酸，是作物中最小的，其中約 50%是 repetitive sequences，估計水稻有 30,000 個基因、比阿拉伯芥的約 20,000 個基因還多。

3.目前水稻的 map，包括以 RFLP 或表現型做為 marker 的 linkage map 和以 YAC 或 cosmid 做為 marker 的 physical map 都已接近飽和。以十餘種水稻組織做成的 cDNA library 中逢機定序所得的 EST 登錄亦已達 30,000 以上，而這些資訊可做為基因組分析的基礎。

4.水稻是很好的模式植物，可以了解產量、雜種優勢、抗病抗蟲基因等。水稻適應環境的能力很強，可以在淹水（浮稻）、水田（水稻）、旱田（陸稻）等環境下生長。

5.水稻的基因轉殖技術已經建立，一旦有值得研究的基因被找到，很快可以利用轉殖、互補的技術證明其生物功能，並進一步利用。

6.穀類作物及其他禾本科植物的基因數目和基因在染色體上的排列順序極相似，它們有 co-linear 的關係。雖然這些植物的基因組大小有差異，但它主要表示著基因間之 repetitive sequences 的長短。

目前已參加或表示要參加此計畫之國家及其負責之染色體對象有：日本及南韓第一條，YAC contig 已有 74%；第二條英國，YAC contig 已有 62%；第四條中國大陸，YAC contig 44%；第五條台灣，YAC contig 85%；第六條日本，YAC contig 82%；第九條泰國，YAC contig 55%；第 10 條美國，YAC contig 85%；第 11 條新加坡，YAC contig 60%；第 12 條法國，YAC contig 70%（加拿大及印度目前尚在考慮中）。水稻基因組分析時可用 PAC 或 BAC。亞洲國家所需之 PAC 由日本負責建立，而美國則可能用 BAC 為材料分析。目前大都同意 Nihonbare（日本晴）之 稻為分析對象，但中國大陸認為大陸之水稻大都為秈稻，因此將以秈稻為研究材料。

各國預定在 1999-2002 年之三年間分析之進度大約每年美國 8Mb、英國 8 Mb、日本 20 Mb、新加坡 1Mb、南韓 1 Mb、泰國 1 Mb、法國 10 Mb、中國大陸 5 Mb，台灣及印度則為第一年 0.5 Mb，第二年 1 Mb，第三年為 2 Mb。

當基因組序列分析完成後，吾人可在染色體上決定有用基因之確實位置，並藉分子育種技術將此基因直接轉移到目標品種上，改良少數有缺失之特性，以加速育種效率。目前已分離及定位出抗白葉枯病 Xa1（共長 5910）及 Xa21（共長 9424）之 DNA 序列，此二種遺傳基因之 DNA 序列並不相同，雖然同為抗葉枯病之基因，但特性完全不相同。

基因組分析之應用：

1.水稻白葉枯病抵抗性遺傳基因 Xa-1 之分離---連鎖輿圖及物理輿圖之利

用。

水稻白葉枯病係由細菌所引起的病害，在台灣、東南亞及西部日本地區為重要病害，以往係育成抗病性品種以減輕病害，有關此遺傳基因之一為 Xa-1（共有 25 個基因），在黃玉、Shiranui、Reihoo、Asakaze 等品種帶有此遺傳基因，但未分離出此遺傳基因。因此可利用水稻基因組分析所得之 RFLP 連鎖輿圖及物理輿圖，可分離此遺傳基因。

利用 RFLP 連鎖輿圖，可推定位於第四條染色體上此遺傳基因存在的範圍，並選定其部份及其附近的 DNA marker。將抗病品種「黃玉」與罹病性品種雜交，在其 F_2 及 F_3 後裔接種病原細菌，以檢定其抗病性。分析此抗病性檢定結果與選定的 DNA marker 間之關係，確認與抗病性有密切連鎖的 DNA marker。利用物理輿圖，選擇一個含有該 DNA marker 的 DNA 片斷（YAC），此 DNA 片斷的長度大約有 340,000 鹽基對。

遺傳基因 Xa-1 存在於抗病性品種，在病原菌侵入時開始增殖並發生作用，因此在抗病性品種接種白葉枯病菌，使抗病性遺傳基因 Xa-1 在發生作用的狀態下抽出 mRNA（在遺傳基因發生作用時會出現），並以此 mRNA 為鑄型製作 cDNA。此 cDNA 含有發生遺傳基因作用時生成的所有的作用，因此選拔先前選定的對 YAC 之 DNA 片斷有反應的 cDNA 結果，共得到 8 個 cDNA。分析此 8 個 cDNA 的鹽基排列結果，其中一個 cDNA 與其他植物之病害抵抗性遺傳基因相類似，因此將此視為來自遺傳基因 Xa-1 之 DNA 之候補。另外由準備的抗病性品種之 DNA 片斷中，選擇來自此候補 cDNA 的 DNA 片斷做為此遺傳基因 Xa-1 的候補．並將此殖入罹病性品種後如證實此品種對此病原菌具有抵抗性，則可證明已分離出白葉枯病抵抗性 Xa-1 的遺傳基因（圖 3）。

此白葉枯病抵抗性遺傳基因之分離工作係由 STAFF 研究所、農業生物資源研究所及九州大學共同完成的研究成果，在 1997 年 3 月 19 日提出專利申請。

2.數量性狀（QTL）的遺傳分析---由多數遺傳基因同時控制的性狀

目前能進行遺傳基因分離者只限於一個性狀由一個遺傳基因所控制的性狀。但在農業上有關的重要性狀如收量與耐冷性等性狀，由於有多數的遺傳基因相互關連，互相促進或抑制，其關係頗為複雜，因此其遺傳機制並不十分明瞭。此種性狀謂之數量性狀（QTL，quantitative trait loci），有關的遺傳基因並未完全明瞭，因此無法分離其遺傳基因。

抽穗期為決定水稻收穫期的重要性狀，自古以來很多人曾致力於解

明其遺傳方式，但因係數量性狀，遺傳方式複雜，至今尚未解明其遺傳方式，因此 STAFF 研究所、農業生物資源研究所及九州大學等共同研究，企圖解明對抽穗期有關的遺傳基因的相互關係。對此種生體內複雜關係的解明可利用 RFLP 連鎖輿圖的 DNA marker，究明與 DNA marker 有關的多數遺傳基因。探索遺傳基因時，須先對抽穗期不同的品種雜交的 F_2 世代之個體，調查其抽穗期的相異程度，並從不同個體抽出 DNA，利用 857 個 DNA marker 探索出與抽穗期有關之 DNA marker。這些甚為龐大的資料可利用電腦分析，而得到有關抽穗期的主要 10 個遺傳基因在染色體上之位置。(圖 4 示已發表的 5 個遺傳基因的位置)

抽穗期為數量性狀，今後如再進行詳細的研究，有關之遺傳基因數勢必再增加，主要的遺傳基因可能有 10 多個。

3.利用於預測其他作物之遺傳基因排列---遺傳基因排列之相同性

從來在育種上，個別作物的遺傳育種研究須個別地獨立進行，但具有相同祖先型的植物集團，在作物間具共同遺傳樣式的學說逐漸被提倡，因此 STAFF 研究所、農業生物資源研究所以及英國的 John Innes 研究所共同進行此項研究工作。STAFF 研究所與農業生物資源研究所將英國送來的小麥 DNA marker 之序列位置配置於水稻 RFLP 連鎖輿圖上，結果，從染色體大片斷的立場看，小麥 DNA marker 可與水稻 RFLP 連鎖輿圖相並列，與水稻染色體上的排列完全相同，或分割成 2-3 個片斷重新排列後也可相配對。

水稻遺傳基因之排列與小麥遺傳基因之排列，在相對應的染色體部份相同，呈現相同性。此示只要究明水稻遺傳基因的位置時，也可推測小麥相同遺傳基因的位置，逆之也可從小麥推測水稻（圖 5)。對其他作物檢討結果，玉米、小米（粟)、甘蔗及高梁等稻科（禾本科）作物也具有共同現象。即只要究明水稻染色體上遺傳基因之位置，則可推測其他作物相同遺傳基因之位置，因此對水稻 genome 做徹底研究，其結果可應用於其他作物。

Genome 大小依作物種類而異（圖 5 中如表所示)，因此對 genome 較小的水稻研究，則吾人可利用其相同性，也可對其他作物之遺傳、genome 分析及育種等做相同研究。又水稻與其他稻科作物的遺傳情報等得相互交換，研究工作可加速進行，同時也可期待甚為有效率的成果。

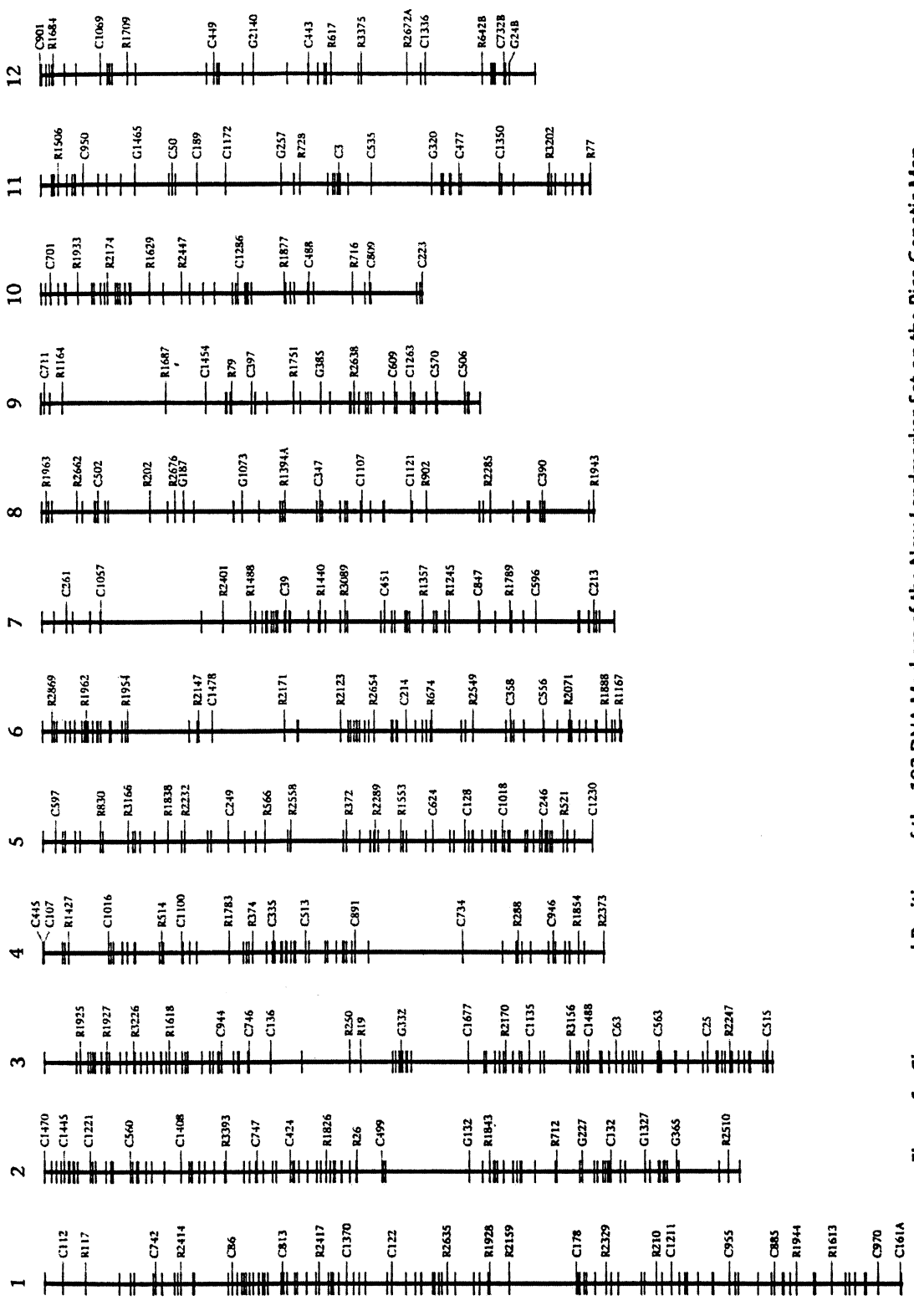


Figure 1. Chromosomal Positions of the 192 DNA Markers of the New Landmarker Set on the Rice Genetic Map

圖 1. 水稻染色體 DNA markers 與圖

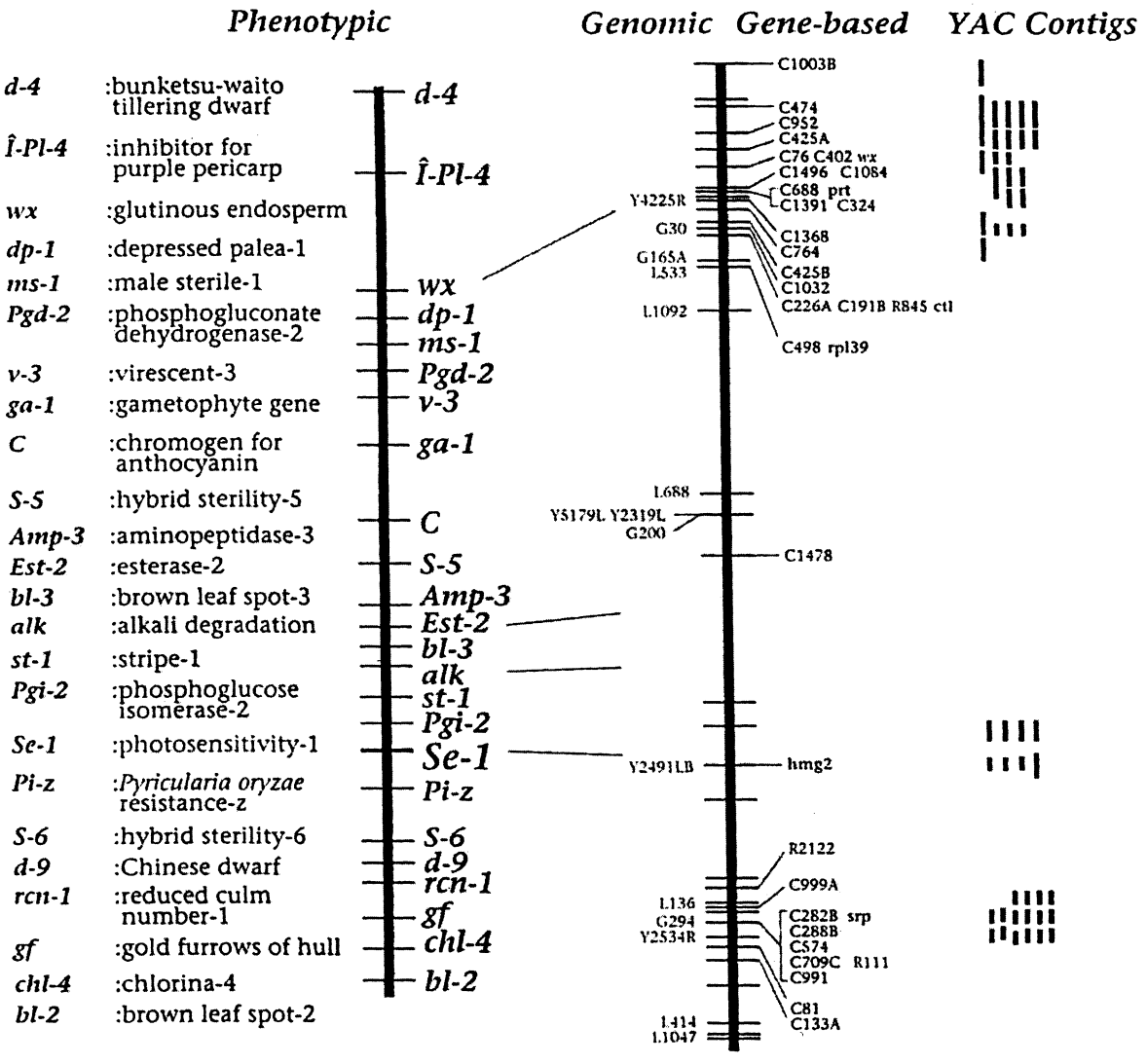
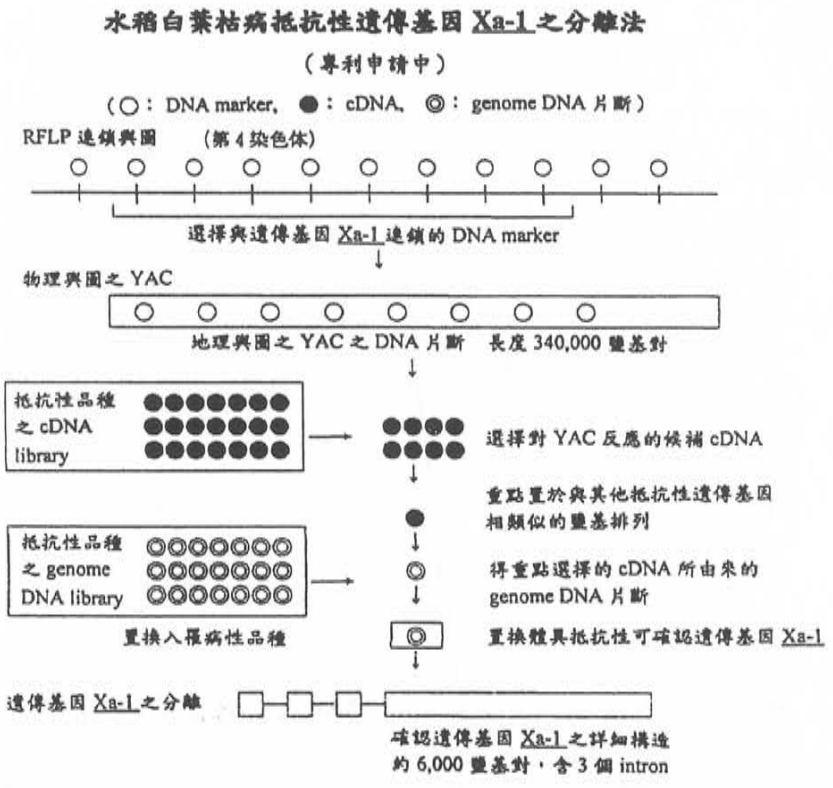
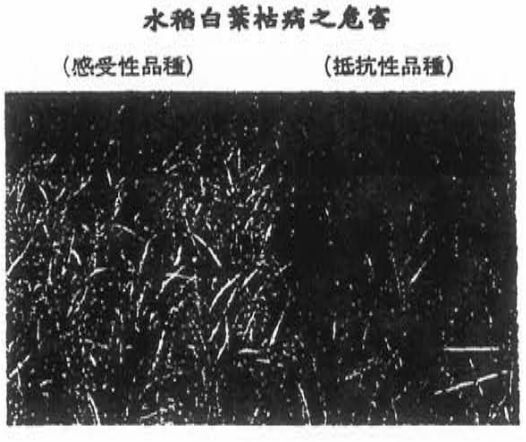
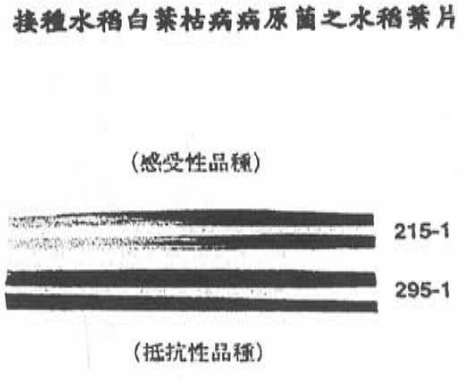


圖 2. 水稻第六條染色體之外表型遺傳基因與圖、RFLP 連鎖與圖與物理與圖（YAC contigs）







水稻白葉枯病抵抗性遺傳基因 Xa-1 之鹽基排列（部份）

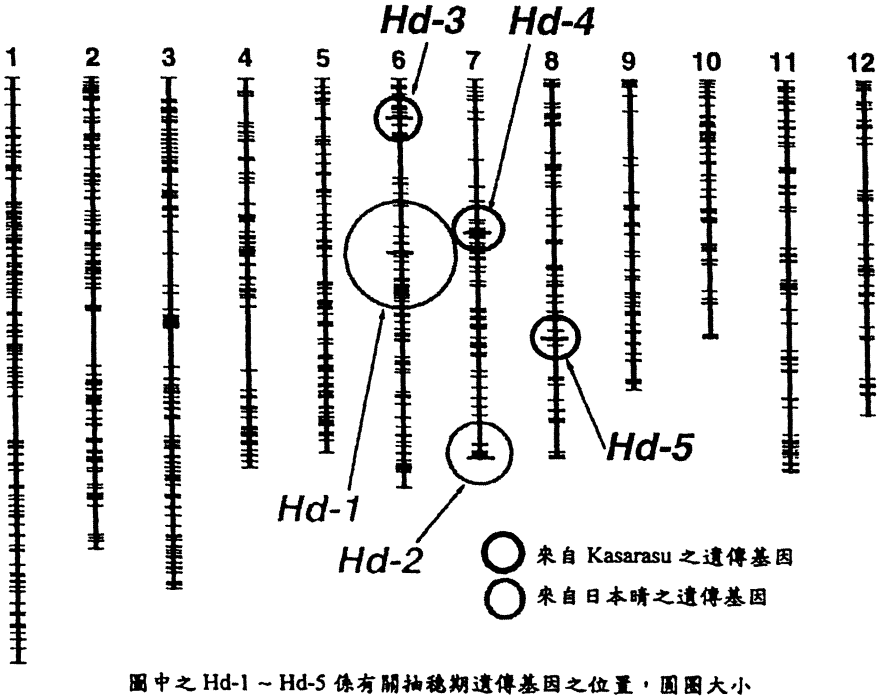
```
CATCAGACGA TTAATCCACG ACGACCAGGA GCGCTGCCCC GAGCCACACG CCCACACCCA CTGCCCTCTT GCACACGCCA
TTGGCCACAG TCCAAGGACT GCTCCTGTTC CGATGGAGGA GGTGGAAGCC GGTTGGCTGG AGGGCGGGAT CAGGTGGCTG
GCGCAGACCA ..........  ..........  ..........  ..........  ..........  ..........  ..........
..........  ..........  ..........      (約 5,600 鹽基)      ..........  ..........  ..........
..........  ..........  ..........  ..........  ..........  ..........  ..........  GTTTTGGTTT
TTAACGAAAA GATGTTAGAA ATTGGTTTTA ATGTGCCAGA TTCTGTACCA GAATTCTGTA TTTTGCTCCG TAATTCTGTG
CTACGACTGA TGTTGTATTT AACTGATAGC AATCGACCGG CAAAACCAAT CCGCTCCAAT GCATTGTCAC
```

圖 3. 水稻白葉枯病抵抗性基因 Xa-1 分離

有關數量性狀（QTL）的遺傳基因數

數量性狀	主要遺傳基因數
抽穗期	10 個
低溫發芽性	1
幼苗冷害抵抗性	2
稈長	10
穗長	6
1 株穗數	5
1 穗粒數	5
芒長	4
脫粒性	5
粒寬	4
粒長	8

抽穗期相關之遺傳基因（QTL）之位置

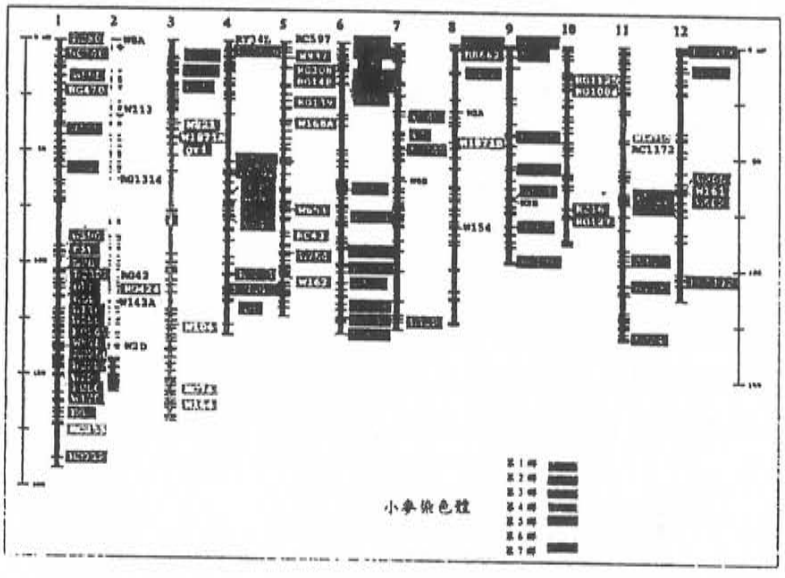


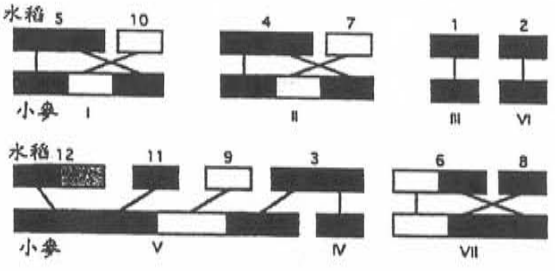
圖中之 Hd-1 ~ Hd-5 係有關抽穗期遺傳基因之位置，圓圈大小表示其遺傳基因與性狀發現之相關性的大小。

圖 4. 數量性狀之基因（QTL）

表示水稻與小麥間遺傳相似性的 Synteny map
（在水稻染色體上表示小麥 marker 之位置）

例：水稻第一條染色體藍色部份與小麥之第三群；
水稻第六條染色體黑色部份與小麥第七群相同性高。





小麥第一群分別存在於水稻第 5 及第 10 條染色體上（數字示染色體號碼）

生物 genome 大小（參考用）

生物種類	genome 上鹽基數	染色體數（n）
大腸菌	4,000,000 個	1 條
白蘚	100,000,000	5
水稻	430,000,000	12
番茄	700,000,000	12
玉米	2,500,000,000	10
人	3,200,000,000	24
小麥	16,000,000,000	21

圖 5. 水稻與小麥間之遺傳相似性

網路、WWW 相關技術之發展與運用

中央大學 資管系
郭更生

內容摘要

- 網路的經濟效益
- 區域網路 vs 廣域網路
- 區域網路的 Topologies
- 三種 Topologies 的評比
- OSI 7-Layer Reference Model
- TCP/IP 與 OSI Reference Model
- 56K 數據機運作原理
- 衛星連線運作原理
- ADSL 運作原理
- 有線電視數據機運作原理
- Cable Modem 客戶端架構
- 電子銀行系統整體架構
- VOD 隨選視訊

- 遠距教學
- 電子圖書館
- 社會與網路組織的主從模式
- 主從模式的觀念
- Client 與 Server(同一機器)
- Client 與 Server(不同機器)
- 程式的 Client 與 Server
- Web 的主從模式觀念
- HTTP(HyperText Transfer Protocol)
- HTML(HyperText Markup Language)
- URL(Universal Resource Locator)
- 下一代的 HTTP(HTTP-NG)
- Proxy Server in Web
- CGI(Common Gateway Interface)
- Microsoft Active Platform
- Internet 影響的層面

- 範例:消費形態的改變
- Internet vs. Business
- Internet 的機會與風險
- Intranet 與 Internet 的發展
- Internet 與 Intranet 的結合
- 電子商務的應用領域及相關技術整合
- 電子商務的關鍵技術
- 電子商務電子架構圖
- Intranet 的安全威脅
- 安全機制之密碼學方法
- 安全認證之加密方法
- 數位簽章的原理
- 範例:網路上購物
- 傳送者 A 傳送訊息 T 給接收者 B
- PKI 架構組織
- PKI 功能要求
- 外加軟體模組的安全通訊

- Intranet-防火牆-Internet
- 虛擬私有網路
- 組態管理
- 效能管理-以專線為例
- 通訊錯誤的告警範例
- 完整 WAN 的保護策略
- Frame Relay 提供的功能

Internet 遨遊

中興大學 電算中心
呂仲聖

網際網路(Internet)的發展，從最早的 Aparanet 到現今的規模其成長的快速真可以用"爆炸"兩字來形容，由於網路的開放性及便利性讓其中的資源以無法想像的速度增加；不管 Internet 的資源是如何的成長，仍是以 Browser 為主

何謂 Internet

在 RFC 中有對 Internet 做一個定義，概略的說：所謂的 Internet 是指各種不同形式的電腦(包括硬體不同、作業系統不同)，透過 TCP/IP 這個通訊協定(Protocol)來互相溝通而形成的網路系統。

但是現在一般人所謂的上網路、上 Internet 通常指的是使用 WWW(Word Wide Web)這個資源，甚至有些人把 WWW 和 Internet 劃上的等號，殊不知 WWW 是 Internet 上眾多資源的一部份而已。應該是說網際網路技術的發展，把許多大家常使用的資源瀏覽工具整合到瀏覽器(Browser)中，讓大家只要經由一個工具就可以遨遊在 Internet 之中。

Internet Resource

在網際網路上的資源實在是無法一言而盡，為了提供使用者更多更好的服務也陸續有人開發在 Internet 上的服務，先簡單介紹一些常用的資源：

WWW(World Wide Web)也有人稱為 Web 或是 3W，這是造成目前 Internet 盛行的主因，故且不討論其發展的歷史，就目前的發展現況來說，WWW 結合了多樣化的文字、圖片、聲音、動畫、交談式表單、超連結，充滿了活潑生動的內容，是目前最吸引人的一項網路資源。

電子郵件(E-mail)是目前最經濟方便的連絡方式，以往需要一兩天的傳統

郵件，如今透過 e-mail 的傳遞只需要幾分鐘就可以到了，由其是對國外的連繫更可以看到它的方便。在目前市面上的瀏覽器來說都內附了一個 Mail Client，我們可以用來收發電子郵件，關於收送電子郵件除了要知道帳號/密碼之外再來就是要設定收(POP)/發(SMTP)的郵件伺服器，一般而言將兩個伺服定成同一台就可以了。例如，對於這樣一個的e-mail address " tony@netcentral.nchu.edu.tw "，SMTP 及 POP server 都設成 netcentral.nchu.edu.tw 就可以了。

公用檔案伺服器(FTP Server)多存放著一些公用的軟體，或是 shareware 或是 freeware，允許使用者以匿名方式進入 access 檔案，但是有些站需要做 IP 反查的工作，所以可能要在 DNS 上登記。

檔案搜尋引擎(Archie)，這是一個搜尋檔案的站，它會把所找到的檔案的位置顯示出來，這個和網頁的搜尋引擎不同，參考網站：。

新聞討論群組(News)，全球的 news server 會互相交換討論的群組及文章，使用者可以由其中得到最新的資料。

電子佈告欄系統(BBS)，是目前國內另一個使用非常大的 Services，雖然它 WWW 的功能日益增加，但是 BBS 的即時交談功能仍是採 Client/Server 架構的 WWW 系統所無法取代的。

名詞介紹

在 Internet 上逛會有許多常見到的名詞，若能更了解那些名詞的意義將更有助於我們在網路上暢行無阻：

URL(Uniform Resource Locator)就是我們一般所謂的"網址"，

Browser(瀏覽器)，目前市面上有兩大種類，分別是 Microsoft 公司的 Internet Explorer，以及 Netscape 公司的 Communicator 家族。

HomePage(網頁)， HTML 為主體所構成,可以包含文字、聲音、圖形、動畫、互動式表單、虛擬實境、插入式元件...等等。

HTML(Hyper Text Markup Language), 超文字標記式語言形成網頁的主體,目前這種標記式語言已出到第四版。

CGI(Common Gateway Interface)，本身是一支程式,搭配表單(from)在網頁上出現, 形成互動式的網頁，最常見的如留言板,其餘如網路報稅以各家 ISP 所提供的一些線上服務也是。

ISP(Internet Service Provider),提供一些網際網路服務的單位, 如Hinet,

Seednet...

Java/Java Script，兩者爲不同的東西，Java Script 可以用來增強網頁的功能，Java 除了可以增加網頁的可看性外，更可以發展出一個可以在網路上使用的程式

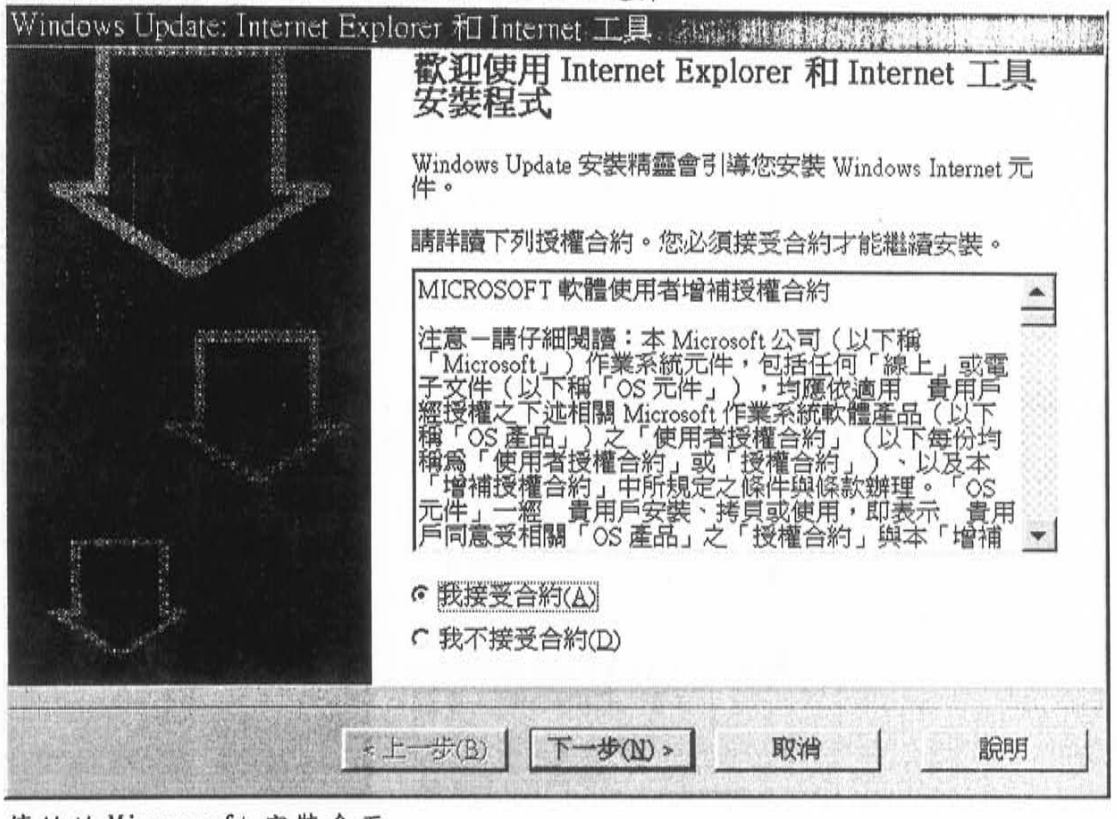
Plug-in，額外安裝於瀏覽器的程式，以顯示特殊格式的檔案，如 shockwave

Internet Explorer 5.0

目前市面上有兩種主要的瀏覽器，最新的版本分別是 Netscape 公司的 Communicator 4.6 及 Microsoft 公司的 Internet Explore 5.0。Communicator 4.6 修正了一些 bug 但是並沒有什麼新意，Internet Explorer 5.0 則有部份頗值得一提的功能，可以介紹給大家。

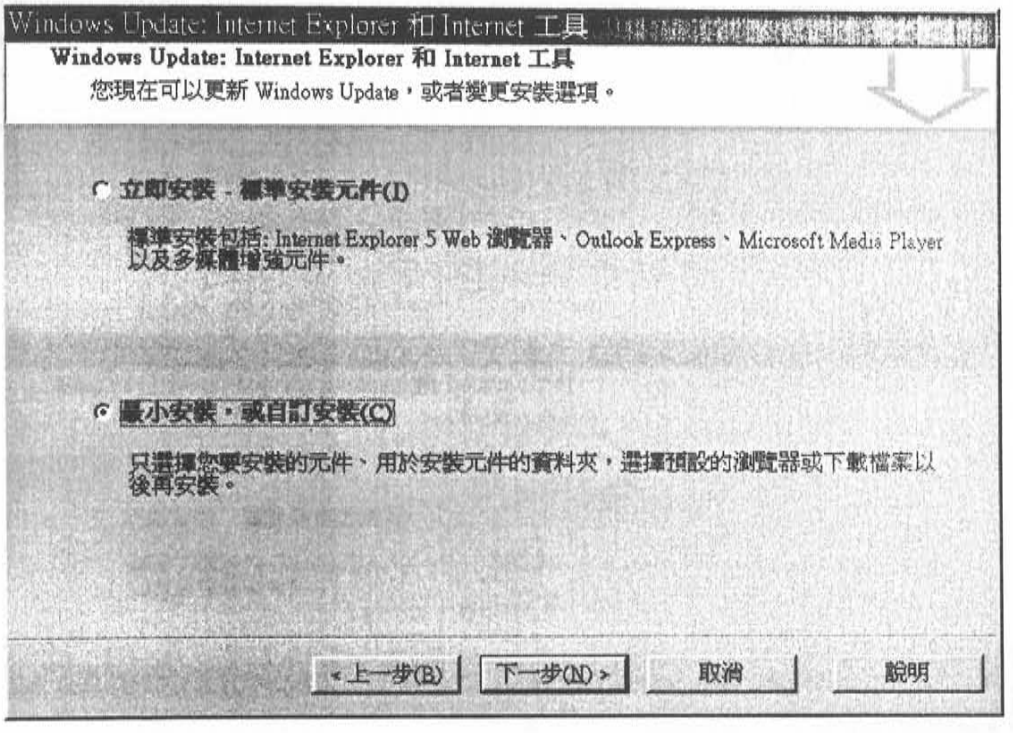
來源：ftp://ftp.nsysu.edu.tw/Windows/MsDownload/ie5/rtw/x86/tw/cab/

IE5.0 的安裝一如 Microsoft 系列的軟體，依照指示一步一步就可以完成；而 IE5.0 的安裝介面更清楚可以讓使用者自由選擇

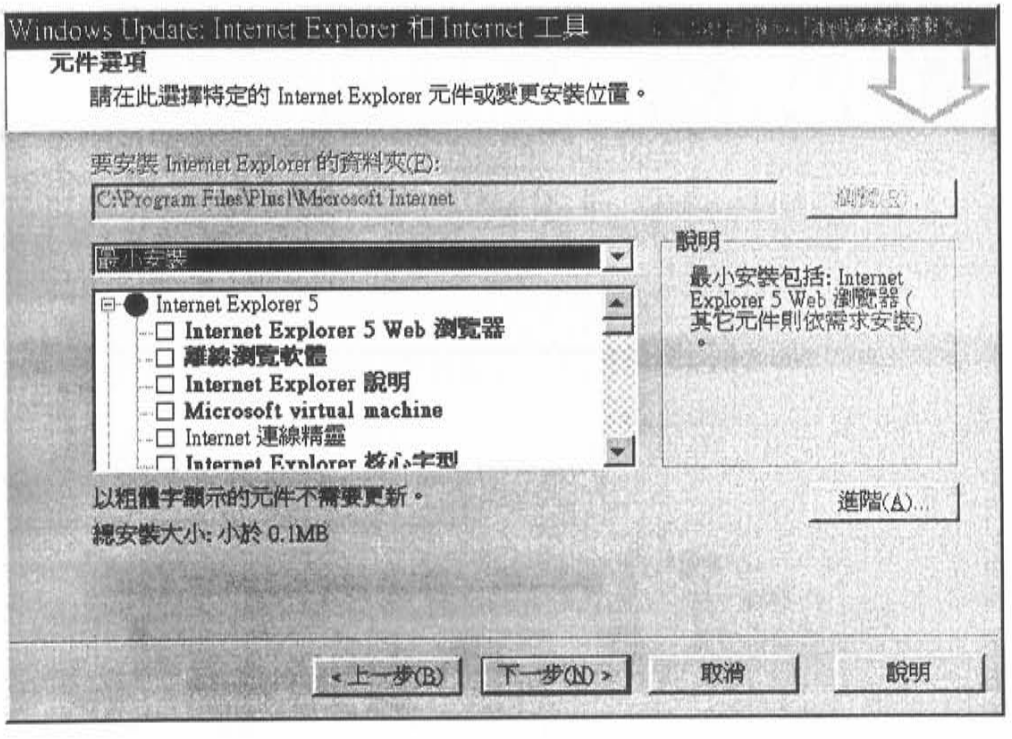


傳統的 Microsoft 安裝介面

可選擇標準安裝或是自定安裝

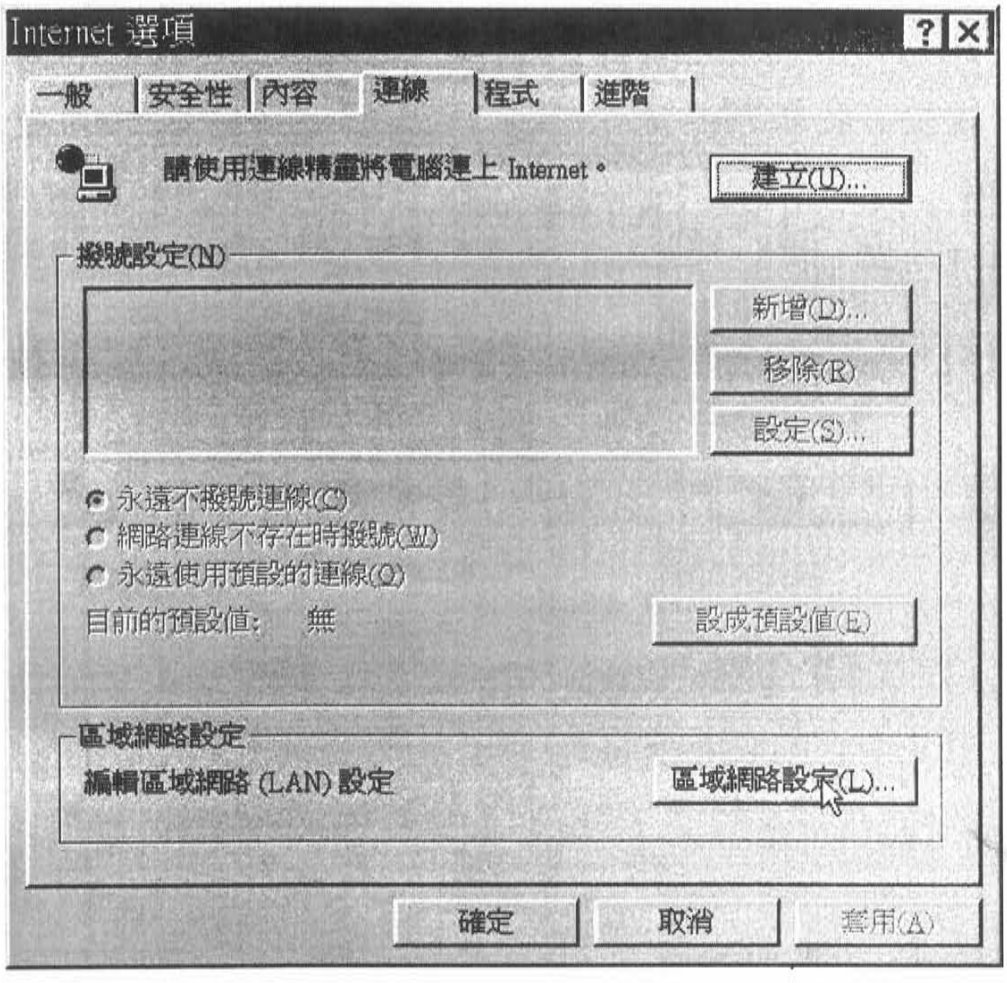


新的安裝選項，讓使用者要容易選擇自己要的元件。

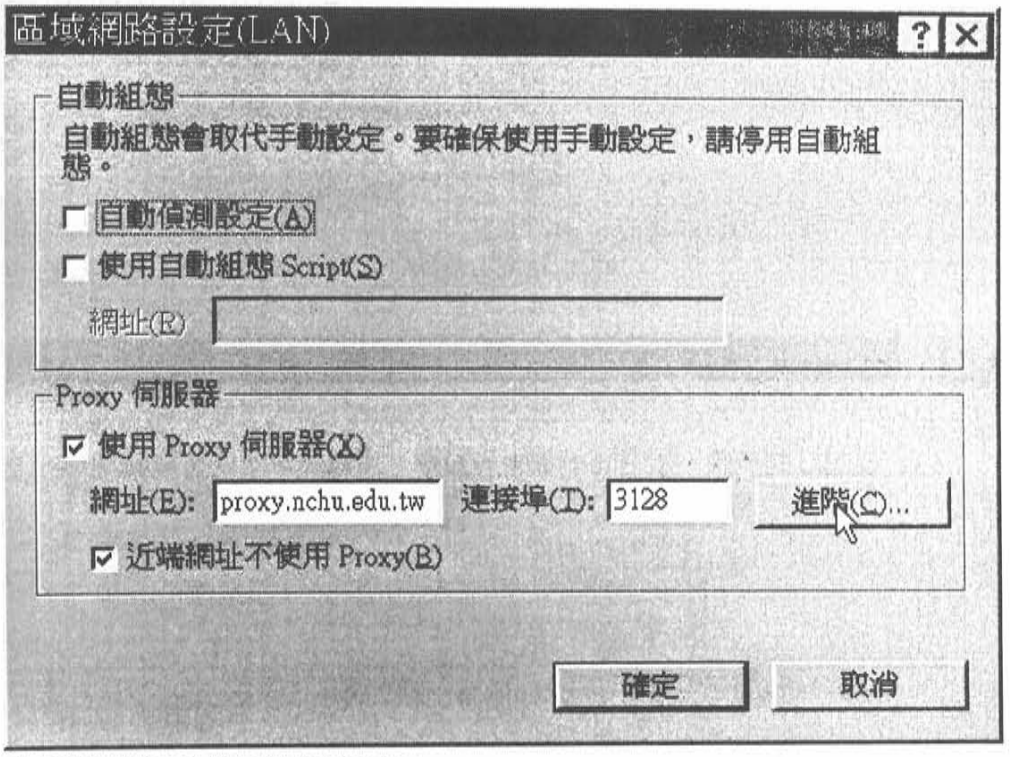




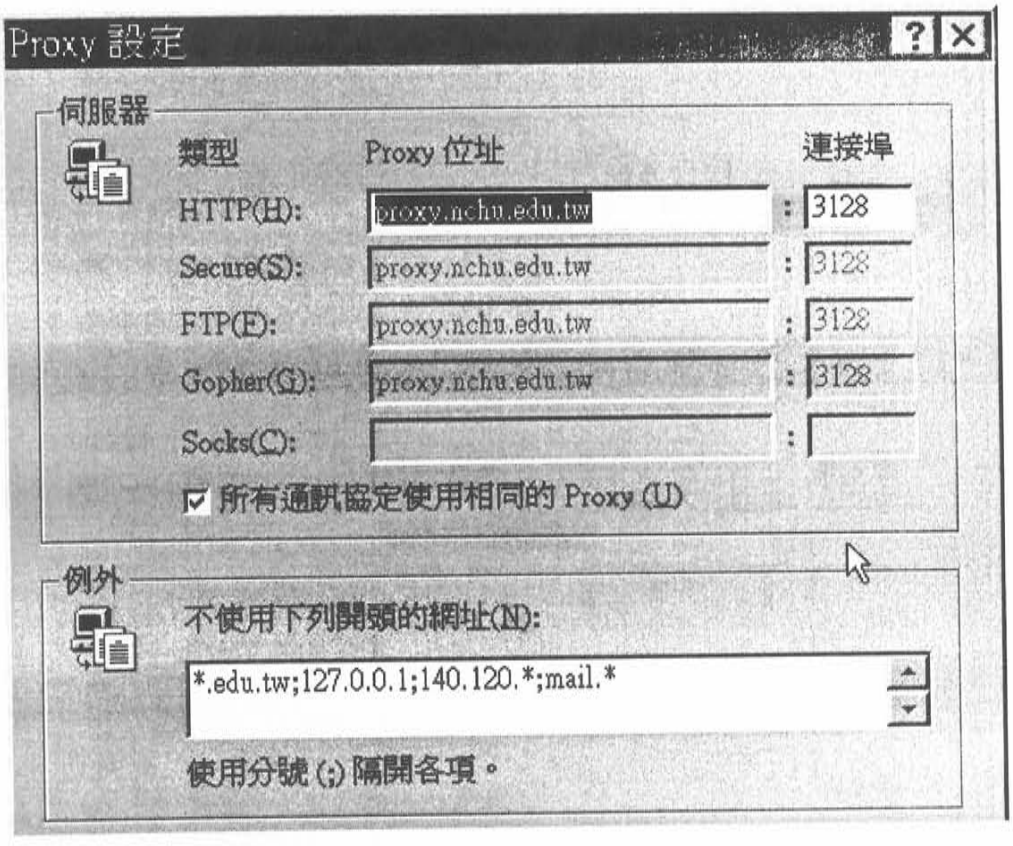
IE5.0 的外觀和 IE4.0 並沒有什麼大改變，在設定上最大的不同是有關 Proxy 的設定方式，由原來的"檢視→Internet 選項"改到了"工具→Internet 選項"。其中有關 Proxy 的設定是在"連線"之中



再由"區域網路設定"中就可以設定 Proxy 的相關設定。



點選"進階"可以做更詳盡的設定。



TCP/IP 設定

以網路卡為例：

開始 → 設定 → 控制台 → 網路 → 組態

TCP/IP → 內容

- IP 位址：
- 子網路遮罩 (netmask)：
- 通訊閘 (gateway)：
- DNS 組態：**啟動DNS組態**；主電腦可自行輸入,網域及DNS伺服器需請教網路管理者,網域字尾搜尋順序可不輸入

以撥號網路為例：

開始 → 設定 → 控制台 → 網路 → 組態

TCP/IP (about 撥號配接卡)→ 內容

- 可設定為"自動取得"
- 由Terminal Server取得相關的設定值

在所設定的各別的撥號連線項目中設定不同的組態

簡易網路檢測(win95/win98)

我們可以使用目前所有的工具來檢測網路現況。

ping

—檢測本身對外的網路是否暢通

—格式：ping [ip-address | host-name] [-t]

tracert

—檢測連到外部網站所走的路徑,藉以判斷網路狀況

—格式：tracert [ip-address | host-name]

網站介紹(http://gais.cs.ccu.edu.tw)



這是一個由中正大學所開發出來的網頁/檔案搜尋工具，同時也做了一些整理、分類的工作，在對於檔案搜尋方面所展現的效能比教育部的archie.edu.tw更好。

蕃薯藤(http://www.yam.com.tw)



改版後的yam其功能及外觀都更見增強。

交大網路策進會(http://nctuccca.edu.tw)



一個由教育部補助，放在交大的一個 FTP Server，資料非常豐富，以也可以連到



國家作物種原資訊系統的過去、現在和未來

農試所 種原室
范明仁

國家作物種原資訊系統之建立，為農委會「整建國家作物種原庫」計畫之一部份，主為配合農試所「國家作物種原中心」之建立因而建立「國家作物種原資訊系統」，使中心有效率、有系統的運作，將以往傳統之人工管理作業，轉為電腦化作業，並利用網路及整體資料庫系統作業方式，全面掌握種原資料，以達資訊整合，並提供國內各農業學科單位或作物專家及育種人員有關種原資料的查詢服務。系統規劃目標如下：

(一)藉由電腦化系統管理掌控種原中心的運作流程。

(二)完成目前國內各單位種原資料之建檔，並機動進行資料的隨時增輸、異動資料的更新，以維持種原資料之豐富性及完整性。

(三)完成種原中心資訊網路系統，使農試所內農、園藝系及所外各農業研究單位可藉由網路或電訊相互連線，以利研究者查詢所須的種原資訊，增進種原資訊之流通與利用。此外，各相關單位亦可藉此網路將種原特性調查資料與繁殖資料直接傳輸至此系統。

(四)完成種原中心資訊管理系統與國外各種原保存資訊中心之連線，加強對國際種原資訊之了解與應用。

(五)協助國內各農業試驗單位自國內外取得所需的種原，促進種原材料之流通與交換，並擴大引種來源，以提高育種效率。

(六)提升農業及學術界各同仁對種原中心資訊之認識與應用，以邁向種原共享、資訊共通的境界。

本資訊系統於民國 81 年開始規劃，82 年建立後測試至 83 年全面上線運作，至今已 7 個年頭，此期間隨著科技之澎湃發展，尤其是資訊科技之迅速發展，甚至有人提出神經快還是光速快之問題時，更讓人深刻體會到資訊科技發展之神速；因此目前之系統架構與當時之架構已做多項之修改，但此結果並非當時考慮欠週詳，而誠乃科技進步太過神速所致，故乃想將當時規劃情形及至今之變遷的歷程述出，以使大家更加瞭解此一系統之架構及發展。

一、作物種原資訊系統架構草案

當初在擬訂本資訊系統架構時，由於當時國家作物種原中心剛成立，而且是國內第一個，也是唯一的一個專責辦理作物種原之蒐集、保存、利用及研究等相關業務的單位，當時不僅工作流程正在摸索建立，有關如何使營運流程配合電腦資訊化，更是無前例可循，因此祇能以手頭之資料，綜合國情與種原室內部組織人力狀況，逐步在紙上描繪出細步作業流程，再經一步步的系統分析過程，草擬出"系統需求草案"。當時歸納出需以十三支應用軟體子系統以達運作需求，各系統詳如下：

資料建置與轉檔作業
入庫作業
庫存管理作業
繁殖作業
分贈及引進作業
特性調查作業
相關資料查詢列印作業
溫網室監控作業
區域網路監控作業
影像處理作業
田間資料收集、登錄、管理作業
田間資料傳送作業
植物分類學查詢作業
國外種原資訊系統連線作業

二、種原資訊審議小組

在架構草案初擬完成後，農試所成立了「種原資訊審議小組」，小組委員共九人，其背景為具農學與電腦專長之專家，來審查相關硬體設備需求、軟體系統規劃方案與購置規格，本小組於 81 年 10 月召開第一次會議，經過三次詳細討論後方決定整個資訊系統規劃方案(詳如後述)，同時小組並參與招標廠商規格及建議之評估審查，以及系統由開始至驗收的審核工作。至 83 年 9 月整個系統完成驗收，其間小組一共召開 16 次會議。在此謹對小組召集人中央研究院鄔研究員宏潘、小組成員中央研究院張院士德慈、台大農藝系曾教授美倉、劉教授清、中央大學郭教授更生、中央信託局吳文正先生、農委會周科長素珍、陳技正嘉吉等諸委員不辭辛勞，投入大量心血，使此系統能完整的運轉，在此致上萬分之謝意。

三、國家作物種原資訊系統規劃方案

(一)硬體架構

硬體包括資料庫伺服器、影像處理工作站、Novell 網路系統伺服器、個人電腦、光碟櫃、印表機、X.25 路由器及網路等組成。

其中資料庫伺服器可在 UNIX 環境下作業，並具備 MIRROR DISK 磁碟備援系統，以防止因磁碟機故障而造成的停機外，主記憶體大(128 MB 以上)，高磁碟機容量(20 GB)，傳輸速度快，I/O Bandwidth：60MB/sec 及 System Bus(CPU 至 Memory)之間傳輸速度達 400Mb/sec 之特性，以因應種原資訊資料庫量大且查詢要快之需求。NOVELL 網路系統伺服器：採 512 KB 之 cache memory，可與 Netware 相容，含 32 bit I/O bus 及提供 10 BASET，16 bit 之 Ethernet 網路卡，並有中文卡。

(二)系統軟體

主要考量為準確、容易使用及共容性，以便將來資訊能國際化為原則。因此作業系統符合 UNIX SVID2，IEEE POSIX 1003.1 及 X/OPEN 之 CPG3 的標準，且具備磁碟鏡射功能，公用程式具備全螢幕式中英文文字編輯程式及交談式程式除錯器。通信軟體以 TCP/IP 之通信協定，且具備遠端終端機模擬、檔案傳輸、電子郵遞等功能，並具 X.25 通訊協定。

(三)網路架構

當時國家作物種原資訊系統與各單位連線方式有二：台灣省農業試驗所內農藝系、園藝系係透過區域網路及網路版終端模擬軟體與種原中心連線；而農試所內其它系室及全國各農業試驗研究等三十餘所外單位則可透過數據機 RS-232 版終端模擬軟體，以電話撥接方式與種原中心連線。

此外，該系統並可透過 TANET 及 INTERNET 及 X.25 Local Network 軟體控制，與美國之 GRIN 系統連線而取得國際間種原資訊，以提供國內育種者所需資訊。

(四)應用系統軟體

種原資料管理系統由下列各資料庫組成：

1.基本資料庫：記錄每份材料的身份，含暫時號碼、永久號碼、名稱、原始來源、提供者、提供者國家、其它特性及蒐集資料等。

2.特性資料庫：由特性調查及評估的資料所建立之資料庫，並可提供連線使用者特性檢索，以找出所需的材料號碼。

3.庫存資料庫：整理並顯示每份材料的保存量、活力檢測日期、種子活力及儲存場所及位置等資料。

4.繁殖資料庫：取得新材料時或已有材料的種子量或種子活力到達低限時，及進行特性評估等作業，進行種子繁殖時，由此資料庫安排各作物之適宜繁殖場所、期作，並依工作量及優先順序排定田間繁殖，及記錄繁殖時氣象資料及栽培管理資料以供為種原特性調查記錄及利用時的重要訊息。

5.分贈資料庫：記錄分贈單位、國家、捐贈者及分贈種原，以免重複分贈，以及記錄種原使用情形。

為妥善建立及應用上述資料庫，及進行自動之庫存管理，本系統內包含了十三支應用軟體子系統以達上述之需求，各子系統功能詳如下述，而其間之關聯如圖 1。

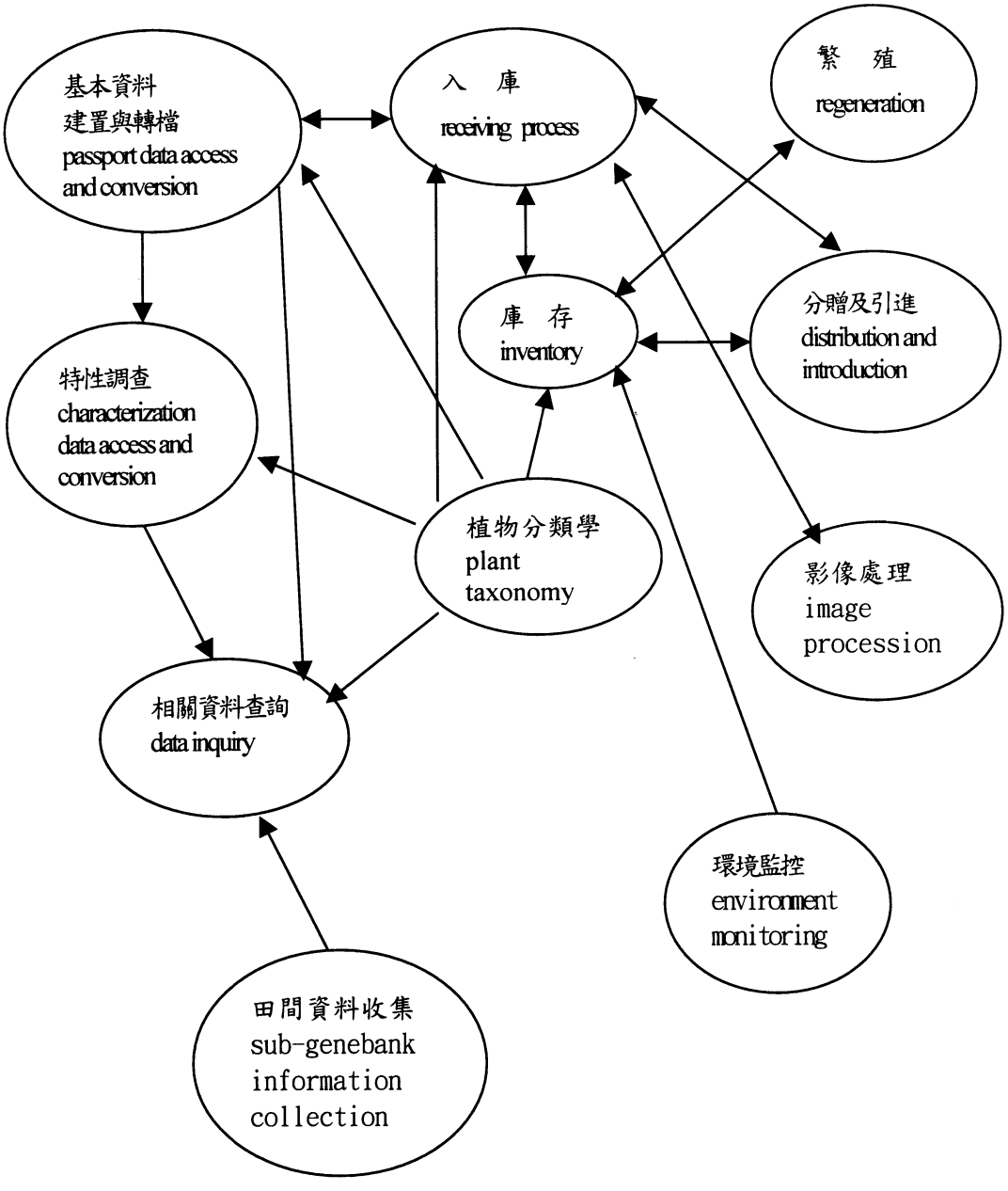


圖 1.各子系統關聯圖

Fig. 1. The linkage and relationship of sub-systems in National Plant Genetic Resources Information System

(五)各子系統之詳細說明如下：

1.基本資料建置與轉檔子系統

(1)種原基本資料之建立與維護。

(2)應用轉檔程式將國內已有較大宗之種原基本資料轉檔入本資料庫中。

(3)依使用者需求查詢及列印種原基本資料；並列印符合條件之種原資料。

(4)可依使用者需求統計各資料檔；依所輸入條件，統計同一類之資料筆數。

2.入庫子系統

(1)本系統主要功能為應用電腦化系統，配合入庫流程之進行；掌握種原入庫作業，並記錄入庫時材料狀況。本系統於入庫作業各流程均開發有輸入畫面，並可針對入庫各流程進行控制及記錄，以便隨時追蹤掌控材料之入庫作業。

(2)可與儀器設備(如：電子天平、條碼掃瞄器等)連線，進行資料自動轉入功能：

a.入庫作業時之臨時碼、永久碼、庫存碼等均以條碼黏貼於各份種原材料包裝上，各部門工作人員只須將條碼用條碼掃瞄器讀入即可進行資料之輸入。

b.各入庫作業上所應用之儀器，如電動天平可與電腦連線，電動天平上之數據可用電腦直接讀取以減少人工輸入的動作及錯誤。

(3)入庫流程各種運算；如水分含量、百粒重及貯藏壽命預測公式，均已事先寫入系統程式中，各部門人員於累積足夠數據後即可直接求得結果而省去運算的動作。

3.庫存管理子系統

(1)辦理種原材料之貯藏位置及保存量之庫存管理：針對種子儲藏庫之長、中、短期庫，組織培養保存室，無性繁殖作物保存園等，分別開發輸入畫面，可於此系統內辦理庫存管理，確實瞭解每份種原之儲存位置。

(2)可記錄並自動更新各種原保存量，以提供安全存量監控；可由入庫、繁殖、分贈及引進等子系統之資料檔中自動比對種原進出數量並進行監控之功能。

(3)可針對種原活力下降狀況進行監控，並可依指定期間提供須進行活力檢測之材料清冊，並登錄活力測試結果。

(4)可提供庫存餘額、位置查詢、異動資料管制及清冊之列印。

4.繁殖子系統

(1)當種子活力降低或種子存量低於安全存量；引入新種原數量不足時，可自動提出需辦理繁殖作業之種原名錄，以進行繁殖作業。

(2)可依基本資料查詢及列印適宜之繁殖場所，以便工作人員選定繁殖場所、安排繁殖計畫，並列印繁殖作業需求表單，分發各繁殖場所。

(3)可針對各委託場所繁殖狀況及入庫量進行追蹤考核，並列印繁殖成果表單提報。

5.分贈及引進子系統

(1)針對種原分贈及引進之流程進行管制以避免重複分贈及引進，並可提供分贈及引進資料之查詢及列印，於辦理種原分贈作業時，不但可結合庫存子系統檢視目前庫存種原之數量及活力，且可結合基本資料子系統，查詢材料捐贈者所訂定之種原保護年限後，以決定是否分贈。

(2)可提供種原目錄及種子(苗)統計年報之編印。

6.特性調查子系統

(1)為系統辦理種原特性資料之建立、查詢、列印及維護之程式。

(2)可依據作物別之不同，建立種原特性調查項目下特性代碼及其調查標準，並可查詢、列印及維護。

7.相關資料查詢子系統

(1)提供各連線單位透過數據機或由網路連線至本資訊系統主機，進行種原基本及特性資料檢索查詢，查詢條件可作任何聯集交集之運算。

(2)本系統可於載入後，提供使用者選擇中文或英文任一語言進行查詢。

8.田間資料收集子系統

種原基本資料與特性調查資料有些由各育種者所提供，為確保資料的正確性，本系統特別於個人電腦開發了與本系統植物分類學子系統、特性項目分類、特性等級區分代碼等資料格式完全相容之終端應用軟體，協助育種者進行資料輸入之工作，此子系統主要功能即針對終端應用軟體與本系統各相關子系統間資料之傳輸與轉檔進行控制管理。

9.植物分類學子系統

存放分類學學名及作物之普通名，以便使用者可在本資訊系統內任一子系統中，藉下拉式視窗查得正確的分類學名稱並選擇後輸入，以避免人為輸入學名所發生之錯誤。

10.影像作業子系統

(1)種原影像資料可協助種原重複判別，並輔助檢查經繁殖後再入庫之種原是否發生了編號與材料不符之狀況。

(2)本系統可提供種原影像資料之建立，可提供影像之查詢及列印，且可與基本、特性資料之文字檔相結合而出現於畫面上供使用者檢索。

11.區域網路監控作業

(1)可線上(on-line)監控內部區域網路上各部門個人電腦、工作站、主機之使用情形。

(2)線上(on-line)顯示網路節點設置狀態與線路現況。

12.國外種原資訊系統連線作業

本種原資訊系統可以與教育部學術網路(TANET)連線，並藉該網路與美國農部種原資訊系統(GRIN)及其他各國網站連線，可線上查詢 GRIN 系統及其他網站上所有之種原資訊資料。

13.環境監控作業

可自動擷取本種原中心各主要貯藏庫及溫網室監控系統動態的溫溼度記錄，存入歷史檔以便工作人員了解庫存環境之變化。

有關當時系統之詳細說明請參閱范明仁等 1995 中華農業研究 44(2)：221～238 國家作物種原資訊系統一文之介紹。

四、全球資訊網時代

國家作物種原資訊系統自規劃至正式上線運作(民國 81-83 年)一段時日後，在民國 84 年中旬左右，全世界"開始"有了 World Wide Web 之觀念，雖然當時只是資訊期刊或報章雜誌在報導，不過我們已感到 WWW 的魅力，也預期到這股銳不可當的旋風勢必刮起，因此決定"及早"開始進行第 2 階段的系統需求評估與經費之申請籌措，以避免國家作物種原資訊系統被時代所淘汰，更希望以最快的腳步來提供使用者最新的服務。在這樣的努力下，國家作物種資訊系統於民國 85 年 3 月正式成立了屬於自己的網站。而透過網路可以與原來種原資訊系統相連接，因此，對硬體架構亦做了部份的更新，新的架構如圖 2，其基本架構仍與原系統相同，但在網路連接及 WWW 上做了很大的改變，雖然仍以 thinnet 為骨架，但新添購一台 HP D220 做為 WWW 伺服器，且與教育部學術網路之連線則改用 256K Leased Line 連接，使與外界之傳輸速度大為提升(原為 64K)，另一改變為使用 HP 9000/730 做為防火牆伺服器，來監控管制由 WWW 網路進入之外來人員，以保護存於 HP 9000 G40 上之資料庫系統並控制經由網際網路登錄到本系統之外來人員，整個系統主要的改變可歸納為下列幾點：

(一)更人性化的資料庫檢索查詢程式

過去的國家作物種原資料庫查詢程式係以終端模擬之 Dos 操作系統為主；但系統建立全球資訊網站後，則以視窗(Windows)操作環境為主，使用者不必再記任何指令或翻閱使用手冊，只要輕按滑鼠及參考畫面上的簡單說明，便可輕鬆地熟悉各種操作而查得所須的種原資訊。

此外，由於係以視窗操作環境為主，因此也儘量將畫面設計得較具趣味性及變化性，希望使用者在查詢時可保持輕鬆愉快的心情。

(二)更多樣化的查詢服務

過去國家作物種原資訊系統僅能提供資料庫查詢的"單一服務"，在建立網站，由於可應用"超鏈結(hyperlink)"及"共同通道介面(CGI)"等技術，因此將原有的資料庫檢索程式進行了大幅度的改寫，除了進行資料庫查詢的方式更簡易之外，提供查詢服務的項目也變得更多樣化，並且結合了文字與影像形態的展現方式，這樣的改變所展現的魅力是原本在傳統 Internet 上所無法相比的。

目前國家作物種原資訊系統之全球資訊網站的服務內容包括：國家作物種原中心之出版刊物與種原目錄之線上閱覽，種原資料庫查詢檢索，種原及資訊分贈，並可提供連接至國家作物種原中心其它合作單位的全球資訊網站，或連接至國外各主要種原中心的資訊系統。而其中有關種原資料庫之查詢檢索部分，為了可讓使用者能迅速簡便的查獲所需的種原資訊，因此特別設計了簡易好用的檢索查詢系統，可提供使用者依作物特性調查項目、植物分類學、種原基本資料項目與種原影像等方式進行查詢。

(三)更高速率的網路傳輸

為提昇查詢回應的時間，國家作物種原資訊系統提升了一些相關的網路連線設備，使得無論農試所內或所外各農業研究機構進入種原資訊系統查詢的表現(Performance)將更優於以往。

(四)嶄新的終端資料建置程式

由於國家作物種原資訊系統資料庫中的資料係由各育種研究人員所提供彙集而成的，因此農試所作物種原室也特別設計了一個「終端田間資料建置系統」(如圖 3)，可提供各農業研究或試驗單位建置資料之用，所建資料可直接經由網路或電話數據 Dial-up 方式上傳農試所種原室資料庫主機。而該系統特色為：

(1)具有與種原系統主機完全相容的資料格式與代碼。

(2)Windows 系統介面，操作輕鬆簡單。

(3)除可將資料上傳農試所資料庫主機外，亦可作為育種研究人員終端個人電腦之小型種原資料庫之用。

同時亦將連線之線路設備做了一些更新，由最早之 ethernet(乙太網路)，Novell 網路系統已逐漸由 NT 所取代，但由於系統程式在轉移上需要相當多之人力，所以目前僅有部份移至 NT 上，但最終將以 NT 取代整個 Novell 網路系統，且網路線也已改為用 UTP 線，雖然最終當以光纖為佳，但因資料量乃不多以 UTP 線已足夠應付。

五、未來的工作：

其實擺在眼前就有一個很大的挑戰，即是千禧(Y2K)年之衝擊，此問題在當時系統規劃時並未發覺，直到最近 2～3 年才為世人所警覺，經過自我內部評估後，國家作物種原資訊系統也要面對此一問題之挑戰，尤其是在種原材料入庫至庫存流程作業部份，因系統上大量使用時間做為檢查點，因此問題很多。幸好在 2 年前我們已注視到這個問題，並蒐集了許多這方面的資訊與檢視系統所需之軟硬體，另如目前已開發使用以 Windows 為介面的「田間收集子系統」已無千禧年之問題，但其他如資料庫伺服器作業系統及工作站作業系統，此二系統必需在保有原功能外，並可除去 Y2K 之問題，由於當時皆為購置 HP 之 UNIX 系統，HP 公司已有因應之昇級版作業系統，故解決上較為輕易，但原廠需出具證明於公元 2000 年一切系統可確實正常轉作，且新舊系統移轉過程中，對舊作業系統完全備份，以防新系統運作上有問題。另外資料庫管理系統上 Oracle 公司亦有解決之昇級版，但升級後必需連線測試，包括與 HP9000 主機、區域網路、NT 伺服器、應用軟體、整個網路暨各 PC 工作站端之連線與正常運作。另一問題為國家作物種原資訊系統應用軟體千禧年更新版，這部份是問題最多且最麻煩的部份，當時依種原室運作需求所列出之十三個子系統，其中各子系統實際上皆有牽連且資料有共同性，對應於資料庫位址需一致，但每一子系統內之小程式則不計其數，若逐一修改，必會掛一漏萬，將來在 debug 時所費可能更多，且種原中心經歷 6 年的實際運作，對工作流程亦有稍做修改，為更符實際需求及提升功能以及符合現況需求，原來的舊系統亦有修正之必要，最重要的一點為原連線及建資料之個人電腦皆為 Dos 系統，應用 HP 之 PC 終端機模擬程式，來與主電腦連線，此種架構在 Windows

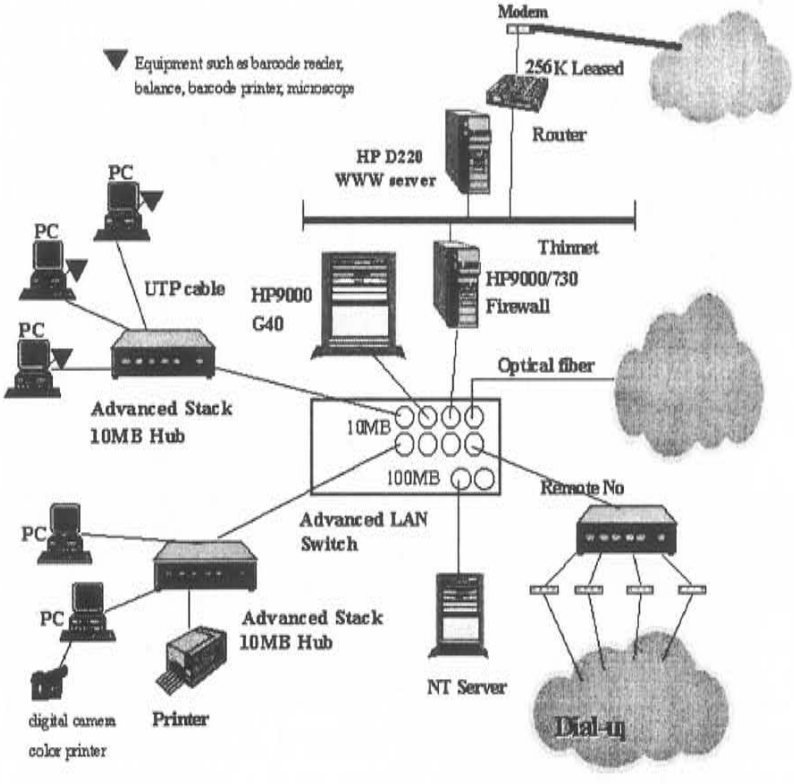


圖2. 國家作物種原資訊系統硬體架構圖

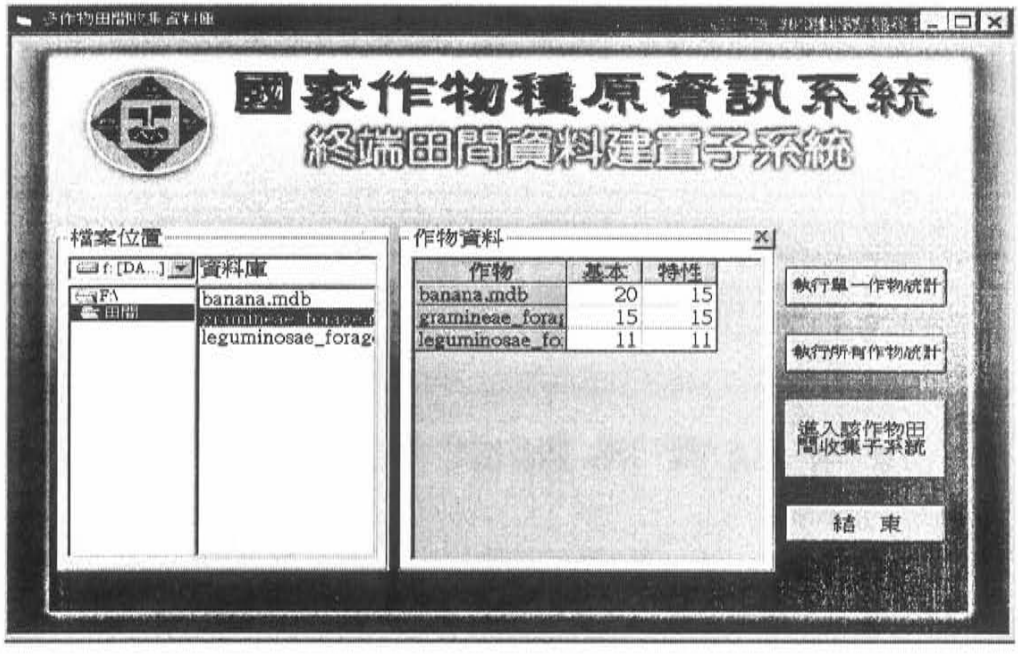


圖 3. 終端田間資料建置系統

大行其道後已遭淘汰，基於上述各點我們決定將此應用軟體部份全部更新，改為 Windows 版本使介面更加人性化以及更為互通，而且亦將應用軟體系統做一整合去蕪存菁如下：

(一)種原資料庫子系統

1.基本資料建置與轉檔作業

2.入庫作業

3.庫存管理作業

4.繁殖作業

5.分贈及引進作業

6.特性資料建置與轉檔作業

7.植物分類學暨各系統代碼檔維護管理作業

8.影像處理作業

(二)終端田間資料收集子系統(含中、英文兩種版本)

1.基本資料建置與轉檔作業

2.特性資料建置與轉檔作業

3.庫存資料建置與轉檔作業

4.主機相容代碼檔轉入與管理作業

(三)全球資訊網系統(含中、英文兩種版本)

1.種原目錄

2.種原資料庫查詢

3.種原材料與資料之統計查詢

各應用軟體須可於 PC 工作站端，不論 Window95 或 Window98(含以上)皆可執行，以及區域網路伺服器 Window NT4.0(以上)之作業環境下執行，並可與 HP9000 資料庫連接及執行 SQL 指令存取主機上之資料。這些應用程式及資料庫軟體系統有幾點共同需達成之目標：

(一)所有程式及資料庫在設計上必需能因應公元 2000 年與民國 100 年之時間計算問題。

(二)資料庫內原有資料之日期必需一併修正。

(三)資料庫原有資料必需有備份，以免在移轉過程中不慎致使原有程式與資料流失。

(四)畫面與操作設計原則

1.使用圖形使用者介面(GUI)與物件導向開發工具進行設計。

2.各功能均可進行資料建置，維護與查詢之功能且可設定權限等級。

3.畫面之欄位內容顯示，採浮動式設計。

4.設置系統使用記錄，系統操作監視、管理稽核功能。

5.具線上求助與操作之線上說明功能。

6.各項代碼均能於線上即時索引查詢，凡列印內容涉及代碼，列印內容可自動帶出代碼內容全文，報表可依需求有中、英文二種版本。

7.終端田間資料收集子系統、PC 或 PC 工作站端與 Web 端之欄位，需與主機端相符。

8.將系統內原有 Novell 所有程式移轉至 NT 伺服器上。

六、檢討與展望

(一)國家作物種原資訊系統於 1994 年 11 月正式上線運作後，除可以應用電腦監控種原材料由入庫至庫存之一連串之作業外，並已逐步建立了國內目前已保存的種原資料庫。此種原資料庫的主要特色為不僅統一了各重要作物種原的特性調查項目及代碼，更彙集整合了以往零亂分散在各育種人員手中的種原資料，目前資料庫中有種原基本資料 42,970 筆，特性資料 27,931

筆，影像資料 1,000 筆，內容涵括了 119 科、367 屬、500 種之植物種原，並已完成了國內 72 種重要作物種原特性調查格式之統一。這些建置在資料庫中之資料，可提供一般民眾或育種研究人員進行檢索查詢，而且並建有專屬的全球資訊網站(World Wide Web；WWW)(網址為 http://www.npgrc.tari.gov.tw or http://192.192.196.1)。以提昇國家作物種原資訊系統的資料庫查詢服務。

(二)科技發展迅速，挑戰與競爭接踵而來

本系統於 1996 年 3 月成立自己的網站後，於 1997 年 3 月農委會於本中心召開亞洲太平洋經濟合作會之植物與動物遺傳資源合作研討會時，本中心即將當時之資訊系統介紹給與會各國代表，各國代表亦檢討當時種原資訊管理情形，當時可在國際網路上查詢到的僅有美國與我國而已，就與美國相較，他們確實起步早，且資料量完整，我們是已可上網但資料量稍欠完整，而日本雖然有資料庫但無法上網查詢，其他如加拿大、澳洲、紐西蘭各國則發展中，中國大陸亦僅建在 PC 電腦上無法上網查詢，其它發展中國家則多未有系統與資料。所以就當時而言，我國國家作物種原資訊系統算是非常先進的，但經過 3 年後，其它各國亦紛紛的迎頭趕上，就以日本為例，其已將種原庫之資料建立網站(http://www.gene.affrc.go.jp)，其內有 12 項作物別之查詢(另外亦有微生物及動物)，各作物可依基本或特性資料查詢，查詢後可得品種名稱代碼，有些還附有小張圖片，整體而言與我們目前之資訊系統不相上下，且已整合微生物與動物(此點與美國 GRIN 相似)，另外其亦有 DNA Data Bank of Japan (www.ddbj.nig.ac.jp)對水稻之 DNA Genome 有很完整的 DNA data base 查詢及分析服務，對從事分生工作者有很大的幫助。另外，加拿大、澳洲等已有很多農業相關之網站，但若單以種原為主題者較少，值得一提的為國際植物遺傳資源所，為整合國際植物遺傳資源相關研究工作、發展之一國際組織，原本亦無本身之網站，目前則可透過//www.cgiar.org/ipgri/獲得相關種原保育之訊息，整體而言，這幾年內各國各單位之進步皆是有目共睹，是種競爭也是一種挑戰。

(三)廿一世紀之衝擊及展望

國家作物種原資訊系統，在「電腦審議委員會」16 次之開會檢討修正下，其先天上之骨架完善，至目前而言各系統亦皆運作正常，就以目前所需因應的千禧年問題，本所亦已提出了解決方案，並已逐步執行中，以期能順利的通過西元 2000 年之考驗，但在此時我們更需謙虛的檢討本系統是否已完善，有那些尚需改善，那些需預先規劃籌備加強的呢？

事實上一個種原資訊系統最重要的精華，是在於其資料庫，亦即所謂種原的基本及特性調查資料，唯有正確的資料庫內容，方能提供給育種研究人員便捷有效之資訊。所以，目前雖然種原資訊系統已初具規模，但仍應加強對資料庫內容加以核對，且應加強與相關單位合作，以取得所需之資料，同時亦應擬訂計畫及優先順序，逐步獲得種原篩選檢定及評估之資料，唯有如此方能在眾多神奇及未知的種原中，發掘出可為人類利用的奇妙基因，如此貢獻就無法評價了。

因此，為邁向種原共享、資訊共通之境界，種原資訊系統之發展尚有賴各農業研究人員之共同努力，提供種原資訊或利用連線，將種原資料鍵入，以充實種原資料庫之內容，而種原資訊中心的人員則需隨時吸取新知改善人機介面，使資料使用人員能方便迅速的獲得所需的資料，唯有在此種互惠互利之情況下，種原資訊系統才能在下一世紀中繼續成長拙壯，如此方能達到當初建立本系統時之目標與期望。

引用文獻

1.杜金池、范明仁 1998。國家作物種原系統之組織及營運目標。臺灣省農業試驗所編印。臺中縣霧峰鄉。

2.范明仁、陳述、杜金池。1995。國家作物種原資訊系統。中華農業研究 44(2)221-228。

3.陳述、黃宜玫、張偉觀、范明仁。1997。國家作物種原資訊系統全球資訊網簡介。中華民國作物種原簡訊 2-2。P:10-12。

4.How HP-UX works：concepts for the system administrator. Hewlett Packard press. U.S.A.

5.Hanson, J. 1985. Procedures for handling seeds in genebanks. IBPGR press. Rome.

6.Genetic resources information network user's manual. Agricultural Research Service press. U.S.A.

7.Using HP-UX. Hewlett Packard press. U.S.A.

8.FAN, M. J. 1998. Introduction to the PC-NPGRIS Data Management System of Chinese Taipei. Workshop on Conservation and Utilization of Farm Animal and Agricultural Genetic Resources. Taiwan. R.O.C. P:63-77.

種原庫資料之統計、分析與應用

台灣大學 農藝系
劉 清

KINDS OF DESCRIPTORS

1. General information

   Variety or accession number
   Collection information (collector, date, location, etc.)
   Nomenclature information (scientific and common)
   Origin (country, state or province, and precise lacality)
   Storage information (location, date placed in storage, etc.)
   Distribution information

2. Environmental information

   Altitute
   Latitute
   Longitude
   Climatic
   Ecological
   Soil description

3. Organismic information

   Morpho-agronomic
   Genetic

Physiological
Biochemical
Environmental damage (cold, drought, wind or other susceptibility)
Pest and disease information (bacterial, fungal, viral, insect, nematode, etc.)
Rejuvenation (viability of seeds, time in storage)

4. Use information

Including breeding, genetics, performance tests, etc.)

5. Food characteristics

6. Industrial characteristics

7. Bibliographic information

KINDS OF DESCRIPTORS

1. General information

   Variety or accession number
   Collection information (collector, date, location, etc.)
   Nomenclature information (scientific and common)
   Origin (country, state or province, and precise lacality)
   Storage information (location, date placed in storage, etc.)
   Distribution information

2. Environmental information

   Altitute
   Latitute
   Longitude
   Climatic
   Ecological
   Soil description

3. Organismic information

   Morpho-agronomic
   Genetic
   Physiological
   Biochemical
   Environmental damage (cold, drought, wind or other susceptibility)
   Pest and disease information (bacterial, fungal, viral, insect, nematode, etc.)
   Rejuvenation (viability of seeds, time in storage)

4. Use information

   Including breeding, genetics, performance tests, etc.)

5. Food characteristics

6. Industrial characteristics

7. Bibliographic information

What Analysis Should You Use?

DEFINITIONS

NORMAL refers to data that are well approximated by a normal (Gaussian) distribution.

NOT NORMAL refers to quantitative data that are not normally distributed.

CATEGORICAL refers to nominal data, such as male/female or brown/blue/black.

QUANTITATIVE refers to data that are numeric such as height, batting average, number of people per household, etc.

QUALITATIVE refers to data that describe attributes such as hair color, socioeconomic class, sex, etc.

ASSOCIATED refers to variables where knowledge of one helps predict the other.

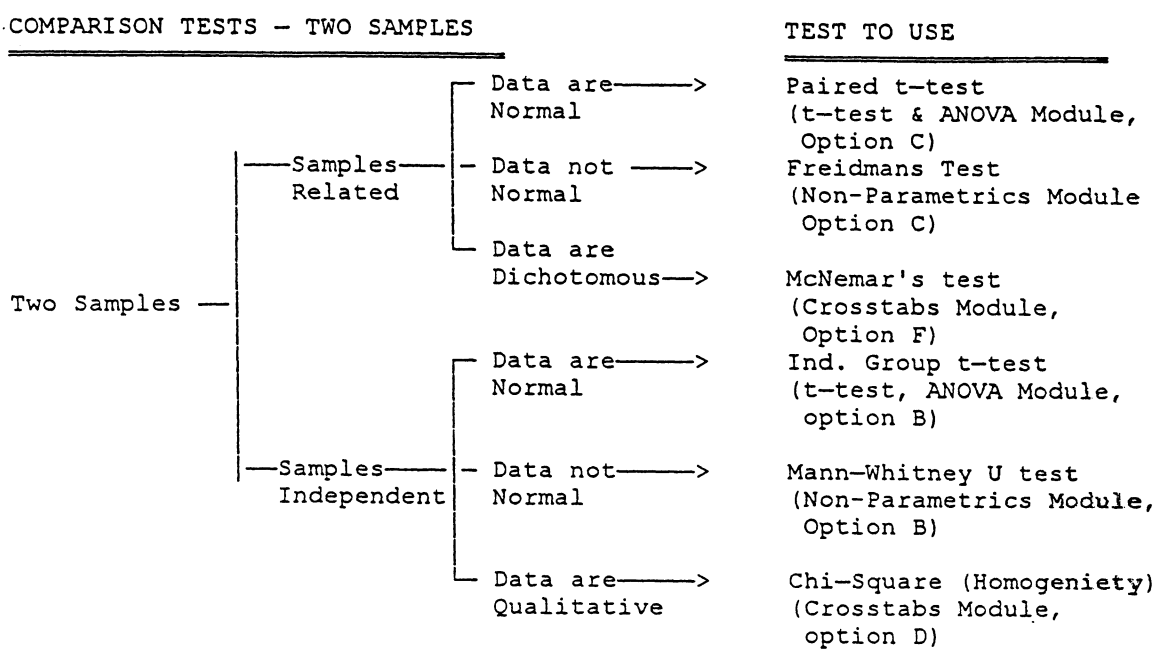
INDEPENDENT refers to variables where knowledge of one does not help predict others. Usually, samples from unrelated populations.

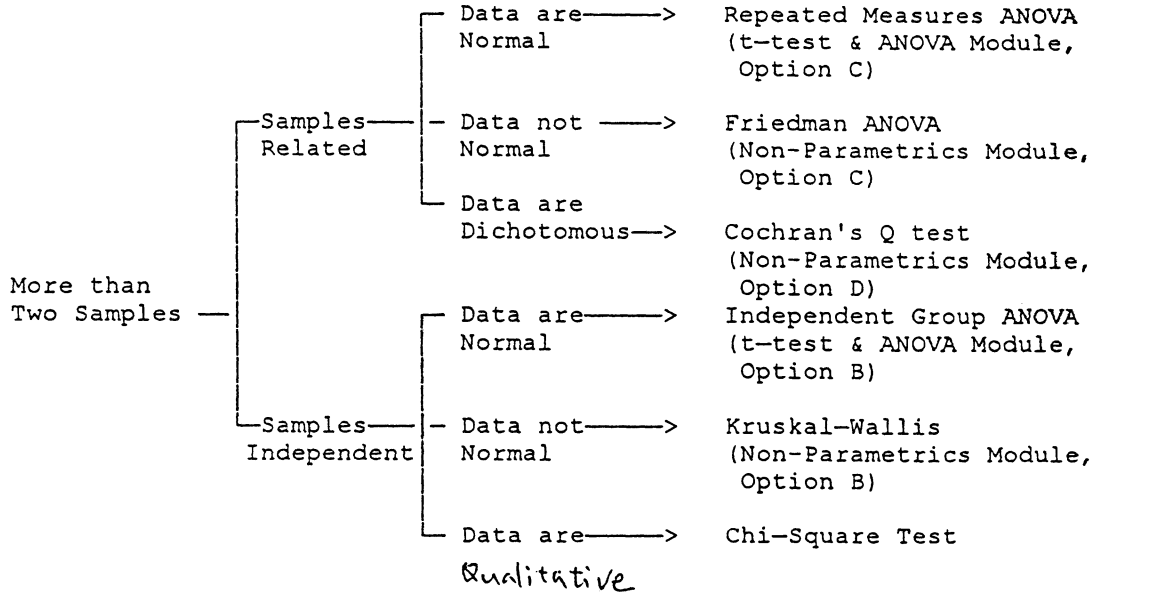
RELATED refers to samples where multiple measures are taken on the same or related entities. For example, before after weights for a diet, or heights of twins.

DICHOTOMOUS refers to data that are categorical and can take on only one of two possible states. For example, yes,/no or on/off. VARIABLE refers to the observed measure, such as height, hair color, etc.

DESCRIPTIVE STATISTICS & GRAPHS		PROCEDURES TO USE
One Sample	Data is Normal ——>	Mean, S.D., Box Plot, 5 number summary Histogram, Conf. Interval (Stat Module, B, C, & E)
	Data not Normal ——>	Median, Box Plot Histogram, 5 number summary (Stat Module, B & E)
	Data is Categorical—>	Frequencies, Pictogram (Crosstabs Module, B)
	Observations-> Over Time	Time Series Plot (Stat Module, option G)

DESCRIPTIVE STATISTICS & GRAPHS		PROCEDURES TO USE
Two Samples (Related)	Data are Normal ——>	Pearson's Corr. Coeff. & X-Y Scatterplot (Stat Module, option F & Regression Module option B & D)
	Data not Normal ——>	Spearmans Corr. Coeff. & X-Y Scatterplot (Stat Module, option F & Regression Module, option D)
	Data are Qualitative ——>	Crosstabulations and 3-D Bar Chart (Crosstabs Module, options D & E)


COMPARISON TESTS – TWO SAMPLES
TEST TO USE
Two Samples
Samples Related
Data are Normal
Paired t-test (t-test & ANOVA Module, Option C)
Data not Normal
Freidmans Test (Non-Parametrics Module Option C)
Data are Dichotomous
McNemar's test (Crosstabs Module, Option F)
Samples Independent
Data are Normal
Ind. Group t-test (t-test, ANOVA Module, option B)
Data not Normal
Mann-Whitney U test (Non-Parametrics Module, Option B)
Data are Qualitative
Chi-Square (Homogeniety) (Crosstabs Module, option D)


COMPARING MORE THAN TWO SAMPLES
TEST TO USE
More than Two Samples
Samples Related
Data are Normal
Repeated Measures ANOVA (t-test & ANOVA Module, Option C)
Data not Normal
Friedman ANOVA (Non-Parametrics Module, Option C)
Data are Dichotomous
Cochran's Q test (Non-Parametrics Module, Option D)
Samples Independent
Data are Normal
Independent Group ANOVA (t-test & ANOVA Module, Option B)
Data not Normal
Kruskal-Wallis (Non-Parametrics Module, Option B)
Data are Qualitative
Chi-Square Test

TESTING ASSOCIATION BETWEEN TWO VARIABLES		PROCEDURE TO USE
Regression	Two Samples Related — Data are Normal →	Pearson Correlation Simple Linear (Regression Module Option B or D)
	Two Samples Related — Data not Normal →	Spearman Correlation (Regression Module, option D)
(Independence)	Two Samples Related — Data are Qualitative →	Chi-Square (Crosstabs Module, Option D)
	Two Samples Related — Data mixed Normal, Not Normal →	Spearman Correlation (Regression Module, option D)

MORE THAN TWO ASSOCIATED VARIABLES		PROCEDURE TO USE
More than 2 Samples Related	Data are Normal →	Multiple Regression (Regression Module, Option C)
	Data not Normal →	Kendall partial rank-correlation (N.A.)
	Data are Qualitative →	Discriminant Analysis (N.A.)

OVERVIEW OF ATTRIBUTES AND VALUES

Attributes	Values
1. Presence of independent and dependent variables	a. One set of variables: no distinction between independent and dependent variables
	b. Two sets of variables: one set of independent and one set of dependent varoables
	c. More than one set of variables, but not b
2. Type of research problem	a. Description (Exploration, Estimation)
	b. Confirmation (Testing)
3. Measurement level	a. Binary
	b. Counts/Frequencies
	c. Nominal
	d. Ordinal
	e. Metric (Interval)
4. Number of variables	a. One
	b. Two
	c. Three
	d. Four or five
	e. Six or more

APPENDIX

COMPLETE EXAMPLE OF MATCHES BETWEEN ANALYSIS PROBLEMS AND ANALYSIS METHODS

This appendix contains the tables with matches between analysis problems and analysis methods that were also included in chapter 6. The matches presented in that chapter were based on the opinions of the 20 respondents interviewed in the study that is fully reported in chapter 3. As a consequence of incomplete information, for several analysis problems no matching analysis method could be found. The tables included in this appendix contain matches between every type of analysis problem and at least one suitable analysis method. The information required to construct these tables, has been gained from handbooks and consultation with statisticians. These completed tables are presented as an example to show, that in principle solutions are possible for every type of analysis problem.

Table A.1 Appropriate methods for the class of problems with two or more symmetrical or three or more asymmetrical sets of variables

Analysis problem	Analysis method
Two symmetrical sets of variables	Canonical correlation analysis, correlation coefficients, loglinear models
Three or more symmetrical sets of variables	Generalized canonical correlation, factor analysis
Nominal independent variables + covariates + dependent variables	Analysis of variance with covariates, loglinear models
Independent variables + intervening and/or latent variables + dependent variables	Structural modeling (LISREL)

Table A.2 Appropriate methods for the class of problems with both dependent and independent variables: one dependent and one independent variable

Attributes				Analysis method
Number of variables		Measurement level		
Dep.var.	Indep.var.	Dep.var.	Indep.var.	
One	One	Non-metric	Non-metric	Nonparametric tests, χ^2, logistic analysis of variance, loglinear analysis
One	One	Non-metric	Binary	Mann-Whitney test, χ^2
One	One	Non-metric	Metric	Logistic regression analysis
One	One	Binary	Non-metric	χ^2, Cramér's coefficient C
One	One	Binary	Metric	χ^2, logistic regression
One	One	Counts	Non-metric	χ^2
One	One	Counts	Metric	Regression
One	One	Nominal	Non-metric	Cramér's coefficient C
One	One	Nominal	Metric	(Logistic) regression, loglikelihood
One	One	Ordinal	Binary	Wilcoxon's two sample test, χ^2, Mann-Whitney test, Kolmogorov-Smirnov test
One	One	Ordinal	Counts	Nonparametric correlation
One	One	Ordinal	Nominal	Kruskal-Wallis test, analysis of variance
One	One	Ordinal	Ordinal	Nonparametric correlation, Spearman's rho, Kendall's tau
One	One	Ordinal	Metric	Nonparametric correlation, isotonic regression
One	One	Metric	Binary	T-test, correlation
One	One	Metric	Counts	Regression
One	One	Metric	Nominal	Analysis of variance
One	One	Metric	Ordinal	Nonparametric correlation
One	One	Metric	Metric	Regression analysis, correlation

Table A.3 Appropriate methods for the class of problems with both dependent and independent variables: more than one dependent and/or more than one independent variable

Attributes				Analysis method
Number of variables		Measurement level		
Dep.var(s)	Indep.var(s)	Dep.var(s)	Indep.var(s)	
One	More	Non-metric	Non-metric	Logistic analysis of variance, loglinear analysis, canonical correlation analysis
One	More	Non-metric	Metric	Logistic regression analysis
One	More	Nominal	Metric	Discriminant analysis
One	More	Metric	Non-metric	Analysis of variance
One	More	Metric	Metric	Multiple regression analysis
More	One	Non-metric	Non-metric	One-way multivariate analysis of variance with dummy variables
More	One	Non-metric	Metric	Multivariate regression with dummy variables
More	One	Metric	Non-metric	Multivariate analysis of variance
More	One	Metric	Metric	Multivariate regression analysis
More	More	Non-metric	Non-metric	Multivariate analysis of variance with dummy variables
More	More	Non-metric	Metric	Multivariate multiple regression with dummy variables
More	More	Metric	Non-metric	Multivariate analysis of variance
More	More	Metric	Metric	Multivariate multiple regression analysis, canonical correlation analysis, redundancy analysis

Table A.4 Appropriate methods for the class of problems without distinction between dependent and independent variables

Number of variables	Measurement level	Analysis methods for	
		Description	Confirmation
One	Binary	Frequencies, proportions, counts	Nonparametric tests, binomial test
	Counts	Frequencies, mean, median, mode	Nonparametric tests, t-test
	Nominal	Frequencies, proportions, mode	Nonparametric tests, χ^2
	Ordinal	Median, mode	Nonparametric tests, binomial test
	Metric	Mean, median, mode, variance, kurtosis	Confidence intervals, t-test
Two	Binary	Tetrachoric correlation, crosstabulations	Nonparametric tests
	Counts	Crosstabulations	Nonparametric tests, χ^2
	Nominal	Contingency tables, correspondence analysis	Loglinear analysis, χ^2
	Ordinal	Kendall's tau, Spearman's rho	Nonparametric tests
	Metric	Correlation coefficient, scatter plot	Correlation coefficient
More than two	Binary	Rasch models, Guttman scaling	Loglinear analysis
	Counts	Crosstabulations	Factor analysis
	Ordinal	Nonlinear principal components analysis, multidimensional scaling	Factor analysis
	Metric	Principal components analysis, one-dimensional scaling, cluster analysis	Factor analysis, F-test
Three	Nominal	Latent class analysis, contingency tables, correspondence analysis, homogeneity analysis	Loglinear analysis
Four or five	Nominal	Latent class analysis, homogeneity analysis	Loglinear analysis
Six or more	Nominal	Homogeneity analysis	Loglinear analysis

Level of measurement	One-sample case (Chap. 4)	Two-sample case		k-sample case		Measures of association (Chap. 9)
		Related or matched samples (Chap. 5)	Independent samples (Chap. 6)	Related samples (Chap. 7)	Independent samples (Chap. 8)	
Nominal or categorical	Binomial test (4.1) Chi-square goodness-of-fit test (4.2)	McNemar change test (5.1)	Fisher exact test for 2 × 2 tables (6.1) Chi-square test for $r \times 2$ tables (6.2)	Cochran Q test (7.1)	Chi-square test for $r \times k$ tables (8.1)	Cramer coefficient, C (9.1) Phi coefficient, r_ϕ (9.2) The kappa coefficient of agreement, K (9.8) Asymmetrical association, the lambda statistic, L_B (9.10)
Ordinal or ordered	Kolmogorov-Smirnov one-sample test, $D_{m,n}$ (4.3) One-sample runs test (4.4) Change-point test (4.5)	Sign test (5.2) Wilcoxon signed ranks test, T^+ (5.3)	Median test (6.3) Wilcoxon-Mann-Whitn test, W_s (6.4) Robust rank-order test, U(6.5) Komogorov-Smirnov two-sample test, D_m (6.6) Siegel-Tukey test for scale differences (6.8	Friedman two-way analysis of variance by ranks, F_r (7.2) Page test for ordered alternatives, L (7.3)	Extension of the median test (8.2) Kruskal-Wallis one-way analysis of variance, KW (8.3) Jonckheere test for ordered alternatives J (8.4)	Spearman rank-order correlation coefficient, r_s (9.3) Kendall rank-order correlation coefficient, T (9.4) Kendall partial rank-order correlation coefficient, $T_{xy.z}$ (9.5) Kendall coefficient of concordance, W (9.6) Kendall coefficient of agreement, u (9.7) Correlation between k judges and a criterion, T_C (9.7.4)
Interval		Permutation test for paired replicates (5.4)	Permutation test for two independent samples (6.7) Moses rank-like test fo scale differences (6.9			Gamma statistic, G (9.9) Somer's index of asymmetric association, d_{BA} (9.11)

Note: Each column lists, cumulatively downward, the tests applicable for the given level of measurement. For example, in the case of k related samples, when the variables are ordered, both the Friedman two-way analysis of variance and the Cochran Q test are applicable. However, see text for a discussion of appropriateness of a particular test to a given type of data. The numbers in parentheses refer to chapter sections.

KEY TO MULTIVARIATE ANALYSES

1. The objects were sampled from more than one population	-> 2
The objects were sampled from a single population	-> 3
2. The main purpose of the analysis is to determine if the samples could have been drawn from a single statistical population; i.e., are the mean vectors of the populations equal?	-> multivariate analysis of variance
The main purpose of the analysis is to find linear combinations of the variables that maximize differences among preexisting populations; i.e., one wishes to sort the objects into their appropriate populations with minimal error	-> discriminant analysis
The main purpose of the analysis is to sort a previously unpartitioned heterogeneous collection of objects into a series of sets; i.e., one wishes to identify sets and allocate objects to these sets simultaneously	-> cluster analysis
The main purpose of the analysis is to arranges the objects graphically in few dimensions, while retaining maximal fidelity to the original interobject relationships	-> nonmetric scaling
3. The variables can be logically divided into two (or more) sets and one wishes to establish maximal linear relationships among these sets	-> multiple regression and correlation, canonical correlation
The variables logically belong to a homogeneous set	->4
4. The main purpose of the analysis is to describe parsimoniously the total variance in a sample in a few dimensions; i.e., one wishes to reduce the dimensionality of the original data while minimizing loss of information. These few dimensions are the linear combinations of the original variables that successively account for the major independent patterns of variation in the sample	-> principle components analysis
The main purpose of the analysis is to resolve the intercorrelations among variables into their putative underlying causes; i.e., one wishes to reproduce only the intercorrelations among variables rather than their total variances	-> factor analysis

國家作物種原資訊系統
終端田間資料建置子系統簡介

農試所 種原室
陳 述

前 言

國家作物種原資訊系統目標有三，即:

一、建立國內作物種原資料庫，內容包括種原之基本、特性調查與影像資料，並提供資料庫之查詢檢索服務。

二、以電腦化管理種原中心材料的入庫與庫存作業。

三、建立全國種原資訊網路，並透過國際資訊網路與國際各重要種原中心連線，加速種原資訊之交流與利用，加快作物育種之成效。

其中有關建立國內作物種原資料庫的部份，其主要特色為不僅統一了各重要作物種原的特性調查項目及代碼，更彙集整合了以往零亂分散在各育種人員手中的種原資料。由於國家作物種原資訊系統資料庫中的資料係由各育種研究人員所提供彙集而成的，因此農試所作物種原室特別設計了一個「終端田間資料建置子系統」，可提供各農業研究或試驗單位建置資料之用，所建資料可直接經由網路或電話數據Dial-up方式上傳農試所種原室資料庫主機。而該系統特色為：

一、具有與種原系統主機完全相容的資料格式與代碼。

二、Windows95系統介面，操作輕鬆簡單。

三、除可將資料上傳農試所資料庫主機外，亦可作為育種研究人員終端個人電腦之小型種原資料庫之用。

本文主要目的為針對國家作物種原資訊系統之「終端田間資料建置子系統」，就其資料庫架構、系統安裝、新舊資料庫之轉換作業、系統使用方法等作一詳盡介紹。

資料庫架構

一、主機端之資料庫

位於農試所作物種原室的國家作物種原資訊系統是以 HP9000 800/G40 作為資料庫主機，採 UNIX 多人多工之作業系統，而在 UNIX 主機作業系統上又架有 Oracle 關聯式資料庫管理系統以進行資料庫管理的工作。目前種原資料庫內包括有種原基本資料 42995 筆、特性資料 27903 筆、庫存資料 44030 筆(中期庫庫存種子 38669 份、無性繁殖種原 4259 份、組織培養種原 1102 份)，以及影像資料 1100 筆，其共涵括了約 119 科、367 屬與 500 種的種原範圍。至於有關這些資料之建立、轉檔與整理統計的繁複資料處理流程，尤其是入庫與庫存資料流程，則是以相容於 Oracle 資料庫的 SQL 程式語言，特別撰寫了一套合適的專屬應用程式來輔助這一連串繁複的資料處理流程，該應用程式共包括有 13 個子系統。而這些經過整理與串連後的資料，再經過 CGI 與 html 程式語言，最後便可以生動活潑的方式呈現在全球資訊網站上(http://www.npgrc.tari.gov.tw or 192.196.196.1)供各界查詢。

二、終端之資料庫

「終端田間資料建置子系統」的目的主要是提供給育種研究人員們建立種原基本與特性資料之用，因此主要是以個人電腦為操作主機，所以在設計理念上，我們也是以與個人電腦相容的作業系統及程式語言來作為這套「終端田間資料建置子系統」的基礎架構。民國 83 年國家作物種原資訊系統初上線之始，當時的終端田間資料建置子系統是以 Dos 作業系統為主，因此畫面與功能的設計難免呆板!隨著電腦科技的變遷，Microsoft 公司的視窗作業系統襲捲全球，Dos 作業系統現已乏人問津!我們也因此將原先建築在 Dos 作業系統平台上的「終端田間資料建置子系統」作了大幅修改，改以視窗作業系統為平台，希望透過這套較為人性化的介面能夠使各育種人員們可以更輕鬆愉快地建立種原資料。

今天介紹的這套最新版的「終端田間資料建置子系統」，是以 Window95(or Window98)為作業系統平台，資料庫管理系統為 Access，畫面功能與資料處理流程部份是以 Visual Basic 程式語言來進行撰寫。

三、終端與主機端資料庫之連接

由前述已知在農試所主機端的資料庫，係建立在大型主機 UNIX 作業系統上的 Oracle 關聯式資料庫，而在各育種研究人員端的則是建立在個人電腦 Win95(含)以上作業系統的 Access 資料庫，但我們卻在設計上希望這兩個資料庫間具有完全的相容性，其主要關鍵便在於這兩個資料庫的種原

基本資料與特性資料，要有著完全相同的資料庫欄位、格式與代碼。這樣的設計具有三種優點：

1. 就資料庫管理而言，可使終端與主機端資料庫完全相容。
2. 就育種研究者而言，由於終端田間資料建置子系統已預建有了許多資料庫代碼，因此使用者在進行資料輸入時只須選擇代碼即可，減少了許多打字鍵入的動作。
3. 以資料庫之查詢利用而言，尤其是經由特性資料進行條件式的檢索查詢方式，使用者可先就代碼查詢後再輸入合適的查詢條件，十分方便！！

而究竟終端田間資料建置子系統是如何達成可與種原資訊系統主機具有完全相容資料庫架構之目的呢？以下將作一詳盡介紹。終端田間資料建置子系統又可細分為兩個部份，即種原基本資料之建置與種原特性資料之建置。基本資料部份會用到的代碼檔包括有種原型態 (accession type)、國別(country code)、採集來源(collection source)、樣品狀態(sample status)、採集狀態(collection status)、樣品型態(sample type)、機構代碼(organization code)、用途代碼(usage code)、植物分類學(Taxonomy)等 9 個檔，而特性資料部份則依作物別之不同，各有其特性項目檔(characteristic description files)與特性代碼檔(characteristic code)，我們會事先由主機資料庫上將這些檔下載整合，並製成可與個人電腦上Access資料庫可相容的*.mdb檔，因此使用者除了安裝系統程式之外，還必須要再安裝這些*.mdb，才可以開始建置種原基本與特性資料。其詳細的資料流程圖如圖 1。而目前主機資料庫中已製訂有特性調查統一格式的作物共計 72 種(表 1)。

系統安裝

一、系統需求：

安裝「終端田間資料建置子系統」的個人電腦基本需求是，作業系統應為 Win95(含)以上，記憶體建議應至少 32MB。安裝完成後系統主程式僅占約 2MB 的磁碟空間，而每種作物的*.mdb初安裝完成時亦平均僅占 500KB 的磁碟空間，若安裝的作物別愈多，則所占磁碟空間愈多，而日後所建種原資料愈多時亦然。

二、如何取得該系統程式及其安裝方法：

1. 可由國家作物種原資訊系統網站下載，詳細的程式下載與安裝方法如下：

(1). 利用瀏覽器(browser, 如 Netscape Communicator 4.5 版以上 Microsoft Explorer) 連接至 http://www.npgrc.tari.gov.tw 或 192.192.196.1 (圖 2)。

(2). 選取 "文件手冊下傳"(圖 3)。

(3). 開始下傳檔案:

①. 點選 "多作物田間建置檔(須 1.44Mb 磁片共 6 片)"，再分別點選 disk1.zip~disk6.zip 以便下傳至您的個人電腦中(建議先下傳至暫存目錄, 如 c:\temp)。

＊下傳完成後可檢視您的個人電腦，將發現暫存目錄下多了 disk1.zip~disk6.zip 共 6 個檔案。

②. 點選 "田間收集子系統各作物代碼檔(約 500Kb)"，再選擇所須作物種類之代碼檔(如:apple.mdb)，點選後將自動下傳該檔案至您的個人電腦中(建議下傳至與您安裝之田間建置子系統的相同路徑內，如 c:\npgris)。

＊此步驟可依序選取多種作物下傳。

＊下傳完成後可檢視您的個人電腦，將發現暫存目錄下多了您所選擇的*.mdb 檔案。

(4). 將所下傳的檔案進行解壓縮

①."多作物田間建置檔"解壓解：

依序利用解壓縮軟體如 winzip 等 將 disk1.zip~disk6.zip 此 6 個 file 全部解開，將可於其中找到含 setup.exe 等共 68 個 files。

②."田間收集子系統各作物代碼檔"則不必再執行解壓縮的動作。

(5). 執行 setup 安裝系統程式:

針對由(4)之①步驟所得的程式群，於暫存目錄(c:\temp)下執行 setup.exe，將開始自動執行安裝程序，程序中 "更改目錄" 之動作可允許使用者選擇此田間收集子系統擬於放置之確定路徑，若不指定則預設路徑為 c:\program files\npgris 下。

(6). 安裝完成後選取(開始)(程式集)，將發現已自動產生了一個應用程式執行檔 npgris。

(7). 於(開始)(程式集)中點選(npgris)，即可進入終端田間資料建置

子系統的主畫面(圖 4)。

2. 可直接向農試所作物種原室取"光碟版"：

一套光碟版共計兩片，其中一片內容為「系統程式檔」及「資料庫轉換系統檔」，而另一片為依據各單位所選擇的作物種類而製作的「資料庫代碼檔*.mdb」。

(1). 系統程式之安裝：

建議您在執行安裝此最新 Window 版的系統程式之前，最好能將舊有的 npgris 程式先移除，而且建議您用(控制台)內的(新增/移除程式)進行移除動作較為徹底，不要只是由檔案總管下執行目錄刪除的動作。

光碟版內的系統程式檔均皆已執行過解壓縮的動作，因此勿需再執行上述 1 之(4)的步驟，只需直接執行 setup.exe，即可開始自動執行安裝程序，程序中"更改目錄"的動作可允許使用者自行選擇欲將此「終端田間資料建置子系統」放在哪一個路徑下，若未另外指定時，其預設路徑為 c:\program files\npgris。安裝完成後選取(開始)(程式集)，將發現已自動產生了一個應用程式執行檔 npgris，一旦點選此 npgris 選項，即可進入終端田間資料建置子系統。不過此時只有系統程式安裝完成，所有代碼都尚未進入，因此仍無法執行資料建置的工作。

(2). 代碼檔之安裝

請先將光碟內數個作物的*.mdb 檔都複製到與您上述(1)步驟中安裝的系統程式之相同路徑下(預設即 c:\program files\npgris)，然後再到該路徑下，逐一選取各 mdb 檔並按滑鼠右鍵，將"內容"選項中之"屬性"改為"保存"，再按"套用"即可。

安裝完成後再選取(開始)(程式集)下之 npgris 選項，即可正式進入此「終端田間資料建置子系統」(圖 4)，而且會發現到畫面左方框中之"資料庫"欄內已有了各作物的.mdb(資料庫)，此時才是一個真正可以開始鍵入資料的系統了！！

新舊資料庫之轉換作業

對於曾在舊有的 Dos 版終端田間資料建置子系統中已建立有許多種原資料

的使用者而言，在昇級到 Window 版的終端田間資料建置子系統時，還必須進行"新(Window)舊(Dos)資料庫之轉換作業"，把在舊有 Dos 版系統下所建的種原資料都順利移轉到目前這套 Window 版系統下，此目的在於讓使用者仍能保有原先的資料庫，不致因系統之更新提昇而致資料流失或須重新再鍵入，而為了順利完成這個新舊資料庫移轉的動作，我們也因此設計了一套簡易的轉換程式協助進行這個工作。

這個進行新舊資料庫移轉功能的程式，是與前述文中所述及的「系統程式檔」燒錄放置在同一片光碟片中，亦為只須執行該目錄下的 setup.exe 即可開始執行自動安裝程序，安裝過程中若使用者在更改目錄的步驟未另外指定路徑時，預設的安裝路徑為 c:\program files\Trans。安裝完成後選取(開始)(程式集)，將發現已自動產生了一個應用程式執行檔 Trans。其主要操作步驟如下：

一、在正式執行 Trans 轉檔系統之前，須先將以下三個 DBF 檔拷貝放至 C 槽根目錄底下，且名稱必需正確如下，缺一不可!!

三個 DBF 檔為: pdf08.dbf （檔名請一律用小寫）

pdf081.dbf

pdf10.dbf

備註：此三個 DBF 檔是位於您的 DOS 版田間建置系統之各種作物目錄下，由於 DBF 檔內為您已建的資料內容，因此每種作物目錄下的這 3 個 DBF 檔皆是不同的，所以請注意每次只能針對一種作物目錄下的這 3 個檔進行移轉，待後續步驟二、三完成後才能再選取另一種作物重複步驟一~三。

二、選取(開始)(程式集)，再點選 Trans，即可正式進入系統(圖 5)。

三、進入系統後請先由系統畫面左方之檔案位置處，到您現在新的資料庫所置放的路徑下(預設為 c:\program files\npgris)，再選取欲將資料轉入之資料庫，例如：原先是蘋果(apple)的作物請務必選取相對應之作物資料庫(如：apple.mdb)，按下"執行轉檔"，即可進行新舊資料庫之移轉作業。

備註：磁碟機及目錄可任意選擇

由於國家作物種原資訊系統網站可提供國內外人士以中文或英文兩種語言進行檢索查詢，然而過去我們資料庫中僅有「品種名稱」一個欄位，在這個欄位中包含有中英日文各種類型的品種名，為了因應這種情況，現在的資料庫已將「中文品種名稱」、「英文品種名稱」分列 2 個欄位，其中英文品種名稱為必填欄位(若為代碼可填入此欄位中)，並要求育種研究人員勿填入日文品種名稱，同時依據「台灣省作物種原諮詢小組」第一次會議之決議，制定了「品種名稱

編碼原則」(詳附錄)以供遵循。

由於過去的 Dos 版終端田間資料建置子系統即為只含有「品種名稱」一個欄位，因此在提昇到 Window 版時便產生了一些困擾。當您使用這套 Trans 新舊資料庫轉換程式之後，原先在舊有 Dos 版「品種名稱」欄位下的資料會被轉入 Window 版的「中文品種名稱」欄位下，請您再選取(開始)(程式集)(npgris)，並進入 Window 版終端田間資料建置子系統之基本資料建置畫面(圖 7)，執行系統畫面右方"更正"功能，依據「品種名稱編碼原則」(詳附綠)將中英文品種名修正補齊，再執行"存入"動作。***如果這個動作未作，由於英文品種名稱是被系統要求的必須欄位，因此日後進行特性資料建置時將會出現無法允許建置的情況！***至於各單位已上傳提送給種原室資料庫主機的資料，我們已依品種名稱編碼原則，將各單位所提來的資料進行中英文名之分立放置，各單位可參考近期出版的「種原目錄第二版」修正自已的舊有資料庫。

系統使用方法簡介

由於新版的終端田間資料建置子系統是以 Window 系統為介面，因此在設計上是採取線上即時輔助說明的方式，使用者只要用滑鼠指著欲鍵入資料的欄位，下方訊息欄便會出現須要特別注意的輸入方法說明，是個很人性化的方便設計，也因此未另外再撰寫使用操作手冊。

終端田間資料建置子系統主畫面如圖 4，這是一個可同時容納多種作物的資料庫，系統主畫面左邊即顯示有各個作物資料庫所在的路徑位置。該系統除是可協助育種研究人員建置資料給予農試所種原室之外，另外的最大好處是育種研究人員們也等於有了自已的一套小型種原資料庫，這點是我們特別為各位作的貼心設想!!

系統主畫面右邊的"執行單一作物統計"與"執行所有作物統計"之功能，可讓使用者一覽目前各作物資料庫內已建置之種原基本資料與特性資料的筆數，並可簡單的察看已建置之基本或特性資料的內容，此設計的主要目的在於讓使用者對於自已資料庫的內容與資料筆數有個概括的了解，但若要查詢各筆資料的詳細內容，則須在系統主畫面右下方之"進入該作物田間收集子系統"功能下(圖 6)執行。

終端田間資料建置子系統可提供使用者建置種原基本資料與特性資料(圖 6)。在基本資料之建置部份(畫面如圖 7)，由系統畫面上方可知，其可區分為

種原資料、俗名學名、譜系資料，栽培要點、採集資料、其它記錄 6 個子畫面，可執行之功能(系統畫面右方)包括新增、更正、刪除、查詢、存入、上下筆資料之搜尋、轉檔、列印、結束。詳細的資料流程如圖 9。特別要提醒使用者注意的是進入系統後要記得先按右方"新增"或"更正"的功能鍵，再開始建立資料，否則會發生找不到代碼可選的狀況，這是使用者最常疏忽的動作。為了確保各育種研究人員所填送的資料能夠有最基本的種原背景記載供各界檢索查詢，因此使用者在種原分贈條件、提供者相關資料(含國家、提供者機構、提供者聯絡地址)、該種原於提供者處之永久碼(即原單位作物永久號)、俗名與學名、英文品種名稱這幾個欄位必須輸入資料，否則系統將拒絕您執行資料存檔的動作。

在特性資料之建置部份(畫面如圖 8)，系統畫面上方為可供使用者執行的功能，包括資料之新增、更正、刪除、查詢、上下筆資料之搜尋、轉檔、列印、結束。詳細的資料流程如圖 10。使用者在進行種原特性資料建置之前，必須要先確認這份種原材料已經完成了該筆種原基本資料的建置，才可以開始建立這筆種原的特性資料，有關這點，使用者只要先查詢該筆種原的原單位作物永久號是否已存在基本資料庫內即可確認了！至於系統畫面上方的"流水檔號"，其主要目的是為了區別同一份種原，但卻作了兩次以上之特性調查的情況所設計的，例如某作物種原 NPGRC001，在民國 83 年時曾進行過一次完整的特性調查，而今年又作了第 2 次的完整特性調查，此時資料庫內應仍只有一筆種原基本資料(其原單位永久碼 NPGRC001)，種原特性資料雖有兩筆，但這兩筆資料的原單位永久碼是相同的(皆 NPGRC001)，不過流水檔號則不同。特別要提醒使用者釐清的另一個案例是特性調查要經過很多年才完成的例子，在這種情況下雖然特性調查經過了很多年，但數年調查結果拼湊起來仍只能算是一份完整的種原特性資料，因此流水檔號要用同一個，使用者在第一次建置資料時用(新增)，若再次調查前次未調查之特性項目時，則需用(更新)，查詢出同一筆流水檔號，再輸入此次調查項目即可。

所有的種原特性項目與代碼均可直接用下拉式選單選取即可，僅有少部份欄位可允許自行輸入數值，此種欄位請使用者最好輸入唯一的平均數值，例如：葉長(公分)____，請輸入"5"，勿輸入"3-5"，因為這樣的資料在其它使用者輸入檢索條件時會造成電腦判讀的困擾。

當資料建置完成後，請執行"轉檔"功能，將資料轉出，基本資料轉檔後預定檔名為 pdf08.txt，特性資料轉檔後預定檔名為 pdf10.txt，再將這 2 個檔案以電子郵件寄到npgris@hpg40.npgrc.tari.gov.tw或直接將磁片郵寄來本室即可。

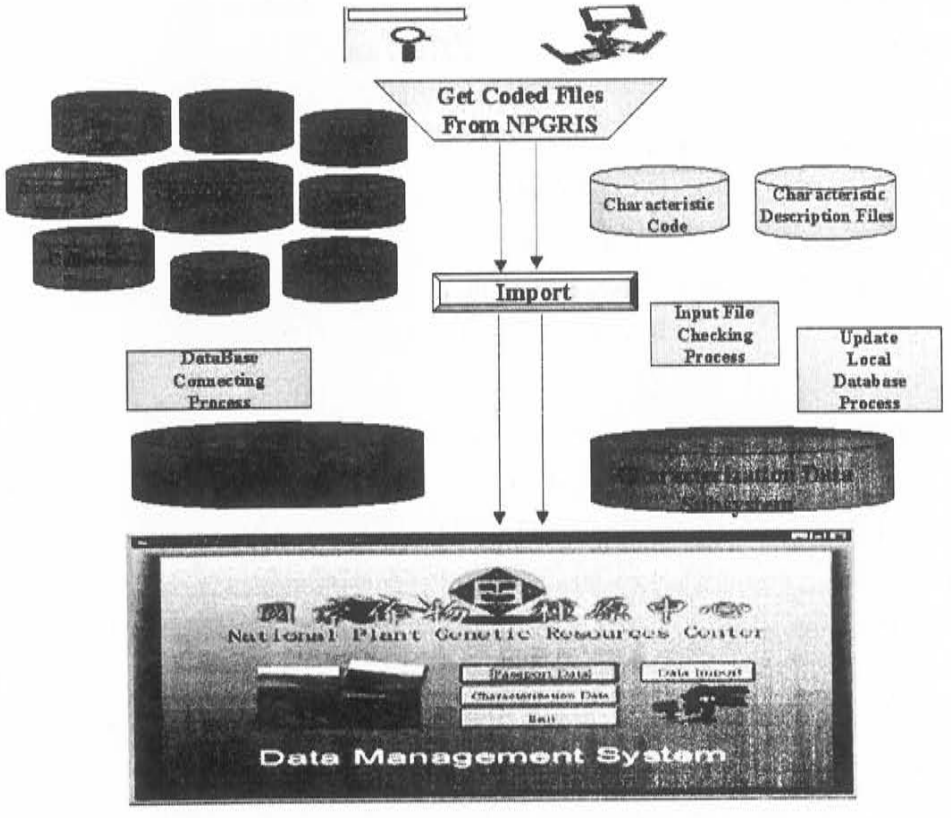


圖 1. 國家作物種原資訊系統主機中種原基本資料與特性資料代碼檔轉入終端田間資料建置子系統之流程

表 1. 國家作物種原資訊系統中已製訂有特性調查統一格式之 72 種作物

國家作物種原資訊系統統一之特性調查	
作　物　名　稱	數　量
糧食作物：	7 種作物
水稻、大豆、花生、玉米、紅豆、綠豆、馬鈴薯	
蔬菜：	37 種作物
甘藍、芥菜、結球白菜、花椰菜、毛豆、蠶豆、球莖甘藍、芥藍、油菜、青花菜、苦瓜、不結球白菜、蘿蔔、豇豆、菜豆、冬瓜、西瓜、美國南瓜、扁蒲、番椒、越瓜、胡瓜、茄子、絲瓜、芋、萬苣、莧菜、大蒜、番茄、菜豆、蕪屬、筊白筍、芹菜、蕹菜、胡瓜、草莓、甘藷	
果樹：	18 種作物
荔枝、龍眼、香蕉、番木瓜、歐洲葡萄、芒果、柿子、枇杷、中國李、蓮梨、柑橘屬、番石榴、桃、蘋果、梨、僑桃、印度棗、蓮霧	
特用作用：	6 種作物
甘蔗、桑樹、茶樹、仙草、山藥、金線蓮	
牧草：	2 種作物
禾本科牧草、豆科牧草	
其他：	2 種作物
裸子植物、被子植物	
總　計	72 種作物



圖 2. 國家作物種原資訊系統之網站首頁

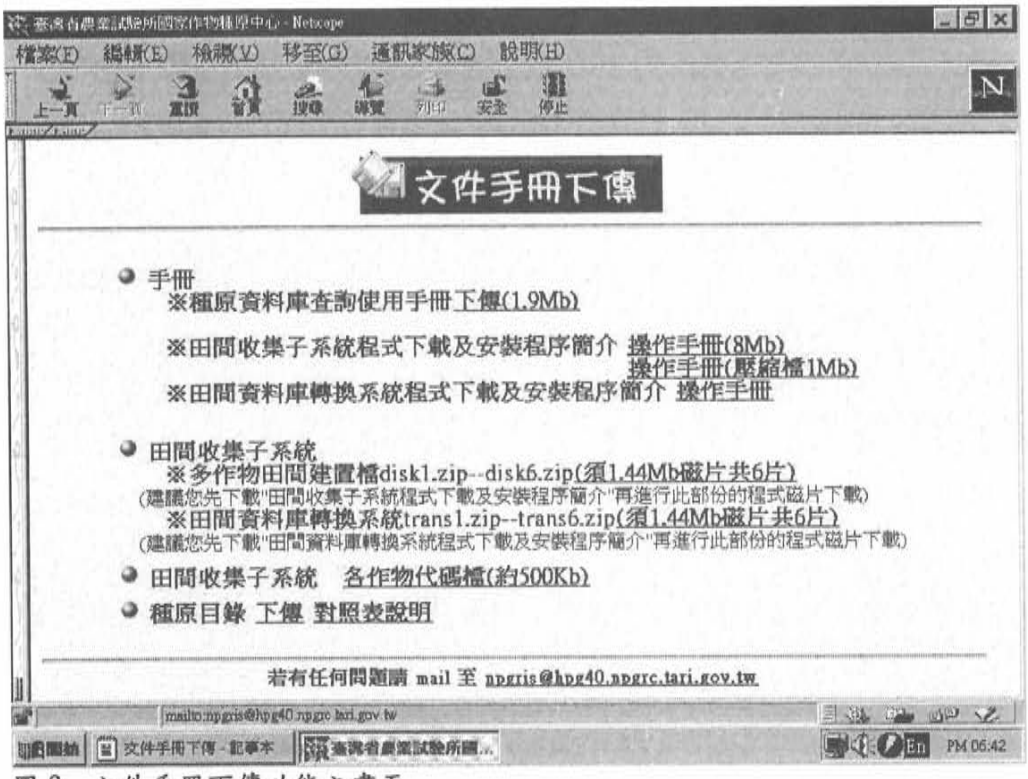


圖 3. 文件手冊下傳功能之畫面

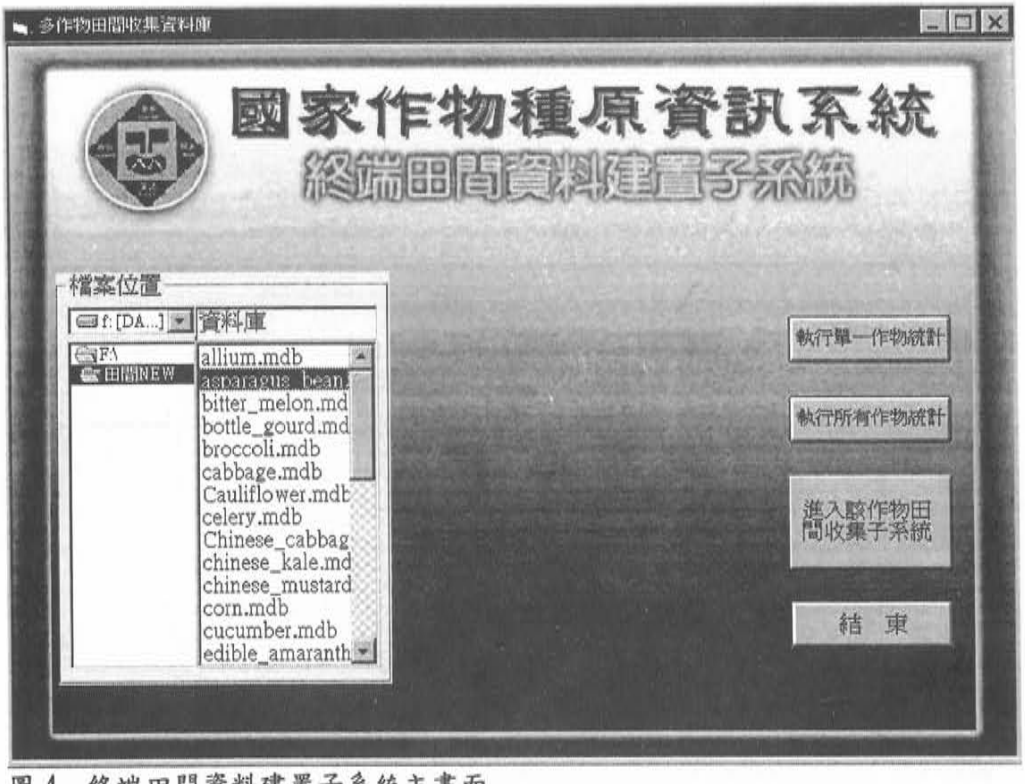


圖 4. 終端田間資料建置子系統主畫面

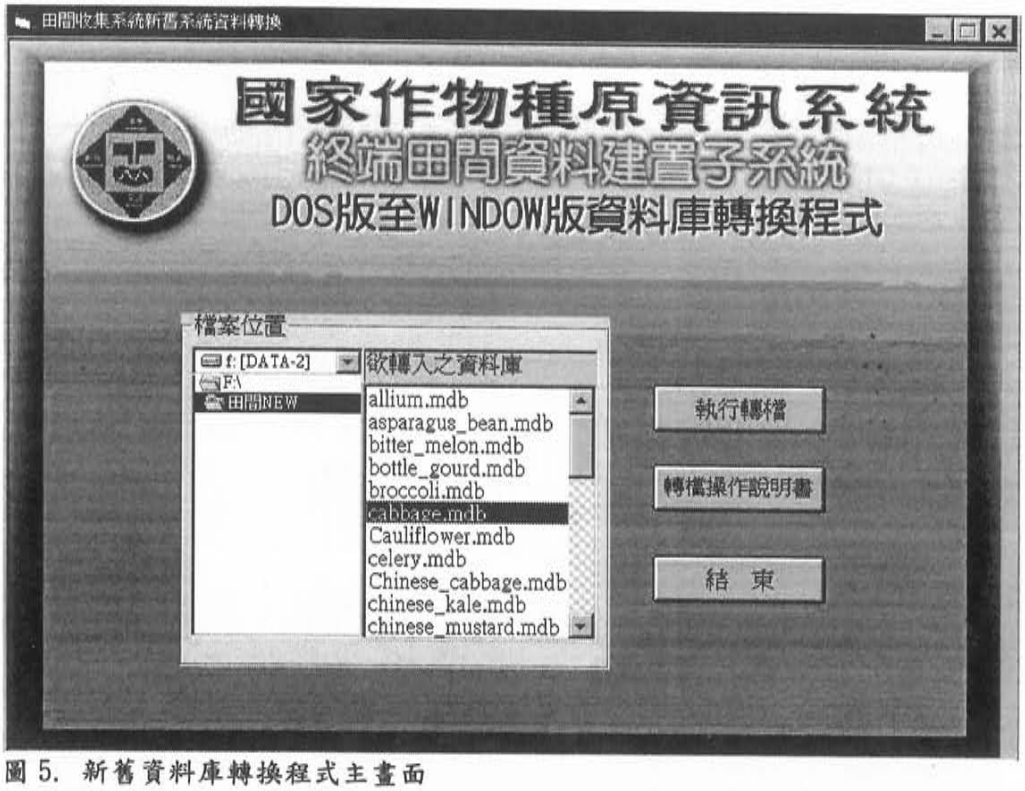


圖 5. 新舊資料庫轉換程式主畫面

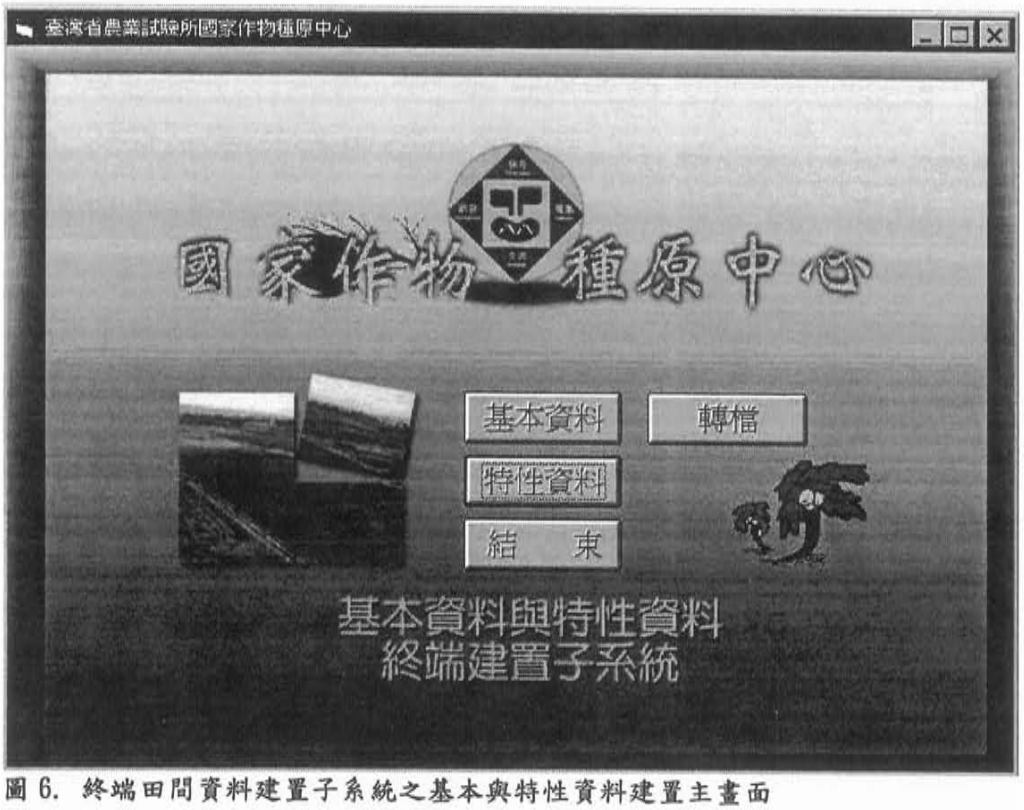


圖 6. 終端田間資料建置子系統之基本與特性資料建置主畫面

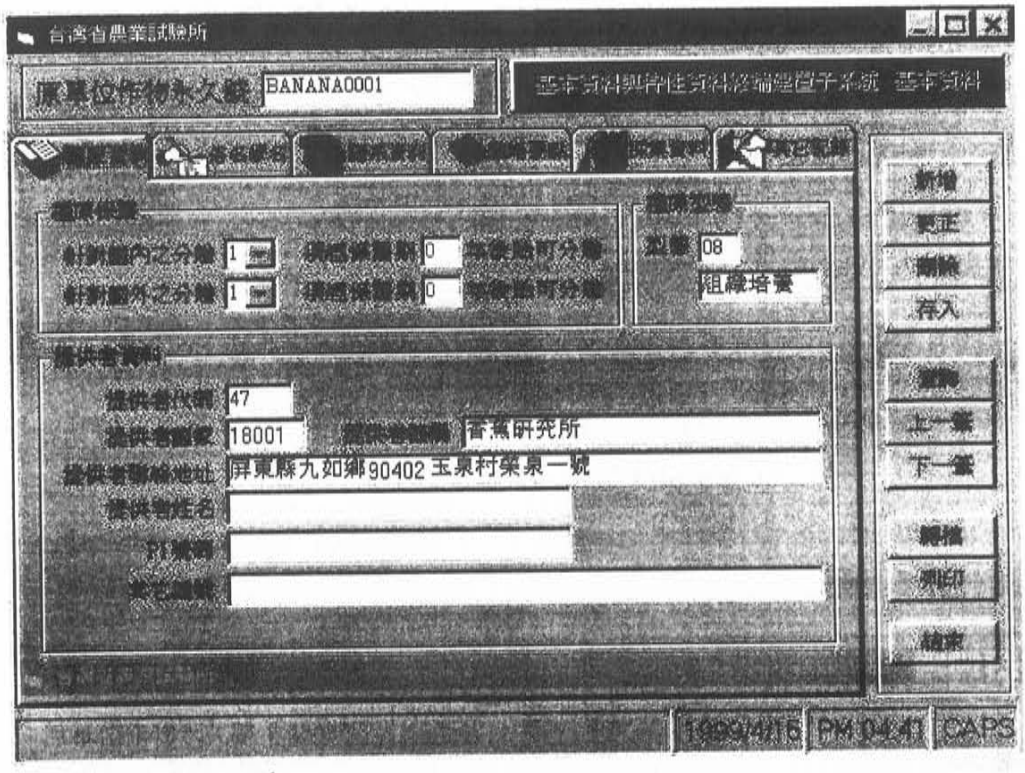


圖 7. 基本資料建置畫面

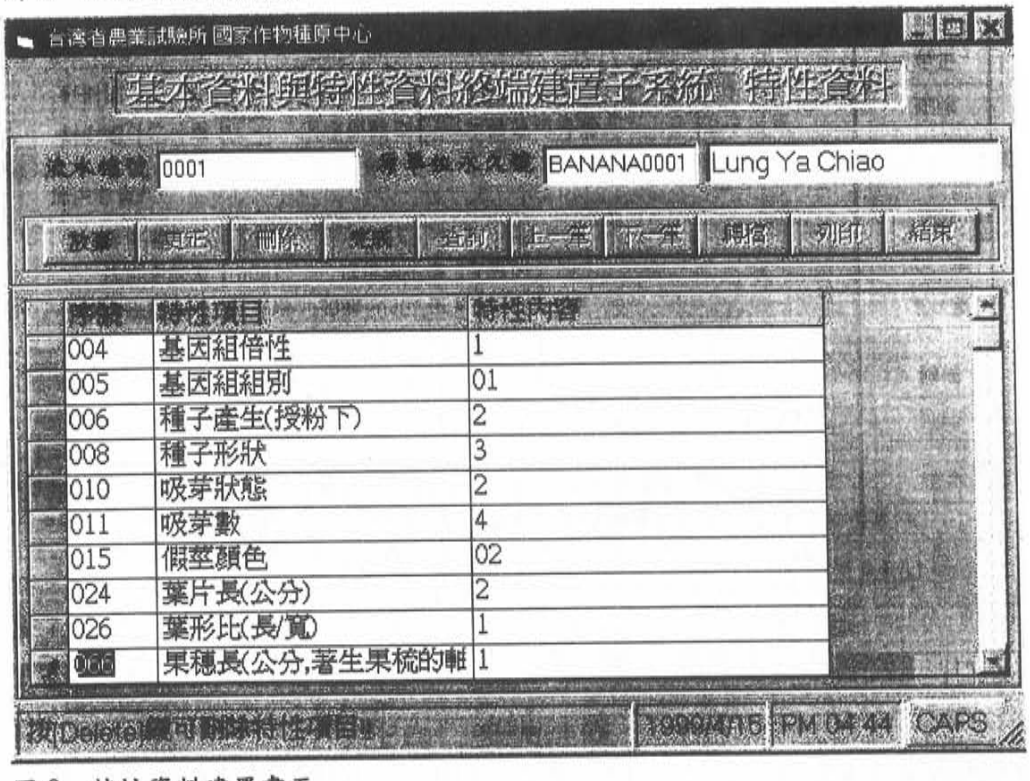


圖 8. 特性資料建置畫面

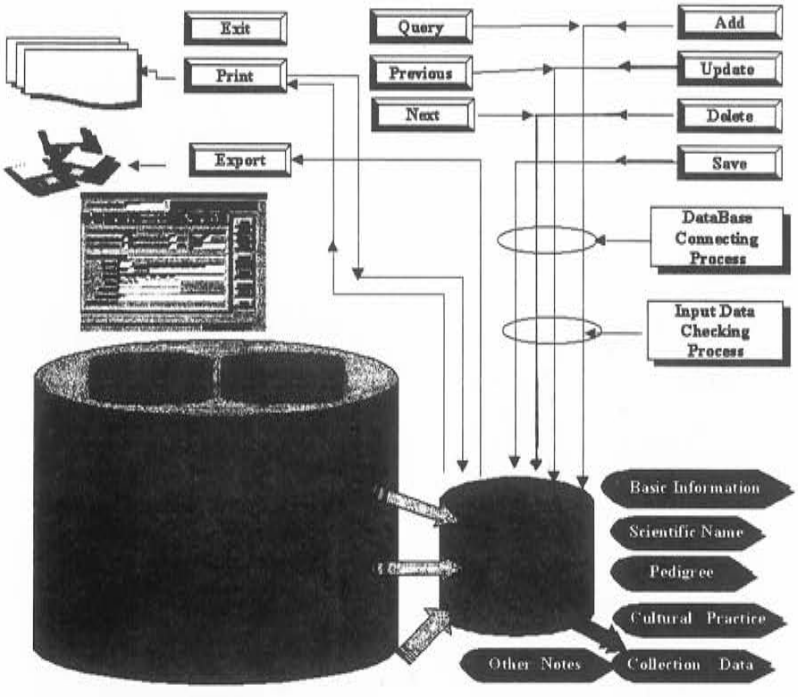


圖 9. 基本資料建置之程式流程

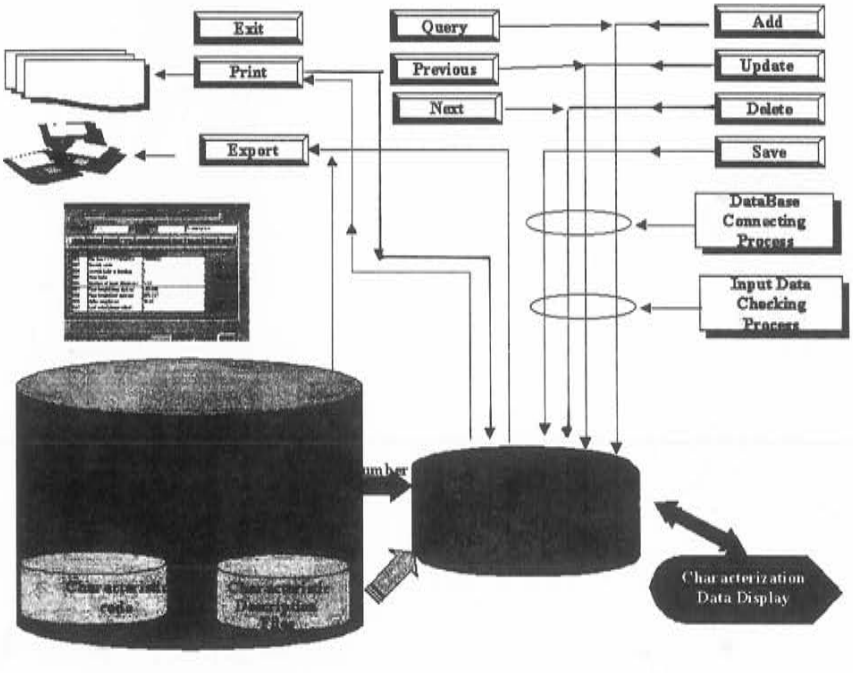


圖 10. 特性資料建置之程式流程

前端資料收集工具簡介

台灣大學 農藝系
胡凱康 王裕文

一、引言

種原庫的建立，從育種者的角度來看，它是一個提供育種材料的集中保管場所，因為所收納的各種種原材料，將因為有專業與專職的人員進行包括如定期的發芽率(以種子形式保存的材料)監測與適時的種原材料更新，使各材料的遺傳特性得以保持，更提供一個種原材料交換的通道，使所收集的種原得以被充分的開發利用。

種原庫除了提供實質的材料保存與交換功能以外，也是一個遺傳資源變異累積的資料庫，因為各個種原材料在提交到種原庫時，各材料提供者必須提供所指定的種原特性資料，其後各材料的索取者與使用者也有義務在取得材料進行觀察試驗後，提報相關的特性資料。透過這些特性資料的累積，一個資料庫就已經成型了。

現階段的種原庫利用現況，使用者通常在索取材料之前，可以利用電腦指定特定的性狀，查詢種原資料庫內所蒐集保存的相關材料。目前使用者主要以敘述性的性狀文字描述來查詢資料庫，但受限於文字敘述的限制，取得的資料大多只能提供約略的參考，使用者多半需要自行繁殖材料，實地進行性狀觀察來作為最終選擇的依據。為了取得最終所需的材料，避免遺珠之憾，使用者可能需要增加索取的種原數目，如此，一方面將造成使用者取得材料後額外的評選負擔，一方面也增加種原庫維護與種原更新的負擔。因此，如果能夠提供更精確的種原特性資料，使用者就不需要擴大指定性狀的範圍。

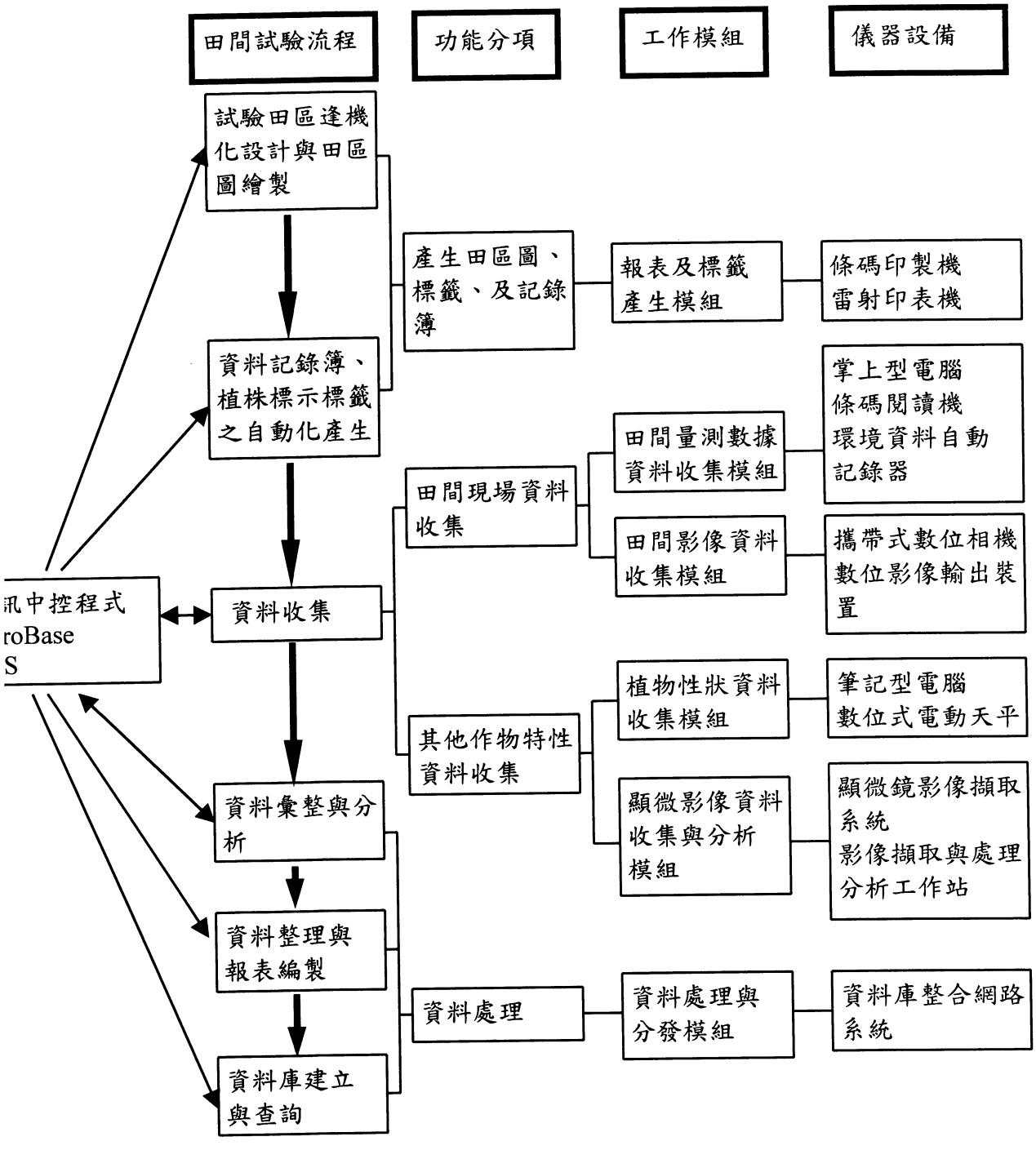
提高種原特性資料的精確性，可以藉由增加特性資料的項目與敘述的精確性來改善，如此將會大幅增加資料收集的工作量，另一方面，資料項目與敘述精確性的增加，在某個程度之後，其效益比並不一定成正比增加，因此一昧地加強這一部份，對於使用者的需求最後仍然是無法滿足。如果我們透過使用者使用種原行為的觀察，或許可以找到滿足需求的方法。使用者在取得種原材料後，大多會進行材料的繁殖與觀察，藉由實地生長的材料，觀察個別材料的外觀、株型等整體性集合性狀後，再觀察特定性狀，因此如果能夠將個別材料的外觀、株型等整體性集合性狀的影像資料包含在種原資料庫內，由使用者在挑

選材料之前，先行瀏覽影像，就減少使用者自行繁殖材料的資源而言，有絕對正面的意義。IPGRI (International Plant Genetic Resource Institute)於1998年出版的Characterization and documentation of genetic resource utilizing multimedia databases研討會專刊指出，配合資訊科技的發達，資訊工具的普及性與經濟性的改善，建議IPGRI應朝向種原多媒體資料庫方向發展。然而在收集影像資料時，需特別注意比例尺與對比及顏色的問題，以避免造成失真。

因為田間試驗之試驗單位（小區）多，調查項目亦不少，種原資料的收集是一件相當複雜的工作。將整個工作依試驗流程可劃分為試驗設計、記錄簿及標籤等文書製作、實際資料收集、彙整與分析、編製報表及建立資料庫等項目（圖一）。其中資料登錄及彙整是經常發現錯誤的工作項目：田間或種子資料自登錄至併入主要資料檔，需要經過數次傳抄的過程，最常見的錯誤是每一筆資料的品系號或重複小區序號發生錯誤，造成某些小區的資料超過一筆而另一些則無資料的情形。若能在田間或考種記錄時採用掌上型電腦輸入，或配合條碼的使用則可減少此種人為錯誤的可能。採用掌上型電腦時之考量，以易於程式控制及與桌上型電腦間之資料傳遞為主。記憶體容量及運算速度在此並不重要。此外，因為田間調查或考種時多為高溫、多濕及多塵的狀況，另一點須要考慮的則是對惡劣環境的忍受力。

直接由電腦自測量儀器取得資料的方法，依測量儀器是否具有數位訊號通訊的能力，而可分為類比訊號介面與數位訊號介面兩種資料擷取系統。一些較簡單的測量儀器（如溫度或土壤水分測定計），常是將測量之結果以相當比例的電壓變化來表示，這種訊號的變化具有連續性，稱為類比訊號，可直接接上繪圖記錄器來驅動墨筆，亦可以連接至一與電腦相連的類比—數位轉換卡上後，轉換為非連續的數位訊號，再輸入至電腦之記憶體中儲存。通常需要另外一套軟體來驅動這種類比—數位轉換卡。此外一些測量儀器已具備內建的類比—數位轉換設備，測量結果可直接在面板上顯示，如數位式的電子天平及水分測定儀等。這種儀器若配合通訊協定（通常為RS-232C，亦有用IEEE-488者）即可與個人電腦之序列埠 (Serial port)相連接，在程式控制下與個人電腦進行控制訊息與資料的交換。不論採用何種介面，最後儲存於電腦中的資料可直接轉入整體資訊網路中，而減少彙整時的錯誤。

本文將先對目前使用最多的條碼系統作初步的介紹，再以RS-232C通訊協定說明電腦與測量設備的連接方式，最後將以與一台數位天平連接的個案舉例說明控制程式的內容。


田間試驗流程
功能分項
工作模組
儀器設備
試驗田區逢機化設計與田區圖繪製
資料記錄簿、植株標示標籤之自動化產生
資料收集
資料彙整與分析
資料整理與報表編製
資料庫建立與查詢
訊中控程式
roBase
S
產生田區圖、標籤、及記錄簿
田間現場資料收集
其他作物特性資料收集
資料處理
報表及標籤產生模組
田間量測數據資料收集模組
田間影像資料收集模組
植物性狀資料收集模組
顯微影像資料收集與分析模組
資料處理與分發模組
條碼印製機
雷射印表機
掌上型電腦
條碼閱讀機
環境資料自動記錄器
攜帶式數位相機
數位影像輸出裝置
筆記型電腦
數位式電動天平
顯微鏡影像擷取系統
影像擷取與處理分析工作站
資料庫整合網路系統

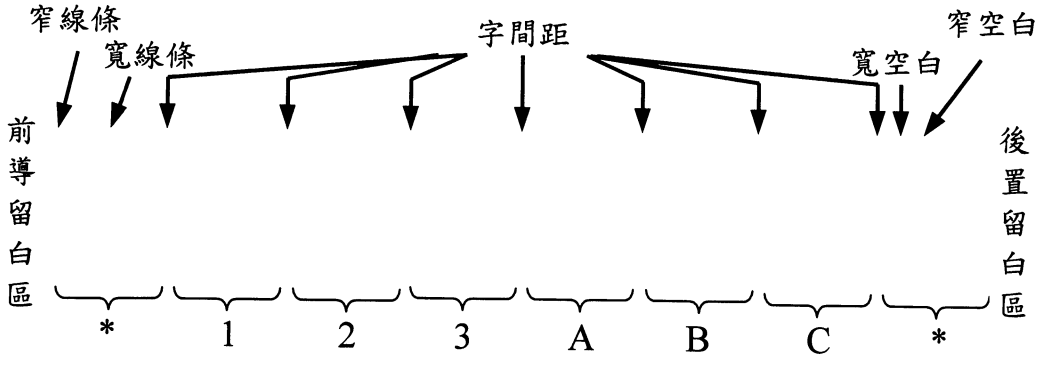
圖一、種原資訊流程解析。

二、條碼

(一) 條碼的組成架構

將要輸入電腦內的所有「字元」(Character)，經過「編碼」(Coding)後，使得每一「字元」有自己相對應的「碼」(Code)。而編碼的方式是藉由許多寬度不一的“線條”(Bar)及“空白”(Space)的組合，表表示出各種不同的碼(Code)。

在一個條碼的起頭及結束的地方，都會被放入「起頭碼」(start code)及「結束碼」(end code)，用以辨視條碼的起始及結尾，並不是用來表示任何資料。每一種條碼規格的「起頭碼」及「結束碼」的圖樣(pattern)，並不完全相同。在條碼的左右兩側都必須有段空白，稱之為“留白區”(Quiet zone)。



圖二、條碼的基本結構，以39碼為例。

(二)不同編碼方式的特性

在上述的基本架構之下，有不同的編碼方式，可依下列的7種特性分別描述：

1. 字元組合 (Character Set)

「字元組合」指的是某一種條碼規格所能表示的字元 (Character) 的組合，每一種條碼規格所涵蓋的範圍及數目均不相同。有些條碼規格只能表示數字而已，如 UPC/EAN 碼；有些則能表示英文字及數字，如 39 碼；有的甚至能表示出全部 ASCII 字元表上的 128 字元，如 128 碼。

2. 符號種類 (Symbology Type)

在分散式條碼中，每一個字元可以獨自地被解碼，列印時每個字元與旁邊的字元間由「字間距」(Intercharacter Gaps) 分開，而且

每個字元固定是以“線條”做為結束。

相對地，在連續式條碼中，在字元之間不再有「字間距」的存在，每個字元都是由“線條”(bar)開始，而由“空白”(space)結束。而且在每一個字的結尾後，馬上就緊跟下一個字元的起頭。

3. 寬度數目 (Number of Element Widths)

大多數的條碼規格都使用兩種寬度；在許多條碼的使用中，‘寬’及‘窄’的比例介於 2.0～3.0 之間。這個比例值越大，對列印品質不良的容許度就越大。

使用多種寬度的條碼中“線條”及“空白”可有許多不同寬度值，而不再侷限於僅使用兩種寬度。大部份“使用多種寬度”的條碼規格所表示的字元均可以被細分成許多「區間」(Module)，而“線條”及“空白”則是「區間」的整數倍。「連續式」且使用多種寬度的條碼規格經常被稱為 (n, k) 碼，其中 ‘n’ 為在字元內的「區間」數，而 ‘k’ 則為“線條”(或“空白”)的數目。而 (n, k) 碼可表示的字元圖像 (pattern) 的數目，可由下列公式求得：

$$(2k-1)!(n-2k)!$$

最著名的 (n, k) 碼應首推 UPC/EAN 碼，它是 (7,2) 碼，所以說，在每個字元內，可細分成 7 個「區間」，用來放入 2 個“線條”和 2 個“空白”。將值代入公式後，我們可以得 20，換句話說，UPC/EAN 碼最多可表示出 20 種字元圖像的組合。

4. 固定或可變長度 (Fixed or Variable Length)

這個特性指的是，在條碼中包含的資料長度是固定或是可變的。有些條碼規格因限於本身結構的關係，只能使用固定長度的資料，UPC/EAN 碼便是一個最好的例子。

但是在某些系統雖然使用的是“可變長度”的條碼規格，可是在設計時，為了確保資料的正確性，故意限制成僅使用固定長度的資料，所以當解讀出來的資料長度不合時，電腦立即可以查知掃瞄有誤。

5. 窄線條的寬度 (X)

‘X’ 值指的是，條碼中窄“線條”及“空白”的寬度。它通常是某個條碼中所有窄的“線條”及“空白”的平均值，而且它使用的單位通常是“mil”(千分之一英吋，即 0.001 inch)。

6. 密度 (Density)

「密度」指的是，在一固定長度內可表示字元數目。所以如果我們說，條碼規格 A 的「密度」高於條碼規格 B 的「密度」，則表示當兩者使用相同的 'X' 值(窄線條的寬度)時，在同一長度內，在條碼 A 內可容納下較多的字元。

大部份「連續式」的條碼規格，由於並無「字間距」的存在，在同樣的空間內可列印較多的字元，所以「密度」會比一般的「分散式」的來得高。但相對地，連續式條碼的密度較高，它對印表機的列印精密度的要求，相對地也就比較高。

7. 自我檢查 (Self-Checking)

「自我檢查」指的是，某個條碼規格是否有自我檢測錯誤的能力，會不會因一個列印上的小缺陷，而可能使得一個字元被誤判成為另外一個字元。一個經過精心設計的條碼規格，應該會有自我檢測誤判的能力，例如常見到的 39 碼，就具備有這種功能。

沒有「自我檢查」能力的條碼規格，在使用上大多有「檢查碼」的設定，EAN/UPC 碼便是最好的例子；相對地，有「自我檢查」能力的條碼規格，則大多沒有硬性規定要使用「檢查碼」。

(三) 常用條碼規格

	使用檢查碼	使用寬度數目	(n, k)碼	分散式/連續式	可表示字串長度	可表示字元數目
39 碼	?	二	×	分散式	可變	44
UPC-A 碼	V	四	(7, 2)	連續式	12	10
UPC-E 碼	V	四	(7, 2)	連續式	6	10
EAN-13 碼	V	四	(7, 2)	連續式	13	10
EAN-8 碼	V	四	(7, 2)	連續式	8	10
交錯式 25 碼	?	二	×	連續式	偶數	10
Codebar 碼	×	十八	×	分散式	可變	16
128 碼	V	四	(11, 3)	連續式	可變	106

備註：使用檢查碼欄位中：使用(V)，不使用(×)，可用可不用(?)。

39 碼是第一個包含數字及英文字母的條碼規格。除了在超級市場、零售業的應用中使用 UPC/EAN 碼外，幾乎在其他的應用環境中，都是使用 39 碼，可以說是，目前使用最為廣泛的條碼規格，也正因為如此，支援 39 碼的軟硬體設備也最齊全。

每個39碼的字元，均是由五條“線條”及四條“空白”構成的，而且四條“空白”夾雜在五條“線條”之中，這九個線條中固定有三個寬的及六個窄的。

39 碼原先只能用來表示 43 個資料字元，但在“Full ASCII Mode”中，就利用這 43 個字元來組合出 128 個字元。當讀碼器被設定為“Full ASCII Mode”時，字元$、/、%、+則被當成「先行碼」(precedence code)，當這四個字元後面再跟著 26 個英文字母中任何一個，即被解釋成其他字元。

要傳達資料太長時，可以將全部資料分成數個較短的資料，這樣子有時會比較方便條碼的列印及讀取。整個“串連”(concatenation) 的原則是，當讀碼機讀到一個條碼內資料，假設其第一個字元是 'SPACE' 的話，則表示下面還有資料在別的條碼上，此時讀碼機會先去除資料的第一個字元(即 'SPACE')，再存入緩衝區 (buffer) 內；再繼續掃瞄下一個條碼，如此不斷地將所讀到的資料串連到緩衝區中，一直到所讀出資料的第一個字元不是 'SPACE' 為止，此時讀碼機會先將資料存入緩衝區內，再將所有在緩衝區內的所有資料，當成一筆完整的資料傳送出去。

雖然39碼的密度低，在通常有限的空間中無法編入較長的訊息，但因為其字元寬度固定，編碼容易，可用「條碼字型」的概念，配合文書處理軟體的合併列印功能，直接將所要編碼的內容轉換為條碼。而其自我校正的功能加上抗污性強，使得39碼成為田間及溫室條碼標籤的最佳選擇。

UPC碼是“Universal Product Code”的簡稱，UPC 碼是美國自1973年起專門設計來在超級市場中應用，它給每個一產品一個代號所以可用來識別某一特定產品及其生產廠商。它的兩種版本中 UPC-A 碼設計成固定容納 12 個數字。UPC-E 碼只能用來編碼六個數字，所以一般用在較小包裝的產品上。

EAN 碼是“European Article Numbering System”的縮寫，它是於西元 1977 年，由歐洲十二個工業國家共同制定出來的，是改良 UPC 碼而來，這兩者間有許多相似之處。可以說 EAN 碼是 UPC 碼的「Superset」，可以解讀 EAN 碼的讀碼器一定可以解讀 UPC 碼，但是可以解讀 UPC 碼的讀碼器卻不一定可以解讀 EAN 碼。EAN編碼中，每一個國家有屬於自自己的“國家代碼”(Country Code)，台灣的國家碼為

47.1。

每一本書都有一個 ISBN 碼，方便圖書館管理。ISBN 碼是 EAN-13 碼的變形，其中「國家碼」固定為“978”。

交錯式 25 碼最大的特色在於，它的每一個字元（character）是由兩個數字（numeric digit）交錯組成的，一個使用五根“線條”來表示，另一個則使用五根“空白”來表示，它們彼此間是彼此交錯在一起的。也正因為如此，交錯式 25 碼編碼資料的長度必定為偶數，這也是「交錯」(interleave) 這個字眼的由來。

Codebar 碼是於西元1972年發展出來的，如今大多應用於圖書館、血液銀行以及小包裹快遞等應用上。在 CodeBar 碼中，所有字元均由四條“線條”及三條“空白”來代表，換句話說，三條“空白”夾雜在四條“線條”之中，所以由此我們可以推想出 CodeBar 碼是屬於「分散式」的條碼規格。

128碼是 (11, 3) 碼，所以它的 'n' 值為 11，代表著在每個字元內，可細分成 11 個「區間」(module)；而 'k' 值則為 3，則表示在每個字元內，會有 3 個“線條”和 3 個“空白”。(11, 3) 碼可用來表示 252 種不同的字元圖像 (pattern)，可是 128 碼只能表示 106 種字元，可見有 146 種排列組合的方式並未使用到這是為了確保資料的正確性，減少誤判的機率。

(四) 讀碼機 (Bar Code Reader) 架構

每一種條碼規格都自有其編碼的方法，但不管如何，在一種條碼規格中，雖然有許多「碼」存在，但其中每一個碼自有其獨特的“線條”及“空白”的組合方式，與其他碼不同。這些記號必須經由被稱為「讀碼機」(Bar Code Reader) 的特殊光學儀器才能夠被解讀出來，而這整個解讀過程可以細分為下列三個動作：

1. 掃瞄：

使用光電技術來掃瞄條碼，依照條碼的線條反映回來明亮度不同，想像得到的是，條碼中的白線條 (Space) 會比黑線條 (Bar) 反映回來更多的光度，再找出光度變化較大的地方，即白線條與黑線條交接之處，而實際上傳出的信號在黑白交接之處會有較強的信號。

2. 解碼：

由傳入的電子信號找出，分析出黑、白線條的寬度，再進一步根據各式條碼的編碼原則，將條碼資料予以解析出來。

3. 傳送：

將解讀出來的條碼資料傳送給電腦主機。解碼器與主機的連接可能透過 RS-232, RS-422 或 RS-485 等介面。甚至有些可直接插入鍵盤的介面孔中，模擬鍵盤的輸入。

有些讀碼機為獨立且可隨身攜帶的單元，除以將上述三項動作整合到一部單機之外，本身具有可暫存的記憶體，可於工作完成後再透過介面將資料整批輸回主電腦。若具有部分的可程式化設定能力，則可成為田間或溫室資料收集上最有效率且經濟的工具。

三、RS-232C傳輸介面

（一）資料編碼

1. 信號位準

平常信號線呈-12V電位，假如信號線在某處斷線時，位準變成懸浮狀態（電壓變成零），就得以判斷線路發生問題。

狀態	“L” (low)	“H” (high)
電壓範圍	-3~-25V	+3~+25V
邏輯	“1”	“0”
名稱	Mark	Space

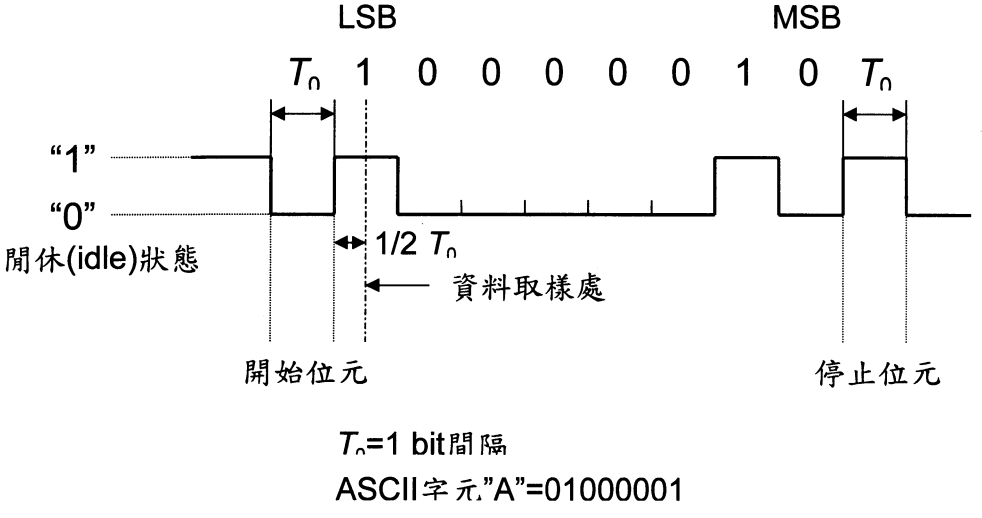
2. 開始位元(Start Bit)與停止位元(Stop Bit)

當序列介面處於“閒休”(idle)狀態而不進行資料之授受時，資料線呈“1”之狀態，這樣一來，開始傳送資料時，假如最初之資料為“1”之場合，就無法區分資料與閒休狀態。因此，在開始發送資料時，為了通知接收裝置，送出1個位元之“0”信號，我們稱呼此位元為“開始位元”(start bit)，緊跟著開始位元後面連續送出的資料位元（8位元之場合共有8個資料位元）稱為“data bit”或“character bit”（字元位元）。圖三所示為傳送ASCII (American Standard Code for Information Interchange)字元“A”時之情形。

在傳送資料時，資料發送裝置首先令資料線(data line)送出開始位元（1個位元之“0”資料），然後接著由資料位元組(data byte)之最低位元(LSB)開始發送資料，各個資料位元保持“0”或“1”之狀態的時間等於T_0，T_0乃是取決於資料傳送速度的一定期間，例如，當傳送速度為

1200鮑(Buad)時，T_0=0.833ms，當傳送速度為300鮑時，則T_0=3.33ms。

在接收裝置方面，當其檢測出開始位元時，立即進入準備接收資料的狀態。接收裝置為了捕捉資料位元之各個位元的中心位置的資料，在等待1/2 T_0時間後每隔T_0期間逐一取入資料，等到完成最後一個資料(MSB)之取樣時，將資料轉換成並列資料，送往CPU。



圖三.序列埠資料傳送信號位準編碼

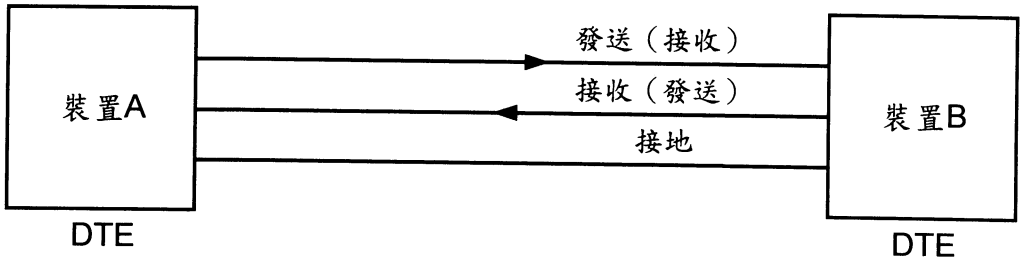
在資料發送裝置方面，當其送完最後一個資料位元時，再度令資料線回復到閒休狀態 1”，如果是接著傳送下一個資料時，則先行送出“ 1”之資料（保持T_0之時間），然後再一次送出開始位元，開始發送下一個位元組(byte)的資料，我們稱呼保持T_0時間之 1”資料位元為 停止位元”(stop bit)。

這個停止位元的功能不僅是在於與下一個資料的開始位元有所區別，而且，也提供接收裝置足夠的時間來處理資料，停止位元的持續時間有1 bit、1.5 bit或2 bit等。

由以上所述得知，序列介面在傳送資料時，其傳輸動作是否正確無誤取決於時序(timing)之正確與否。假如資料發送裝置和資料接收裝置兩者之資料傳送速度不一致時，則可能導致同一個資料被讀取兩次或者是漏讀之問題發生。

由圖三所示得知，一個字元(character)內之資料位元(data bit)必需保持正確之間隔T_0，至於第一個字元的最後一個資料位元與第二個字元的第一個資料位元之間的時間間隔只要大於停止位元之時間即可，時間長短不受限制，這種傳送方式稱為“調步同步式”或“非同步式”資料傳送方式。

不過，序列介面之資料傳送並非僅使用一條信號線，而必需使用共用地線，合計二條信號線。假如是作雙方向資料傳送之場合，則必需再增加一條信號線而變成三條信號線，如圖四所示。圖中的DTE為Data Terminal Equipment 之縮寫，指的是如終端機或電腦等裝置；DCE為Data Communication Equipment之縮寫，指的是數據機之類的通訊設備。



圖四、基本的訊號傳輸線路

3. 同位元檢測

同位元檢測(Parity Check)是用來檢查所收到資料的正確性。同位元檢測分為奇同位元檢測與偶同位元檢測兩種，通訊的兩端設定必須一樣。奇同位的意思就是整個資料段加上同位元之後，所有"1"的個數一定是奇數，若是偶數就表示所收到的資料（或同位元）發生錯誤，應請對方重傳。例如資料"01001101"之中共有四個"1"，若設定為奇同位時，最後還要加上一個同位元"1"，變成"010011011"，使"1"的個數成為奇數時才發送出去。若原資料為"01001111"，則同位元不再設定，發送"010011110"。

(二) 流通控制

Pin No.	電路名稱	DTE-DCE 方向	慣用略號	機　能　概　要

1	安全用接地	—	FG	裝置外框體的連接
2	發送資料	→	TxD	DTE 發送資料用
3	接收資料	←	RxD	用以接收對方送來之資料
4	發送要求	→	RTS	控制 DCE 之發送狀態
5	可發送	←	CTS	表示 DCE 處於可發送之狀態
6	Data Set Ready	←	DSR	表示 DCE 處於可動作之狀態
7	信號用接地	—	GND	各相互連接電路之基準電位
8	資料載波檢出	←	DCD	表示接收信號之狀態
20	資料終端機備妥	→	DTR	表示 DTE 處於能動作之狀態
22	被召喚顯示	←	RI	表示 DCE 是否正在接受召喚(Call)信號

除了發送、接收、地線等3條線以外的信號線全部是用來控制調變解調器(MODEM)的控制線以及表示調變解調器之狀態的信號線，通稱為“控制線”。以下說明各控制線之機能：

1. DTR (Data Terminal Ready)：資料終端機備妥，pin 20

表示DTE處於動作狀態。通常，令此控制線ON時，則表示DCE要求DTE進入動作狀態；令此控制線OFF時，則表示DTE已完成傳送資料給DCE的動作，通信回線被關閉。

2. DSR (Data Set Ready)：資料發送接收裝置備妥，pin 6

表示DCE處於動作狀態。這一條控制線受DTR之控制而被啟動，當DCE打開通信回線後這條控制線變成ON。

3. RTS (Request to Send)：要求輸送資料，pin 4

DTE送出RTS信號要求DCE輸送資料給DTE，當此控制線處於“ON”狀態時，則DCE將載波輸送到通信回線上。在DCE輸送資料給DTE之期間內，RTS線必需保持“ON”之狀態。

4. CTS (Clear To Send)：pin 5

這條控制線用以表示DCE處於能夠發送資料之狀態。RTS信號啟動這條信號線，等待送往通信回線之載波穩定後變成ON狀態。

5. DCD (Data Carrier Detect)：資料載波檢出，pin 8

當DCE經由通信回線檢測到資料接收所需之載波時，這條控制線變成“ON”狀態。利用這條控制線，可以確認對方之DCE是否能夠發送資料過來。

6. RI (Ring Indicator)：振鈴指示，pin 22

當DCE接受到來自通信回線的呼叫信號時，這條控制線立即變成“ON ”狀態。所謂呼叫信號，就是相當於使用公眾回線之傳真機或內含調變解調器之電話機在接收到來自外線的振鈴信號（鈴聲響時）。

傳送裝置大多使用8251作為UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)，然而，8251並無與DCD相當的功能，因此，個人電腦之間的資料通信幾乎全部不使用DCD，在連接2部終端機(terminal)時，只要將DTR和DSR、RTS和CTS、TxD和RxD成對地連接在一起就算大功告成了。

有些資料傳送裝置並未具備上述的所有機能，在此場合，可採用迴環(loop back)方式或者是短接線(Jumper)方式將多餘功能之端子拉昇(pull up)至+12V。

(三) 數位天平的連接與控制

以Precisa 2200C機型電動數位天平為例，說明其與電腦的連接線路、指令及輸出格式、以及一個簡單的控制程式。

1. 連接線路

因為數位天平是一個能接受指令與產生資料的設備，在RS-232C的通訊協定中是被分類為與電腦相同的DTE，在線路的連接上，採用「2-3跳線」的方式。也就是把電腦的第二針腳（發送）接到天平的第三針腳（接收），而把電腦的第三針腳（接收）接到天平的第二針腳（發送）上，這種跳線的接線方式也稱為「虛擬數據機」(Null Modem)，因為原先在兩部DTE之間所配置的兩部DCE的功能，由這一條電纜所取代了。

本例所用的數位天平與電腦之間的資料交換量低，速度也不高，因此不需要流通控制，只需要再連接一條共用的信號接地線（兩邊的第七針腳互連），總共三條線就可以了，資料交換的控制由軟體來維持。

2. 通訊協定

本例所用的數位天平，依其使用手冊，通訊的參數設定為9600 Baud, 7 data bit, one stop bit, Even parity。

天平指令種類與格式

常用且與本例有關指令說明如下：

指令	功能
T	Tare

T-100	Set tare value to -100g
S0	Stability low
S1	Stability middle
S2	Stability high
P0	Send single value
P1	Send single stable value
P2	Send single stable value automatically after load change
P3	Send value continuously after every integration time

每次透過連接介面對天平下指令時，在指令之後必須緊接著包含<CR>與<LF>兩個控制字元。

天平資料輸出格式

電動天平每次輸出都是固定長度的20個字元，依序為前導的4個空白字元(blank)、一個正負號字元、7個數字字元（其中包括一個小數點）、2個空白字元、三個代表單位的英文字母字元及<CR>與，<LF>，舉例如下：

				+	1	0	4	.	5	6	7	8				g	CR	LF
				+		6	7	.	2	3	8	7			d	w	t	CR	LF
				+		3	.	3	6	1	9	3			o	z	t	CR	LF
				+				4	8	2	1	6			p	c	s	CR	LF

5. 控制程式

```
10   OPEN "COM2:9600,E,7,1,CD0,CS0,DS0,OP0,LF,RS" FOR RANDOM AS #1
20   FILE$="BALANCE.LST"
30   OPEN FILE$ FOR APPEND AS #2
40   FRAMECHK$=STRING$(6, 32)+STRING$(1, 13)+STRING$(1, 10)
50   PRINT #1, "T"
60   PRINT #1, "S0"
70   PRINT #1, "P2"
80   INPUT "INPUT ENTRY NUMBER OR END:", ENTRY$
90   IF ENTRY$="END" THEN GOTO 240
100  ANSWER$=INPUT$(20, 1)
110  FRAME$=LEFT$(ANSWER$, 4)+MID$(ANSWER$, 14, 2)+
     RIGHT$(ANSWER$,2)
120  IF FRAME$=FRAMCHK$ THEN
130  WEIGHT$=LEFT$(ANSWER$, 18)
140  ELSE WEIGHT$="COMMUNICATION ERROR"
150  END IF
160  PRINT "ENTRY NO; WEIGHT", ENTRY$, WEIGHT$
170  PRINT #2, "ENTRY NO; WEIGHT", ENTRY$, WEIGHT$
180  GOTO 80
240  CLOSE
```

圖五、控制數位天平的BASIC程式

6. 程式說明：

行號	內　　容
10	開啟第二通訊埠作為可隨機存取的#1 檔案。
20	定義文字變數 FILE$（檔案名稱）的內容為 WANG.LST。
30	開啟一個名字為 FILE$（WANG.LST）的檔案，並稱呼它為#2 檔案。如果該檔案已經存在，則新資料附寫於檔案的最後面。
40	定義一個用來檢查資料傳輸格式的特殊文字變數 FRAMECHK$，其內含包括 6 個空格，一個 CR 及一個 LF 字元。
50	向#2 檔案（第二通訊埠）送出字串"T"，指示電動天平歸零。
60	向#2 送出字串"S0"，指示電動天平採用較低的穩定度標準。
70	向#2 送出字串"P2"，指示電動天平在承載的重量改變並達到平衡後送出測量值。
80	輸入小區編號並存放於字串 ENTRY$中。
90	檢查 ENTRY$字串的內容，如果是"END"，就跳到 240 行（結束）。
100	從#1 檔案輸入 20 個連續字元，結果存到文字變數 ANSWER$中。
110	取 ANSWER$中最左的四個字元，加上第 14 個字元起兩個字元，在加上最右邊的兩個字元，組成一個新的變數 FRAME$。

120	如果 FRAME$的內容與先前定義的 FRAMECHK$相同，表示資料傳輸無誤，就進行下一行。
130	把讀到結果的前 18 位字元寫入 WEIGHT$文字變數中。
140	如果 FRAME$的內容與先前定義的 FRAMECHK$不同，表示資料傳輸錯誤，將警告訊息寫入 WEIGHT$變數中。
150	結束 IF 控制。
160	將小區編號及測得重量顯示於螢幕上。
170	將小區編號及測得重量寫入#2（WANG.LST）檔案的最後。
180	跳回 80 行，繼續下一個樣品的輸入。
240	關閉所有已經開啟的檔案，準備結束程式。

Y2K 問題探討與檢測

中興大學 電算中心
吳賢明

一、前言

Y2K問題是本世紀末最熱門、最迫切需要解決，也是最令人擔憂的一個問題。

由於目前電腦普遍應用在各種不同領域，Y2K問題影響的層次，已深入到電腦設計者與使用者所無法想像的的程度。據統計，全球花費在Y2K問題解決的費用上，將高達數千億美元，並且幾乎可以肯定的是，有很大部份Y2K問題將無法完全解決 - 不管這些未解決的部份是否將造成影響。

面對Y2K問題，組織內部首先要有一個正確的觀念認知，建立單位內部Y2K問題點清單，擬定檢測與應變計畫，然後依進度逐一解決問題點。

本文將以偏技術面層次，闡述對Y2K問題應有的認識，同時敘述Y2K問題可能對我們產生的衝擊，另外針對使用最廣的個人電腦，說明軟／硬體檢測的可能方式。另外也提供一些可以協助管理者檢測Y2K問題，及掌握最新Y2K消息相關網址。

二、認識Y2K時序危機

1. 電腦中的時間儲存計算

✧UNIX

UNIX誕生在1970年代。在大部分的UNIX系統中，均以目前時間距離西元1970年一月一日凌晨零點零分零秒的秒數，來記錄目前系統的時間。這個秒數儲存在電腦的『Hardware Clock』中，系統在開機時，會讀取硬體中的時間，然後以此時間在系統中自行運作，此即所謂『Software Clock』。UNIX『Hardware Clock』儲存時間的位元數，一般為32 bits，可以表示的秒數為2^31(扣除sign bit)秒，這個時間約為68年又十幾天。所以在正常情形之下，就硬體的『表示能力』

而言，UNIX應可以正常表示到2038的時間。由於這僅是『時間表示能力』沒有問題，並不意味UNIX就沒有Y2K問題。

✧PC

PC誕生在1980年代。PC硬體中的RTC(Real Time Clock)負責儲存時間值(西元末兩碼、月、日、時、分、秒)，另外在CMOS硬體組態設定資料中，有一暫存器儲存西元世紀之值(19 or 20)。Firmware BIOS則負責結合CMOS的西元世紀值與RTC時間，提供包含四位數的西元年與時間值。CMOS是否可以正確設定或正確進位(rollover)西元世紀值至『20』(自動或透過BIOS)，通常決定了PC是否『Y2K Compliance』。

2. PC中時間的取得

如前所提，PC CMOS記憶體中有一Byte儲存西元世紀之值(位址通常是32H)，而CMOS的設定與維護通常又由系統的BIOS(Basic Input Output System)負責，BIOS即利用CMOS的這個Byte來記錄或決定時間為19xx或20xx。BIOS是一個專門負責處理低階輸出／入的軟體，由於BIOS通常直接燒在硬體之中，因此有人將BIOS歸類為『韌體』，也就是存在於硬體中的軟體，BIOS提供了作業系統與硬體之間的一個溝通介面。

✧作業系統的時間

作業系統的時間通常即透過BIOS機制自RTC取得(透過BIOS 服務INT 1Ah的呼叫)，時間的設定亦同。由於作業系統係透過BIOS取得RTC的時間，因此如果確定BIOS無Y2K問題，RTC的Y2K相容問題，通常也可以經由BIOS而得到修正。

✧應用程式的時間

大部分應用程式(例如資料庫系統)都由作業系統取得時間，少部份則直接由由CMOS及RTC中取得時間。至於處理時間的方式(例如時間計算)則是沒有定論。例如有些程式以二位數來表示年份—即使系統給他的年份是四位數；有些程式則是使用四位數來處理時間，並且會自動修正年份的表示方式。因此硬體沒有Y2K問題，並不保證應用程式不會有Y2K問題，相反的，應用程式通常也是一個修正硬體Y2K問題的地方。

3. Y2K問題的起因

眾所皆知，Y2K問題主要起因於電腦中表示西元年位數。1960年代，大部分電腦還只是以一個數字表示西元年，例如以『3』代表1963年；

1970年代開始則以兩個數字代表，『83』代表的是1983年，『93』代表的是1993年。時至近幾年，隨著千禧腳步的逼近，人們才意識到跨過1999後，二位數的年份將使電腦無從辨識20xx與19xx，而將產生所謂的時序的錯亂。這『位數必計』的原因，則是肇因於早期電腦技術不發達與價格的昂貴，另外則是人類依循習性，通常使得習慣在不知不覺中成為了『標準』，而導致如今全面性的問題。

另外一個造成Y2K的原因則是程式設計人員疏忽了類似2000年之後閏年的正確計算的問題。如前所提，其實很多硬體時序問題，都可以在程式中加以修正的－如果程式設計人員事先預知這些問題的嚴重性的話。

其實我們可以說，環境與習慣造就了如今Y2K時序危機的問題。

✧ 一個例子

年齡排序

時間的計算與排序是日常生活中時間應用最常建例子。假設我們使用二位數記錄西元年，當我們對祖父(03/15/19<u>28</u>)、父親(12/10/19<u>52</u>)、兒子(10/31/19<u>76</u>)及孫子(11/30/20<u>00</u>)祖孫四代的年齡進行排序，他的結果將是孫子(00) > 祖父(28) > 父親(52) > 兒子(76)。

年齡計算

輸入出生日期=04/15/63　　取得今日日期=04/31/99

→計算出今天年紀是36歲0月16日

如果今天日2000年1月1日

→計算出今天年紀是...?

4. 一些似是而非的觀念

✧ Y2K時序危機僅及於電腦系統？

■ 電腦必不是唯一受到Y2K時序問題威脅的對象。

事實上任何與年份及日期有關，非人力手動控制的時間應用，都可能受到Y2K問題的影響。

■ 時間嵌入式系統(Embedded System)應列為Y2K清查的重要對象。

所謂嵌入式系統指的是以軟體直接控制硬體動作的自動化系統。這種系統充斥在我們周遭的各處，容易因被視為理所當然而忽略，但確通常和日期和時間密切相關。例子有：出勤刷卡機、交換機、智

慧型大樓安全監控及升降設備、提款機...

✧ 使用民國年就沒有問題？

■ 民國年也有年序問題，且不一定發生在民國一百年。

事實上在電腦中使用的民國年大都是以西元年減去1911所得。如果西元年是使用二位數表示:

民國年 = 西元年末兩位 - 00

公元2000年 = 民國?年

■ 軟體執行環境依然會有Y2K問題。

即使程式軟體使用民國年，但是軟體所在的執行環境(硬體及系統程式)使用的依然是西元年。(試問，可有一個電腦RTC與作業系統使用民國年?)

■ 民國年的Y100問題，應該一並解決。

距離民國100年雖然還有十餘年，但是應該記取Y2K的教訓，一並檢查使用民國年的軟體系統，將民國的表示，儘早由二位改為三位。

✧ 使用新的電腦軟／硬體就沒有問題?

■ 使用 新的電腦軟／硬就沒有問題不一定就保證就沒有y2k問題，不少Pentium II的CMOS就無法自動滾進2000年(雖然大部分這樣的問題可以透過BIOS解決)。另外Windows NT 4.0及Windows 98依然有部份Y2K的問題。

■ 即使是新的電腦軟／硬體，依然必須確定確實無Y2K問題。

✧ 系統有Y2K問題，只會產生日期記錄及運算(計算、排序...)結果的錯誤？

■ 系統Y2K問題可能不僅產生錯誤的日期記錄及運算(計算、排序...)結果，更有甚者，系統可能因年序錯亂，自動銷毀未到期的資訊欄位，或致使整個系統陷入不可預知，且無法恢復的停機狀態。

三、Y2K可能帶來的衝擊

1. Y2K可能引起哪些問題？

✧所有不支援y2k(y2k-compliant)的硬體將無法可靠的提供(與時間有關)服務。

✧所有以兩位數代表年份的程式將產生年份混淆。廣義的Y2K問題尚包括閏年(系統是否支援2/29/2000)，及一些特殊日期(例如4/9/99、9/9/99、..)。任何未被定義的日期，都可能產生無法預期的運算結果。

✧由於年序錯亂結果的不可完全預知性，以下的『如果』都有可能成為『事實』：

■ 國稅局電腦認為你拖欠了一百年的稅款，寄來天文數字的補稅通知

■ 監獄提早釋放坐監罪犯

■ 104歲的老人接到幼稚園入園通知。

■ 核電廠：控制晶片發生錯亂，開錯活塞汽門，導致輻射外洩。

■ 股市一片混亂、存戶帳戶餘額與交易記錄全毀、電子交易或轉帳停擺。

■ 航管系統屆時造成空中交通大亂，機隊嚴重脫班。

■ 社會福利無法發放，稅務淆亂。

■ 戈巴契夫也憂慮俄國庫藏核武安全堪慮。

2. Y2K可能造成影響程度預測：

✧ Gartner Group估計：估計全世界將花費3000億至6000億美金90%的系統受到影響50%的企業不能如期完成10%的企業因而倒閉

✧英國政府估計：

■ 修改經費310英磅(約500億美元)

■ 需增加30萬電腦人員

✧我國政府估計：

■ NT$ 87億

四、Y2K問題因應與檢測

面對y2k問題，首先應對這個問題有較深入的認識。而後我們必須有

組織、有效率的對『可疑對象』，逐一清查、測試；確認問題點之後，再行採取必要的修復或更新解決之道。

根據之前我們對Y2K問題基本的認識，針對電腦系統而言，我們可以將Y2K問題初略分為硬體的問題、作業系統的問題及應用程式的問題。以這三類問題互相影響程度，及檢測與修復的困難度的考量，我們建議的檢測程序為：電腦硬體檢測→電腦作業系統檢測→應用程式的檢測，其中應用程式又可以區分為非本身開發與自行開發者。針對這些問題，我們可能採取的對策分述如下：

1. 電腦硬體的問題

✧ 列出所有已知的的電腦清單

為了避免有所遺漏，清查電腦硬體的問題，首先應將所有已知硬體清單列出，以便有系統的進行檢查。

✧ 進行硬體跨越2000年測試

手動進行硬體2000年跨越測試是檢測硬體Y2K最簡單，也最直接的方式。下面是一個最常被使用的步驟:

■ 系統日期可否設定大於2000年Step 1: 設定為000/01/01,00:01:00

Step 2: 如果日期正確，關機再開機，再檢查日期

■ 系統日期可否自動更新

When Power ON

Step 1. 設定為1999/12/31,23:59:00

Step 2. 等時間超過2000年

Step 3. 如果日期正確，關機再開機，再檢查日期

When Power OFF

Step 1. 設定為1999/12/31,23:59:00

Step 2. 關機

Step 3. 等時間超過2000年

Step 4. 開機

Step 5. 檢查日期

✧ 檢查硬體使用手冊

硬體使用手冊通常記錄了電腦硬體的能力與限制，你可以檢查手冊中

載明電腦所使用的時間晶片型號，BIOS及處理與日期有關功能的說明。

✧聯繫供應商，確定是否支援Y2K

直接聯繫電腦生產及供應廠商詢問，是得到硬體Y2K問題資訊最迅速，也最直接的一個管道。另外電腦生產及供應廠商通常也能夠針對本身產品，提供一個除了更換設備的解決Y2K問題的方法。

✧上網找尋相關資訊

時至今日，大部分硬體廠商均在公司網站上，提供Year 200的專屬網網頁，提供給使用者查詢相關產品Y2K訊息，並提供解決之道。較有名的有Itel的http://support.intel.com/support/year2000，IBM的http://www.ibm.com/ibm/year2000，Sun Microsystem的http://www.sun.com/year2000/，及HP公司的http://www.hp.com/year2000/index.html。當然，進入任何一個搜尋網站，輸入Key Word『y2k』或『Year 2000』，你可以得到意想不到的意外收穫。

✧可能採取的對策

對於電腦硬體y2k問題，我們可能採取的對策包括:

■ 直接淘汰不符合Y2K要求的硬體。

這是最直接、最根本但也是最不符合經濟效益的的解決方法。面對無法解決的硬體Y2K問題，例如找不到硬體廠商、使用的設備屬於過時不再生產產品，或其他解決方案代價過於高昂時，我們常會採取此一方法。

■ 更換BIOS

BIOS是存在於硬體中的軟體，大部分的應用程式也都透過BIOS存取RTC中的時間，因此BIOS通常是解決硬體Y2K問題的重要切入點。許多電腦製造廠商，也都提供更新BIOS版本的解決方案。

■ 直接於軟體中解決硬體的Y2K問題

雖然軟體通常必須依靠硬體機構，提供可靠的日期及時間訊息，但是，如果軟體『夠聰明』，依然可以在使用到日期資訊時，自動更正Y2K的時序錯誤。例如，軟體中可依狀況訂定自動矯正年序的錯誤，當硬體提供的年份末兩位 < 80，自動會將前兩位修正為

『20』，否則則當為『19』處理。事實軟體上已有一套有系統解決Y2K問題的方法。

理論上，直接於軟體中解決硬體的Y2K問題，是一種不得已但是可行措施。

■ 詳細記錄已檢測出，但無法解決的Y2K問堤點，供後日追蹤稽核

2. 系統軟體與非本身開發之軟體問題這是所有問題中，使用者最無能為力的部份。系統軟體指的是作業系統，本身開發之軟體可能是委外開發的系統，或直接購至軟體廠商的套裝軟體。不管是系統軟體或非本身開發之軟體，使用者通常無法取得軟體原始碼，且『完全測試』對於我們無法完全掌握的軟體而言，既不可行也不可靠，因此大大的增加了其困難度。盡管如此，對此類的問題，我們依然可有以下的作為：

✧ 列出此類軟體清單

不管是付費軟體、委外開發系統或公用軟體，只要是我們日常作業使用得到的軟體，都應詳細列出，逐一清查確定。

✧ 詢問該軟體開發或經銷廠商Y2K相容狀況

如果這是一個付費軟體，通常你可以直接詢問該軟體銷售或開發廠商關於該軟體Y2K相容狀況。甚至對於有合約關係的供應廠商，你可以要求其出具Y2K Compliant證明。這一方面可以使你放心，一方面也使廠商在檢驗本身產品時，更加謹慎小心。

✧ 上網站查詢相關軟體產品Y2K問題

大型軟體廠商網站通常會針對本身產品，提供本身開發的軟體詳細的Y2K訊息，並且提供解決的對策。由於軟體『完全測試』的困難度高，軟體廠商通常只能告訴你『軟體本身目前尚未發現Y2K不相容的情形』，而無法保證『軟體絕對沒有Y2K問題』。因此保持軟體Y2K相容狀的最新訊息，是一件相當重要的事情，而網站通常是你獲得此類訊系的地方。

✧ 留意相關Y2K問題修復程式(patch)，並及時修復系統

軟體廠商常會針對本身產品，提供Y2K的修復程式。例如Microsoft NT 4.0的Service Pack 4(SP4)即修復了其已知的Y2K問題；同樣的，Novell公司也提供修復Netware 3.x與4.x版本的程式。

✧ 已知的日期相關功能測試

我們雖然很難對非本身開發的軟體進行『完全測試』，但是可以針對與日期有關的一些運算與功能，自行進行Y2K測試。這類的測試具有品管抽樣的相同意義，對於Y2K問題的檢測，依然可以發揮指標性的功能。

3. 本身開發的軟體檢測

✧原始碼檢視與修改

對於本身開發的軟體，我們可以針對原始碼，藉由電腦的協助，進行逐行檢查。對於開發說明文件不完整及規模龐大的軟體，目前也有軟體廠商可以協助檢測原始碼，多半這是『輪行計費的』。

✧已知的日期相關功能測試

與非本身開發的軟體相同，這類測試，可以進一步保證Y2K的相容性。

4. 善用Y2K測試軟體

目前網路有許許多多軟體，可以針對電腦軟／硬體進行Y2K問題檢測及修復的軟體，例如針對Microsoft產品的有Microsoft Year 2000 Product Analyzer，針對PC硬體的有TimeBomb(http://notes.tais.com.tw/y2000/y2000.nsf/2bc7592921aa0bb94825667200235dd9/5b7041b7c02a2a2248256746000ead98/$FILE/TimeBomb.exe)、Norton 2000's BIOS Test and Fix(ftp://ftp.symantec.com/misc/americas/sabu/n2k/nbfixall.exe)，YMARK2000(http://www.nstl.com/downloads/y2000.exe)等等。這些軟體多少可以提供一些Y2K檢測工作方面的協助。更多的訊息可以參考資策會網站：http://notes.tais.com.tw/y2000/y2000.nsf/Pages/download。

5. 一些重要的檢測日期

根據美國聯邦金檢局建議，至少有13個重要的日期值得特別的注意，在這些日期來到之前，我們宜未雨綢繆一番。下面是這些日期，及為什麼他們值得你注意的原因。

日期	檢查原因	日期	檢查原因
1999/4/9	在很多電腦程式中9999在羅馬日誌中代表最大值。	2000/2/29	閏年

1999/9/9	在很多電腦程式中9999在希臘日誌中代表最大值。	2000/3/31	公元2000年第一季季底日
1999/12/31	1999年的最後一日	2000/10/10	欄位第一次出現八位數的日期(10/10/2000)
2000/1/1	公元2000年的第一日	2000/12/31	公元2000年的最後一日
2000/1/3	公元2000年的第一個營業日	2001/1/1	公元2001年的第一日
2000/1/10	欄位第一次出現七位數的日期(1/10/2000)	2001/12/31	檢查365天
2000/1/31	公元2000年第一個月的最後一日		

6. 微軟公司產品Y2K狀況

Microsoft產品是個人電腦使用軟體的大宗，在該公司的網站中(http://www.microsoft.com/taiwan/year2000/products或http://www.microsoft.com/technet/topics/year2k/product/product.html)提供各項產品Y2K相容的狀況的查詢與搜尋服務，並可以免費下載修復程式。有一個狀況須特別注意的是，Microftsoft中文網頁的訊息更新速度不夠快，所以常有中英文網頁各說各話的情況；例如，中文網頁中告知Windows 98 Y2K狀況是『相容』，但英文網頁卻是『Compliant with minor issues』(04/21/'99)。下表是部份Microsoft 產品Y2K相容狀況，訊息來源為Microsoft中文網站http://www.microsoft.com/taiwan/year2000/products：

Windows NT Server 4.0 繁體中文版	相容但有些小問題
Windows NT Server 4.0 英文版	相容但有些小問題
Windows NT Server 3.51 繁體中文版	相容但有些小問題
Windows NT Server 3.51 英文版	相容但有些小問題
Windows 98	相容???
Windows 95/Plus英文版	相容但有些小問題
Word 97 繁體中文版	相容
Word 7.0 繁體中文版	相容但有些小問題
Outlook 98 (英文版)	相容

Powerpoint 97 繁體中文版	相容
SQL Server 6.5 英文版)	相容但有些小問題
Exchange Server - Enterprise 5.5 英文版	相容
IE (32 位元) 4.01 繁體中文版	相容

五、結論

不管Y2K問題起因，也不管你的工作領域，身為一個現代人，絕對無法置身於此一問題之外。你絕對難以想像，為我們耕種下田的農夫，會因為Y2K年序問題，而造成產銷需求判斷錯誤，而錯失採收時機，進而嚴重影響整個民生必需物資的供需及物價穩定，並對整個社會經濟成長造成影響。身處資訊時代，你必須體認，也必須相信這樣的事情絕對可能發生。

雖然距離真正的千禧年(2001)尚有一年多的時間，可是公元2000年就只剩幾個月。面對Y2K的問題我們絕不能心存僥倖，『多一分準備，少一分損失』這句話絕對會應驗在Y2K年序問題的處理上。

『最好的準備，最壞的打算』，應該是面對Y2K年序危機最正確的態度。因此除了檢測與修正現有系統之外，也應該作好危機處理的萬全準備。我們都應該自問，萬一眾多的『如果』都成為『事實』，『我該怎麼辦』。

公元2000年必定來臨，『面對問題』、『及早因應』，方是趨吉避凶的不二法門。

六、相關參考網站

1. 行政院主計處 http:// www.dgbasey.gov.tw
2. 經濟部工業局 http://www.y2kmfg.gov.tw
3. 資策會Y2K網站 http:// www.year2000.gov.tw
4. 中華軟協 http:// www.cisanet.org.tw/2000/Index.htm
5. 台灣微軟產品 Htp://www.microsoft.com.tw/taiwan/

year2000/products

6. http://www.microsoft.com/technet/
year2k/tools/tools.htm

7. http:// www.year2000.com

8. http:// www.y2klinks.com

9. http://www.software.ibm.com/year2000

10. http://www.itaa.org(Info.Tech.Association of America)

11. http://www.microsoft.com/technet/topics/year2k/product/product.htm

12. 電腦處理個人資料保護法與2000年年序危機研討會資料(11/27/1999)

種原資訊訓練專刊

發行人：林俊義
主編：林俊義、范明仁、陳述
出版者：台灣省農業試驗所
地址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
電話：(04)330-2301
傳眞：(04)333-8162
承印者：信成文具印刷有限公司
地址：台中市興中街106號
電話：2224617
傳眞：2209198
ISBN：957-02-4098-9
統一編號：030859880155
中華民國八十八年六月出版　（非賣品）

統一編號
0308598801 55



ISBN 957-02-4098-9