

國家作物種原資訊系統¹

范明仁 陳述 杜金池²

摘要：國家作物種原資訊系統之主要目標為使種原中心運作電腦化，並建立國內種原資料庫，本研究報告主要目的即針對系統硬體架構、系統軟體及應用軟體作詳盡介紹。本系統應用軟體依作業功能之不同區分為基本資料建置與轉檔、入庫、庫存管理、繁殖、分贈及引進、種原特性調查、相關資料查詢、田間資料收集、植物分類學、影像作業、區域網路監控、國外種原資訊系統連線、環境監控13個子系統。目前本系統除可與全國各農業試驗研究單位連線以提供育種者查詢本系統種原資訊外，尚可與美國 GRIN 系統連線而取得國外種原資訊。

關鍵詞：種原、資訊系統。

植物種原所具有的遺傳變異是作物品種改良的基礎，近年來世界各先進國家亦紛紛成立專責機構從事野生植物及栽培品種的蒐集、引種、保存與利用。有鑑於此，農試所全力建立「作物種原室」，負責籌辦「國家作物種原中心」，並專責辦理作物種原之蒐集、保存、利用及研究等相關業務⁽¹⁾。為使種原中心有效率、有系統的運作，建立「國家作物種原資訊系統」，將以往傳統之人工管理作業，轉化為電腦化作業，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，以達到資訊整合，並可提供國內各農業學科單位或作物專家各項種原相關資料的查詢服務，及作為管理階層決策之參考。

本系統主要目標如下：

- (一)藉用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)訓練農業及學術界各同仁對種原中心資訊系統之認識與應用，以邁向種原共享、資訊共通的境界。

系統架構

系統架構可分為硬體架構，系統軟體及應用軟體三方面⁽²⁾

- (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。電腦及網路系統架構詳如圖1。

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1790 號。

2. 本所作物種原室研究員兼主任、助理及所長。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

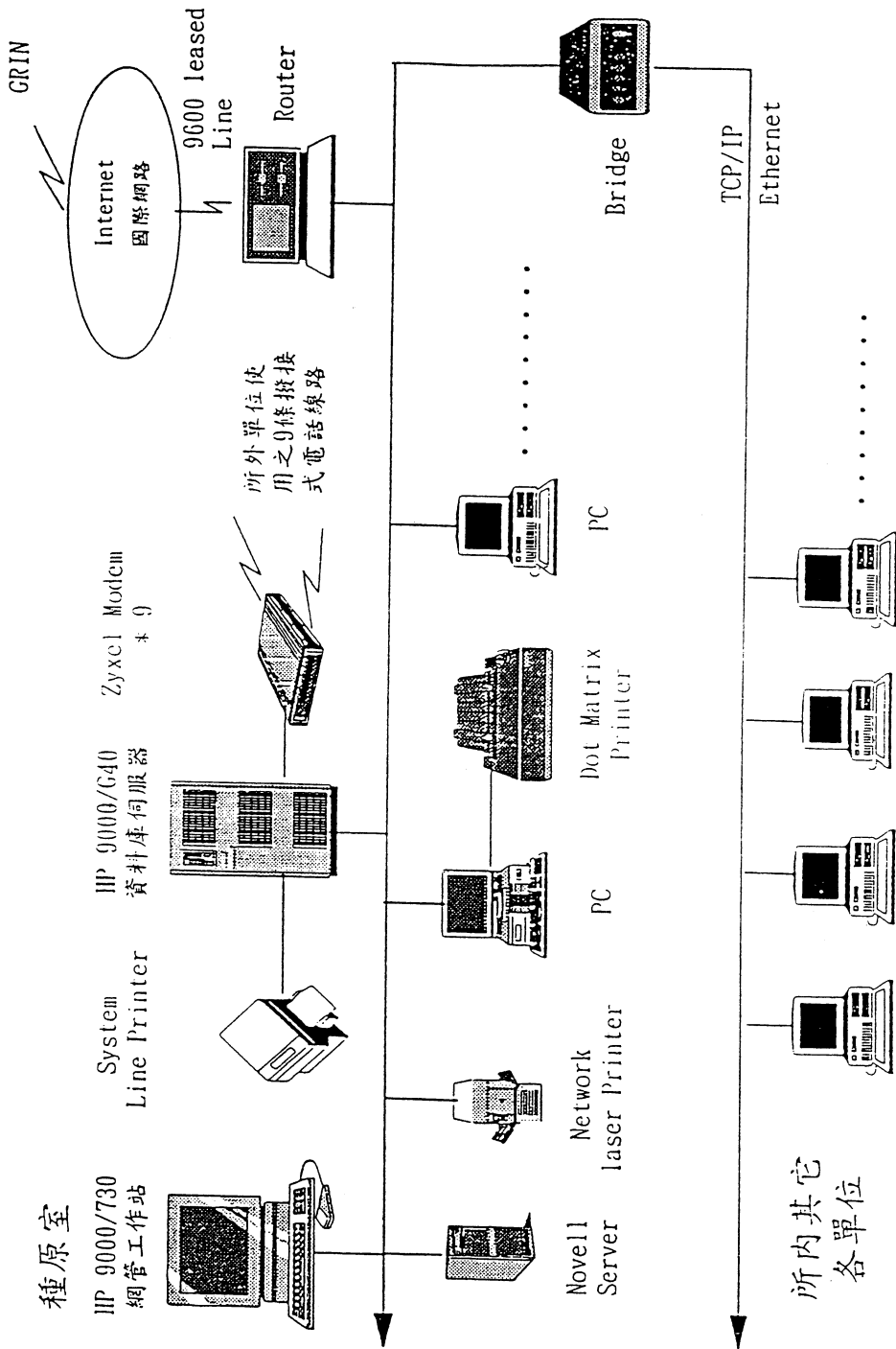


圖 1. 國家作物種原資訊系統硬體架構圖
 Fig. 1. The hardware architecture of National Plant Genetic Resources Information System

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 400 MB/sec 之特性以因應種原資訊資料庫量大且查詢要快之需求⁽³⁾。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 BASE-T，16 bit 之 Ethernet 網路卡，並有中文卡。

(二)系統軟體：主要考量為準確、容易使用及相容性，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，電子郵件等功能，並具備 X.25 通訊協定⁽⁴⁾。

資料庫管理系統：採用 ORACLE 關聯式資料庫，可支援主從架構以及多方通信能力，完全符合 ANSI 標準，可多地查詢及多地更新，提供 Redo Log 能力以便紀錄所有資料庫交易，具備 Import/Export 資料能力及支援異類資料庫等。

(三)應用系統軟體：

1. 種原中心作業流程說明^(1,5)

種原中心之運作流程可分為兩大類，其一為材料之處理流程，另一為資料之處理流程。就材料之處理流程而言，當一接收到新引進的種原後，立即進行檢疫並除去不良品質之種原，繼之進行增殖作業，補充種子量。接著再經“入庫儲藏流程”，包括精選、乾燥、發芽率檢測等步驟，才能將種子包裝入庫儲藏。入庫儲藏之種子必須進行發芽力檢測以確保種子活力。同時須配合政策指示或育種需要，進行特性調查評估。並應國內外學者、專家之研究需要，進行分贈交換作業。當庫存種原活力降低或儲藏量不足時，則需再進行種原增殖作業。

就資料之處理流程而言，當接收到新引進之種原後，須將來源資料以及相關資料建檔，同時比對此材料是否已經儲藏。當種原經過適當處理後準備入庫儲藏時，則須將種原材料量、發芽力檢測結果、水份含量、庫存位置等資料建檔並輸入電腦以為庫存管理。另外如農藝性狀、特性調查及分贈交換作業之資料亦須建入種原資料庫內，以充實所收集種原之相關資料。

2. 資料庫管理

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，及進行自動化之庫存管理，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2。

者編號，來源國，育種歷史……等），即自動查詢出合乎於條件之種原資料並列印。

(4)可依使用者需求統計各資料檔；目前本系統可依所輸入條件，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、條碼掃描器……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描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避免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，由電腦自動提出需辦理繁殖作業之種原名錄，以提醒工作人員進行繁殖作業。

(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，查詢材料捐贈者所備註之種原保護年限後，告知工作人員是否可分贈。

(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及該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)提供各連線單位及農試所農藝系、園藝系透過數據機或由網路連線至本資訊系統主機，並利用本系統所發展之簡易查詢方式，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。

(3)查詢結果可依使用者需求挑選項目列印，亦可轉成資料檔供使用者進行後續之統計分析研究。

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

學名是辨認作物身份及分類的重要依據，但學名多源於拉丁文，複雜難記，因此特別建置本子系統，存放正確之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，藉下拉式視窗可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，而造成資料辨認錯誤。

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，可提供影像資料之查詢及列印，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

a. 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。

b. 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連線，並藉該網路與美國農部種原資訊系統 (GRIN) 連線，可線上查詢 GRIN 系統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。

上述有關種原庫運作電腦化管理之系統，僅限於農試所作物種原室內部使用，而有關種原資料庫建置及查詢，如『田間資料收集子系統』及『相關資料查詢子系統』則開放予各連線單位使用。目前本系統已利用區域網路與農試所原電腦系統連線，因此所內各連線單位，可透過 TCP/IP 網路及網路版終端模擬軟體，即可進入本系統；而農委會及各農業試驗研究等三十餘所外單位，則可透過數據機及 RS 232 版終端模擬軟體，以電話撥接方式與本系統連線，即時獲得所需之種原資訊。本系統有 9 線連線撥接電話線路，可提供各連線單位使用，各單位若欲與本系統連線，可向農試所申請使用帳號及田間資料收集子系統之系統磁片，即可進行種原資料之查詢及建置。此外，本系統並可透過 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，以便國內育種者使用。

展 望

為邁向種原共享、資訊共通之境界，種原資料庫之發展尚有賴各農業研究人員之共同努力，希望各連線單位能利用本系統，將各單位之種原資料鍵入，以充實種原資料庫之內容，並歡迎各研究人員充份使用本系統，查詢種原資料討論改進之處以加強種原資訊之流通，並提升本中心庫存種原之使用

效率。

誌 謝

在建立本系統過程中，尤其是硬體的選購的方面，承整建國家作物種原庫電腦審議委員會諸位委員（鄔宏潘、張德慈、曾美倉、陳嘉吉、周素珍、吳文正、郭更生、劉清）的熱誠助導，得以順利完成，特此銘註與感謝。

引用文獻

1. 杜金池、范明仁。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. How HP-UX works : concepts for the system administrator. Hewlett Packard press. U. S.A.
3. Using HP-UX. Hewlett Packard press. U.S.A.
4. Hanson, J. 1985. Procedures for handling seeds in genebanks. IBPGR press. Rome.
5. Genetic resources information network user's manual. Agricultural Research Service press. U.S.A.

National Plant Genetic Resources Information System of R.O.C¹

Ming-Jen Fan, Shu Chen and Chin-Chyu Tu²

Summary

The National Plant Genetic Resources Information System (NPGRIS) is aimed to computerize the operation of the National Plant Genetic Resources Center of the R. O. C. and to build up the germplasm information database. The purpose of this paper is to introduce the hardware architecture, operational system and applications of the NPGRIS. The NPGRIS is divided into 13 sub-systems according to the different operational functions. These sub-systems include the following areas: passport data access and conversion, receiving process, inventory, regeneration, distribution and introduction, characterization data access and conversion, data inquiry, subgenebank information collection, plant taxonomy, image processing, local area network monitoring, foreign countries' germplasm information connection and environment monitoring. For interested researchers and breeders, the NPGRIS provides telephone access to the NPGRIS to search for genetic resources information. Besides, the NPGRIS is also linked up with the Genetic Resources Information Netware (GRIN) in the U.S.A for querying germplasm information in the U.S. National Plant Germplasm System.

Key words : Genetic Resources, Information System.

1. Contribution No. 1790 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Respectively, Research Fellow and Head, Assistant, Crop Genetic Resources Laboratory, and Director, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.