

林地 「永久樣區資訊系統」 的建立與應用

◎袁鳳／林務局政風室

一、前言

林務局森林企劃組於辦理國有林班地經營計畫檢訂時，規定須於檢訂調查的事業區內，同時規劃設置一定數量的林地「永久樣區」，藉以持續搜集林地內，具有代表性的林木生長及其相關資料，俾能有效掌握森林資源變異的情形。

這種永久樣區係以事業區為單位，根據該事業區內林型及海拔高分佈，核算出應設置的樣區數量後，再依林型、林木密度及胸徑等因子，定出樣區大小，將其位置標明於五萬分之一的地形圖上，再由檢訂人員攜至現場測設。所設的樣區形狀都是矩形，其規格如附表一。設置調查時，對樣區的諸多屬性，都做詳盡的記述，其內容分成「樣點」敘述及樣點內逐株「樣木」的屬性記載二部份，其內容項目詳如附表二、附表三。

既號稱「永久樣區」，所記載的資料當然需用電腦建檔儲存，日後才能擷取應用，故設

樣區面積	樣區長寬
1/10(0.10公頃)	40.0×25.0公尺
1/20(0.05公頃)	28.4×17.6公尺
1/50(0.02公頃)	17.9×11.2公尺

附表一、樣區規格

置之初，森林企劃組調查課的陳孫浩即用DOS版的dBASE開發一套程式，供檢訂隊人員將這些記載的文數字資料建檔。惟當時重點擺在文數字資料的建檔上，尚未設計出樣區位置的展示繪圖等功能，故筆者於民國86年至羅東林區管理處洽商「造林地資訊系統」(S112)開發事宜時，該處檢訂隊隊長賴武雄即詢以是否可根據當時已建好的樣區資料，擷取出樣區中心的TM二度分帶座標，展繪出整個事業區的樣區分佈圖，套疊上五十分之一的「林區圖」，以便將樣區資料繪出，點交予管轄的工作站管理與維護。

	欄位中文	欄位英文		欄位中文	欄位英文
1	基本圖圖號	MAPNO	30	地表植物密度	COVHEIGHT
2	樣點編號	PLOTNO	31	土壤性質	SOIL_QL
3	林區	DIST	32	土壤深度	SOIL_DEPTH
4	事業區	WK	33	土壤結合度	SOIL_COMB
5	林班	CMPT	34	土壤濕度	SOIL_WET
6	日期	DATE	35	SP-樹種	SP_TREE
7	樣區方位角	AZIMUTH	36	SP-樹種代碼	SP_TRECOD
8	樣區面積	AREA	37	SP-胸徑	SP_DBH
9	航照比例尺	SCALE	38	SP-樹高	SP_HGT
10	航照任務編號	APMN	39	SP至PC方位角	SP_PC_AZ
11	航照號碼	APN	40	SP至PC斜距	SP_PC_SD
12	調查者	CHK_MAN	41	SP至PC高低角	SP_PC_SL
13	橫座標	X_MAP	42	A木樹種	A_TREE
14	縱座標	Y_MAP	43	A木樹種代碼	A_TRECOD
15	GPS-SP接收檔名	SP_GPS	44	A木胸徑	A_DBH
16	GPS-PC接收檔名	PC_GPS	45	A木樹高	A_HGT
17	GPS-橫座標	X_GPS	46	A木方位角	A_AZIM
18	GPS-縱座標	Y_GPS	47	A木距離	A_DIST
19	海拔高	ELEVATION	48	B木樹種	B_TREE
20	坡度	SLOPE	49	B木樹種代碼	B_TRECOD
21	坡向	ASPECT	50	B木胸徑	B_DBH
22	土地利用型	LANDUSE	51	B木樹高	B_HGT
23	地形	TERRAINS	52	B木方位角	B_AZIM
24	造林年度	AGE	53	B木距離	B_DIST
25	樹冠密度	DENSITY	54	往程步行時間	T_GO
26	林分級	STAND	55	樣區設定時間	T_SETUP
27	主要地表植物	MAINCOVER	56	樣區調查時間	T_SURVEY
28	次要地表植物	SECONDCOV	57	返程步行時間	T_BACK
29	地表植物密度	COVDENSITY	58	找尋樣區記述	MEMO_LKFR

附表二、樣點檔欄位內容

	欄位中文	欄位英文		欄位中文	欄位英文
1	樣木號碼	TREENO	8	枝下高	BRANCHHGT
2	記錄類型	RECTYPE	9	樹冠級	CROWNCCLASS
3	樣線距離	PLOTDIST	10	備註	MEMO_TREE
4	樣區線至樣木距離	TREEDIST	11	蓄積	VOL
5	樹種代碼	TREECODE	12	樹種中文	TREENAME
6	胸高直徑	DBH	13	事業區	WK
7	樹高	TREEHGT	14	樣點編號	PLOTNO

附表三、樣木檔欄位內容

二、系統建置的實務考量

永久樣區目前是配合國有林經營計劃檢訂一併辦理的作業，所以全省 37 個事業區將依序設置建檔，建檔的工作自然就落在國有林經營計劃檢訂調查人員身上。而檢討調查隊的資料處理設備只有個人電腦，因此處理樣區資料的系統使用平臺（Platform），也就順理成章地必須規劃為單機版的視窗九五或九八環境。

由於樣區資料量不大，產生速率須配合檢訂調查進行，自然快不得，所以建檔大都須由檢訂人員自行負責，系統功能因此除須符合業務需求外，操作的人機界面（User Interface）也不能過於新炫，以免建檔人員產生學習障礙，憚於使用。而永久樣區資料的使用，依其建置目的，必會橫跨一段時期，使用層面勢須由林務局局本部，林區管理處，延伸至工作站。使用對象因各自需求不同，系統功能也將包含林務局的整合資訊擷取，策略運用，林區管理處的資料查詢，統籌管理，及工作站的樣區維護保管等。但依目前的行政作業計劃，對系統功能的迫切需要，尚只在建檔維護及簡單的「資料」（Data）查詢階段，針對「資訊」（Information）的擷取應用，尚有待進一步規劃，故系統開發初期只以資料建檔、樣木材積計算，及樣區分佈圖形的展示繪製為重點，其餘功能，恐須日後陸續增添更新。准此，系統開發一直秉持下列原則設計：

- (一) 將來的使用者，可包含林務局局本部，林區管理處，及工作站的一般業務人員，具備一般電腦使用經驗者就能使用，不一定要專精的電腦專業技術。
- (二) 系統全由在職人員自行開發，以便掌握軟

由於樣區的記錄規定，極為詳細，不但在規劃時已事先量出樣區中心點座落的 TM 二度分帶座標，調查時，更要求檢定人員用 GPS 測出其經緯度，故賴隊長的上述要求，理論上已具備做到的基礎。同時筆者更想到，美國微軟公司自視窗九八起，已不再支援 DOS，或許可藉此機會，除了因應管理處實務上的要求外，也可將已屆淘汰的 DOS 版程式，擴充更新為較完整且通用的視窗版應用系統，故當即答允嘗試開發此一新系統。而綜觀整個永久樣區的資料，針對其應用部份，要開發出一套視窗應用系統，文數字資料的建檔維護，俱屬一般性的資料庫處理方法，較困難的部份，僅在如何有效且方便的執行展繪樣區位置圖及計算樣木材積而已。恰好筆者參與的「造林地資訊系統」業已設計出用 TM 二度分帶座標直接展點並套繪「基本圖」及「林區圖」的獨立模組，材積計算部份，也是一支獨立程式，故開發本系統的工作負荷，不必像全新開發者繁重，反倒是整合這些模組的軟體技術，更可讓筆者於前些時設計視窗版的「森林調查薄海拔高資訊擷取系統」之後，對視窗軟體的運作和設計，有更進一步瞭解及演練的學習機會。

系統在筆者公餘之暇，獲多位「造林地資訊系統」開發同仁的指導協助，歷時二個多月完成。目前已用羅東處的實際資料測試過，證明可解決現行永久樣區制式資料的建檔和應用問題。有關永久樣區的設置理論及實務，並非筆者專長，故本文僅擬從一個林業工作者的眼光和角度，就一套自行開發的地理資訊系統應用，做一簡單說明，並希望類似對基層工作同仁有實際幫助的應用系統，有更多林業先進們投入發展。

體的核心技術，日後增添或更新功能時，可避免委高外包的耗時耗費等缺失，同時可全程管控軟體品質，預留日後更新所需的管道。

(三) 軟硬體的最基本配備，以工作站都能負荷者為限。例如資料庫、圖形展示、和圖形繪製等功能，須能自行滿足，不需再購買外掛其它套裝軟體如 Arc View、AutoCad、Access 或 ForPro 等。這在推廣教育和安裝作業上，都是較為經濟方便的規劃。

(四) 標區係固定依事業區配置，所以儲存全省 37 個事業區的標區資料檔檔名可延用原 DOS 版系統的規劃，用簡單明瞭的 fPP01 至 fPP37 代表每一事業區的「標點檔」，fPi01 至 fPi37 代表「標木檔」，不須使用者自訂檔名，造成日後整合的困擾，但系統乃提供一個 fPP00 及 fPi00 的整合檔檔名，以供彙總全省的標木資料用，俾方便分析，其它 fPP38 至 fPP99，則供其它測試應用。

三、系統架構

完成的系統架構極為簡單，不管標區是否已建置完成，全省 37 個事業區的資料檔，均由系統預先儲存成 fPPXX.db 的「標點檔」及 fPiXX.db 的「標木檔」。「標點」與「標木」的資料錄(Records)用「事業區」及「標點編號」兩個欄位(Fields)組合複合鍵(Compound Key)，以一個「標點」可連結多株「標木」的一對多(One to Many)方式，關連起來。資料雖因此必須存於兩個檔內，但二者設有「參考關連性」(Referential Integrity)，同時具備階層更新(Cascading Update)和刪除(Delete)的功能。亦即

編輯到「標點」的鍵值(Key)資料時，「標木」的同一鍵值資料也會自動被更改，欲刪除某一「標點」資料時，該「標點」所關連的「標木」資料也會一併被刪除。當然刪除前，系統會顯示警告視窗，請求確認。這樣設計，可避免資料檔內，因不嚴謹的增刪編輯，產生資料錄孤兒(Record Orphan)，甚至破壞整個檔案結構。筆者參與的「造林地資訊系統」也有類似設計，只是該系統的規模較大，較複雜而已。

「參考關連性」為系統一種吃力但討好的設計工作。吃力是因程式設計者須做許多絞盡腦汁的編碼(coding)工作，討好是使用者可藉此維持編輯資料的習慣，不必因逢「鍵值」就被阻斷或做許多額外操作，可順理成章地更新資料，不會違反人性直覺反應的操作，更不必操煩龐雜的資料檔完整性維護苦工。許多外包軟體在這項設計上，大多頂著維護資料安全當盾牌盔甲，規避吃力的程式設計，實際上是缺乏用心，以致便宜了廠商，勞苦了使用者。筆者在維護外包的「森林調查簿系統」資料時，就因它無「參考關連性」功能，吃盡了苦頭，罄竹難書。將心比心，自行開發本系統時，當然不願再讓林務局的同仁們重蹈覆轍，所以竭盡心力，設計功能，改讓系統概括承受。

系統的資料進出機界面，大部分師承自「造林地資訊系統」，主要由快速按鈕(Speed Button)及通用的二個頁面控制(Page Control)元件組成。快速按鈕主司「載入」、「另存」、「轉入」、「併入」及「列印清冊」等檔案處理功能，「標點資料」頁負責標點及標木資料的查閱和編輯工作，「過濾資料」頁則擔任擴



附圖一、ASC 圖檔繪製系統

取部份檔案資料的過程。

系統檔案一如前述，分成 fPP00 的「彙總檔」及 fPP01 至 fPP37 的「事業區檔」。前者可以進行所有的編輯動作，後者僅能查閱。因為整合「事業區檔」為一個「彙總檔」是最終目標，所以只有「彙總檔」能編輯，才方便維持資料檔。系統採用開發工具 Delphi 原生的 Paradox 資料庫的 db 檔當基本檔案格式，目的是其已能提供完整的處理，包括過濾功能，不需再購置其它資料庫套裝軟體。而為方便日後能與其它軟體溝通，系統也設置有回存成原來 dbf 檔的管道。

系統展示「樣點」分佈圖與計算「樣木」材積為最重要的核心功能，若委商外包，單這二部分的計價，就有可能佔整個系統開發費用的大部份。因為前者屬地理資訊系統(GIS)的範疇，開發廠商極有可能引進 Arc View 等套裝軟體，以圖容易設計。但如此一來，推廣使用上，就得增加再購買套裝軟體的成本及使用

者的學習負擔。後者是將林務局民國86年6月編印的「台灣林產處分調查用立木材積表」建成電腦應用程式，以便單靠樸木的「樹種代號」、「胸徑」及「樹高」，即可自動計算立木材積，比較屬於林業專業的領域。若開發者不用心鑽研材積式的種種相關知識，設計的成果能否正確合用，很難斷定。所幸該二模組已由「造林地資訊系統」開發小組事先設計成獨立的「ASC 圖檔繪製系統」(S190new)如附圖一及「立木材積模組」(S125)如附圖二，本系統只須透過連結，即可應用。

樹種	胸徑(cm)	樹高(m)	材積	樹種中文	單株材積	合計材積	
1	502	20.50	14.00	1	樹種	0.827228	0.8272
2	502	25.50	13.00	1	樹種	0.300513	0.3005
3	502	15.00	10.00	1	樹種	0.079968	0.0800
4	502	18.20	12.00	1	樹種	0.137262	0.1373
5	814	14.00	11.00	1	樹種	0.079545	0.0795
6	502	15.50	10.00	1	樹種	0.065489	0.0655
7	502	18.90	8.00	1	樹種	0.033790	0.0338
8	301	18.50	8.00	1	樹種	0.077428	0.0774

附圖二、立木材積模組

「ASC 圖檔繪製系統」除可展示及繪製比例精確的向量圖檔外，更可精密結合航輿所測製「基本圖」及「林區圖」的 TM 二度分帶座標系統，自動套繪「基本圖」及「林區圖」圖框，精度至公分，與原圖不差。此不僅是仿間軟體廠商難於設計的功能，也是處理永久樣區圖形資料極有用的特性。

「立木材積模組」除包含「台灣林產處分調查用立木材積表」的所有材積式外，更鑒於林業界對材積式的採擇，尚未趨一致，為方便持不同見解者應用，特設計三種計算策略，以供不同場合使用：

(一)全用平均形數(Form Factor)計算立木材積，所用的形數值，可自行鍵入。

(二)除有「連皮」材積式的樹種外，全用平均形數計算。同理，形數值可自行鍵入。材積式的樹種為「杉木」、「柳杉」、「琉球松」、「台灣二葉松」、「相思樹」、「樟楠類」及「櫟櫟類」等7種。

(三)全用樹種別「連皮」材積式計算。無材積式的樹種，則依立木屬性，歸納於相近的樹種別「連皮」材積式下。

系統連結這二個模組的方法，是先自資料檔萃取出資料，建成臨時工作檔(work file)，再透過Delphi協力廠商製作的Rzlauncher元件(Component)，將工作檔檔名及必要資訊，傳給該二模組，隨後再啟動該二模組執行，執行完後關閉模組才回系統。這種方法屬於動態連結，是一種軟體模組耦合力(coupling)最低的設計，目的在保持模組的獨立性，方便於各自更新，不會互相影響。也因有此做法，本系統才不需重頭設計，能於二個多月內完成。

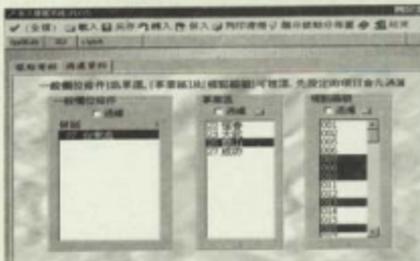
四、系統使用方法

完成的系統使用方法極為簡單。欲載入或儲存資料，點按視窗上方的按鈕，再依顯示的步驟操作即可。欲登錄或編輯資料，在「樣點資料」頁的「字串方格」內進行如附圖三。

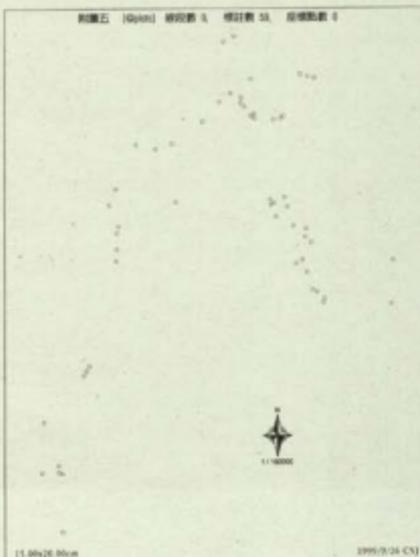
編輯完的資料，立可印成「永久樣區基本資料表」如附表四。欲擷取部份資料，在「過濾資料」頁依「林區」、「事業區」及「樣點編號」三個欄位顯示的內容點選即完成如附圖四。過濾後的資料，立可反映在點按「顯示樣點分佈圖」鈕，啟動「ASC圖檔繪製系統」顯

樣點編號	樹種	樹高	胸徑	材積	連皮材積	樹齡
96193022	杉木	97	201	365223	0	9.25
96193075	杉木	97	201	365223	56	9.25
96193044	杉木	97	201	365223	169	9.25

附圖三、「樣點資料」頁



附圖四、「過濾資料」頁



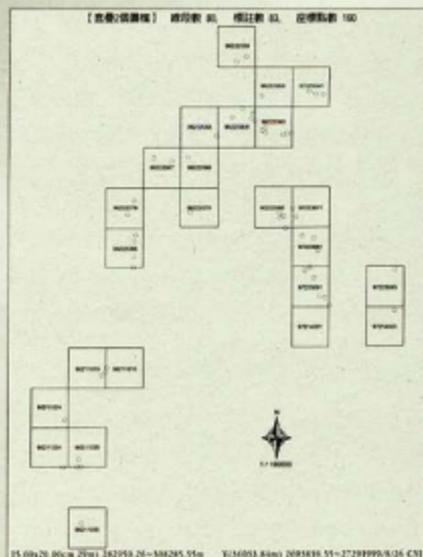
附圖五、太平山事業區 樣點分佈圖

示的圖形或繪出的圖檔內，如附圖五～七。隨時點按「計算樣木單株材積」鈕，立可將顯示中的樣點所含樣木資料，全部送入「立木材積模組」，計算出單株樣木及全部樣木的累計總材積，或印成報表如附表五。

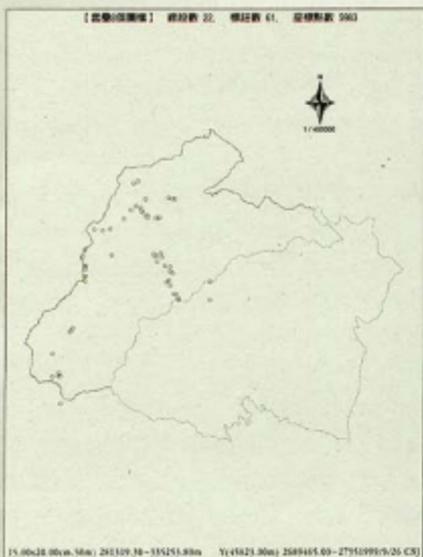
系統所有操作方法，幾乎都遵循視窗九五的制式規範，所以只要與永久樣區業務有關的林業同仁，對視窗九五作業系統稍有經驗者，大概都能立刻使用。而為方便使用者進一步瞭解系統功能，本系統及關連的「ASC圖檔繪製系統」及「立木材積模組」，都附有精心編撰的彩色簡易操作說明文件，提供隨時參閱。該文件WORD套裝軟體編輯，一併存於安裝的光碟片內，可讓使用者自行增修尚不甚明瞭的操作說明。

五、感言和結論

從筆者接獲系統開發的訊息，到整個系統開發完成，歷時雖然只有兩個多月，但之前的系統醞釀，模組規劃和技術養成，卻是集「造林地資訊系統」開發小組眾人智慧的大成，耗神費時的辛苦，絕非筆者個人所敢掠美。雖然有人認為近年來，視窗軟體開發工具已有長足進步，系統設計和編碼工作負荷，大量減輕，但系統最重要的功能核心，仍然需要設計人員去真心瞭解和建置，否則完成的系統，將徒擁新奇炫置的外表，獨缺當初系統開發的原意。本系統含括的「ASC圖檔繪製系統」及「立木材積模組」功能表現，處處可見貼切業務需求的用心及符合專業的深入瞭解，這些地方在委外開發時，若未能在監督人員的細心管控下，確實做到，恐失之交臂，發覺時已難補救了。



附圖六、太平山事業區 樣點分佈套繪基本圖



附圖七、太平山事業區 樣點分佈套繪鄉鎮圖

永久標區基本資料表

中華民國88年9月26日

1.	基本圖圖號	97223093	30.	地表植物高度	3
2.	標區編號	018	31.	土壤性質	2
3.	林區	01	32.	土壤深度	2
4.	事業區	36	33.	土壤結合度	2
5.	林班	015	34.	土壤濕度	2
6.	日期	870108	35.	SP-樹種	扁柏
7.	標區方位角	182	36.	SP數種代碼	101
8.	標區面積	0.05	37.	SP-胸徑	55.9
9.	航照比例尺		38.	SP-樹高	17
10.	航照任務編號	810098	39.	SP至PC方位角	183
11.	航照號碼	6628	40.	SP至PC斜距	9.9
12.	調查者		41.	SP至PC高低角	40
13.	橫座標	307447	42.	A木樹種	扁柏
14.	縱座標	2712973	43.	A木樹種代碼	101
15.	GPS-SP接收機名	WD10805B	44.	A木胸徑	16.8
16.	GPS-PC接收機名	WD10805A	45.	A木樹高	12
17.	GPS-橫座標	307683	46.	A木方位角	285
18.	GPS-縱座標	2713094	47.	A木距離	4
19.	海拔高	1800	48.	B木樹種	雜木
20.	坡度	45	49.	B木樹種代碼	600
21.	坡向	5	50.	B木胸徑	12.6
22.	土地利用型	030	51.	B木樹高	7
23.	地形	5	52.	B木方位角	19
24.	造林年度	0	53.	B木距離	2.2
25.	樹冠密度	4	54.	往程步行時間	00:50
26.	林分級	2	55.	標區設定時間	00:05
27.	主要地表植物	1	56.	標區調查時間	01:30
28.	次要地表植物	6	57.	回程步行時間	00:45
29.	地表植物密度	4			
58.	找尋標區記述	翠峰湖約九公里又900公尺處，在邊步行約45分鐘，過橋後。			

標本資料

標本號碼	記錄類型	標距距離	標區線至標木距離	樹種代碼	胸高直径	樹高	枝下高	樹冠級	備註	屬科	樹種中文
001	2	6.5	0.45	101	18.9	13	8	2			扁柏
002	2	8.1	1.25	101	12.3	8	4	3			扁柏
003	2	7.3	3.95	101	12.3	8	4	3			扁柏
004	2	7.55	5.7	101	19.3	14	8	3			扁柏
005	2	9.3	3.1	450	17.6	11	8	3			赤楊
006	2	9.5	4.65	101	11.9	11	5	2			扁柏
007	2	9.3	6.7	101	16.1	11	6	2			扁柏
008	2	8.1	6.2	101	8.5	15	7	2			扁柏
009	2	10.05	1.15	600	11.2	9	7	3			雜木
010	2	11.08	0.75	600	10.1	8	5	3			雜木
011	2	12.05	0.65	600	12.6	7	4	3			雜木
012	1	10.7	1.8	101	24.5	15	11	2			扁柏
013	1	9.1	2.7	450	14.5	11	7	3			赤楊
014	1	10.8	3.3	450	10.2	10	7	3			赤楊
015	1	13.25	2.05	101	15.1	8	6	3			扁柏
016	1	14.4	3.25	450	13.9	11	7	2			赤楊
017	1	15.2	1.2	450	16	11	8	2			赤楊
018	1	16	1.65	450	17.9	12	8	2			赤楊
019	1	16.3	1	600	14.1	15	7	2			雜木
020	1	16.5	0.85	600	17.1	16	6	2			雜木
021	1	17.5	0.65	600	12.6	7	4	2			雜木
022	1	19	1.1	450	13.2	10	7	2		B木	赤楊
023	1	18.4	4.05	600	12.8	11	6	3			雜木
024	1	19.3	4.1	101	16.8	12	3	2			扁柏
025	1	19	6	600	17.1	11	8	3		A木	雜木
026	1	23.1	2.9	600	13.2	9	4	3			雜木
027	1	29.9	0.3	101	56.9	17	3	2			扁柏
028	1	30	6.4	600	22.2	8	6	3			雜木

樹木立木材積計算表

中華民國88年9月26日

c:\delphi\plotf@plotsamples.txt

全用平均形數 (Form Factor) 計算

	樹種	胸徑 (cm)	樹高 (cm)	株數	樹種中文	單株材積
1.	101	18.90	13.00	1	扁柏	0.165085
2.	101	12.30	8.00	1	扁柏	0.043027
3.	101	12.30	8.00	1	扁柏	0.043027
4.	101	19.30	14.00	1	扁柏	0.185388
5.	450	17.60	11.00	1	檜木類	0.121132
6.	101	11.90	11.00	1	扁柏	0.055377
7.	101	16.10	11.00	1	扁柏	0.101364
8.	101	8.50	15.00	1	扁柏	0.038527
9.	600	11.20	9.00	1	其他闊	0.040135
10.	600	10.10	8.00	1	其他闊	0.029012
11.	600	12.60	7.00	1	其他闊	0.039507
12.	101	24.50	15.00	1	扁柏	0.320083
13.	450	14.50	11.00	1	檜木類	0.082218
14.	450	10.20	10.00	1	檜木類	0.036986
15.	101	15.10	8.00	1	扁柏	0.064846
16.	450	13.90	11.00	1	檜木類	0.075555
17.	450	18.00	11.00	1	檜木類	0.126700
18.	450	17.90	12.00	1	檜木類	0.136687
19.	600	14.10	15.00	1	其他闊	0.106015
20.	600	17.10	16.00	1	其他闊	0.166323
21.	600	12.60	7.00	1	其他闊	0.039507
22.	450	13.20	10.00	1	檜木類	0.061942
23.	600	12.8	11.00	1	其他闊	0.064070
24.	101	16.80	12.00	1	扁柏	0.120404
25.	600	17.10	11.00	1	其他闊	0.114347
26.	600	13.20	9.00	1	其他闊	0.05748
27.	101	55.90	17.00	1	扁柏	1.888479
28.	600	22.20	8.00	1	其他闊	0.140164
	總株數	28	總材積	4.4615		

筆者專職並非林業，開發如此一個結合林業與地理資訊系統的應用系統，除慶幸先前能參加「造林地資訊系統」開發，學會許多視窗軟體設計的技術，更慶幸能藉此機會增益製圖和林業知識，體會到一個系統的真正用途，不是在開發交差了事，而是在亦步亦趨，整合各方智慧，落實其與業務的結合，長時間應用。這真是過去開發管理資訊系統 (MIS) 很難感受到的心路歷程。

針對系統本身，除建置的永久樣區珍貴資料，應有同仁界予更多關注，永續利用，不使散佚外，下列總結觀點，尚祈林業先進指正：

(一) 已建置的資料用GPS測量，本已具地理資訊系統屬性，系統單透過其數值資料，即

可連結高精度的「基本圖」及「林區圖」數值制度，使具有地理資訊系統的功能，管理上，可大幅提昇資料建置的水準及效率，也讓應用系統可開發更為順利，原規劃者用心，殊有價值。

(二) 系統緊密結合「ASC圖檔繪製系統」及「立木材積系統」，不著痕跡地帶進高品質的數理計算做法，為資料及軟體「整合」的具體表現，可說明「整合」技術可依實務需要設計，不一定要固定沿用流行的複雜方式才能達到。有心改良技術，隨處可行。

(三) 由第一線的業務人員及軟體設計者，合力進行系統開發，效率及機動性很高，用務實眼光衡量，不失為維持系統長久使用的另一種方法。■