

行政院農委會林業試驗所台北植物園植株數位化計畫 數位化工作流程

計畫單位： 行政院農業委員會林業試驗所 森林保護系

計畫主持人： 林朝欽研究員

計畫名稱： 台北植物園植株數位化計畫 (Digital Archives Project of Taipei Botanical Garden)

計畫簡介：

台北植物園之建立溯至 1896 年，初為日本佔據台灣時所闢建之苗圃，面積初不及 5 公頃，而後經購地擴建更迭，今有 8.2 公頃。除一部分供育苗外，餘均予劃分區域，闢為母樹園，坵窪處則挖掘為地沼，分別自台灣各地或日本採運母樹植於園內，並插名牌，以資普及植物教育。1921 年，苗圃正式改名為植物園，除繼續原有工作外，植物園亦派員前往歐、美、澳、非洲及東南亞一帶，多方面收集樹種，運回培育，對於學術及自然科學之教育貢獻殊鉅。光復後，林業試驗所銳意經營，重行整理園區，積極引種栽植，至今搜羅之植物多達 2,000 餘種，成為分類研究、生物教學等之最佳場所；同時也在現代化的經營下，營造出極適動物棲息的空間。由每年預約解說超過 3.5 萬之學生人次，可見其受歡迎之程度。為更有效利用及管理這些植株，本計畫擬於三年內分年完成蒐集資料之數位化並納入網站，以利學術研究、專業教學及通俗教育之用，預定建置之數位化資料庫內容及範圍包括植株影像蒐集來源及栽植資料庫等。建立之資料將放置於已設立之導覽網站，提供研究教學查詢。

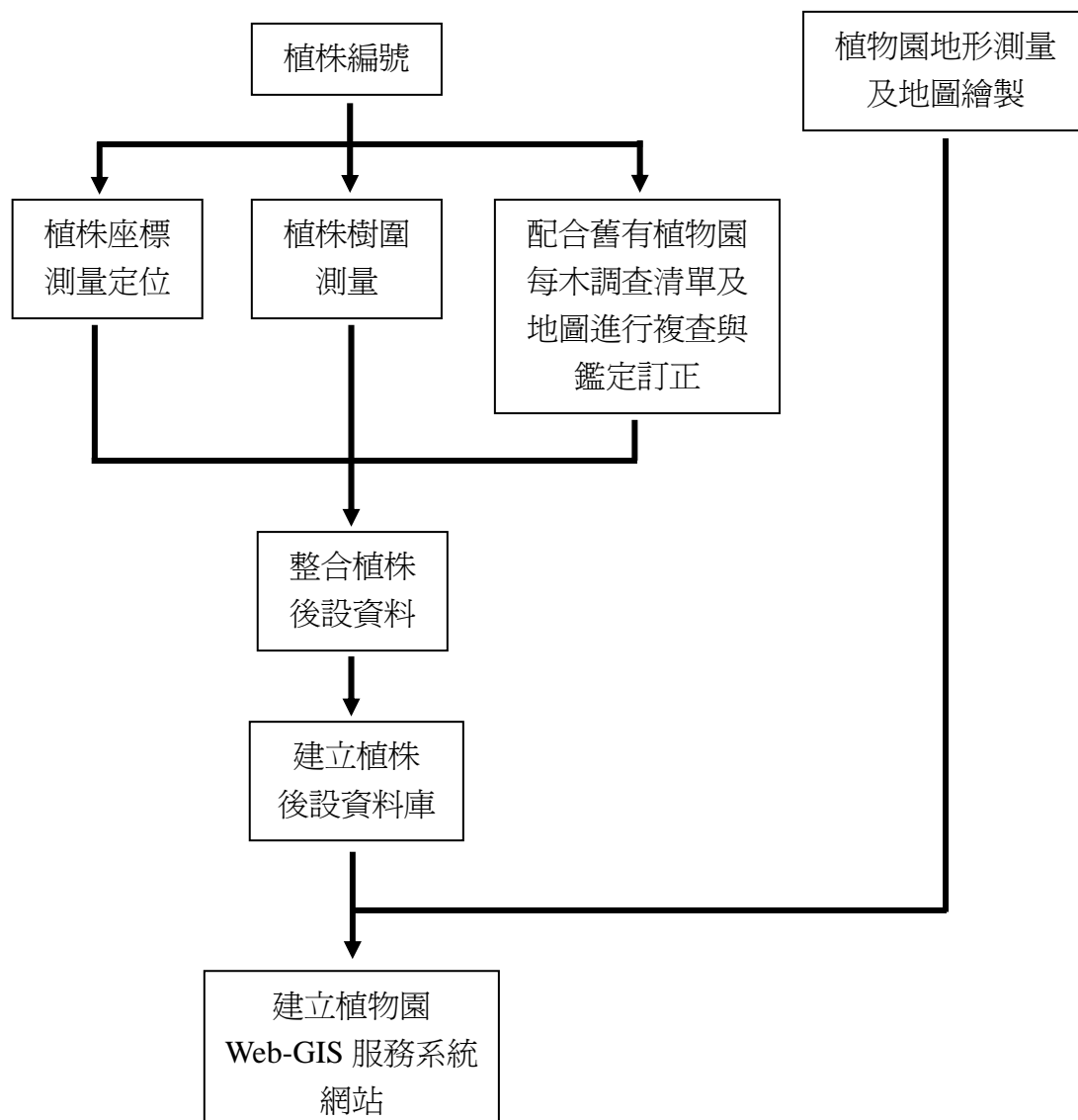
本計畫已於上年度完成台北植物園獨立樹之後設資料(含分佈資料，約 4,500 筆)及 1,000 筆植株影像數位化建檔，並建置 Web-GIS 查詢系統。本年度預定進度包括：(1) 植株影像數位化 800 份。(2) 植物解說數位影音檔案 20 筆。(3) 查詢系統之維護與功能補強。

計畫網站：

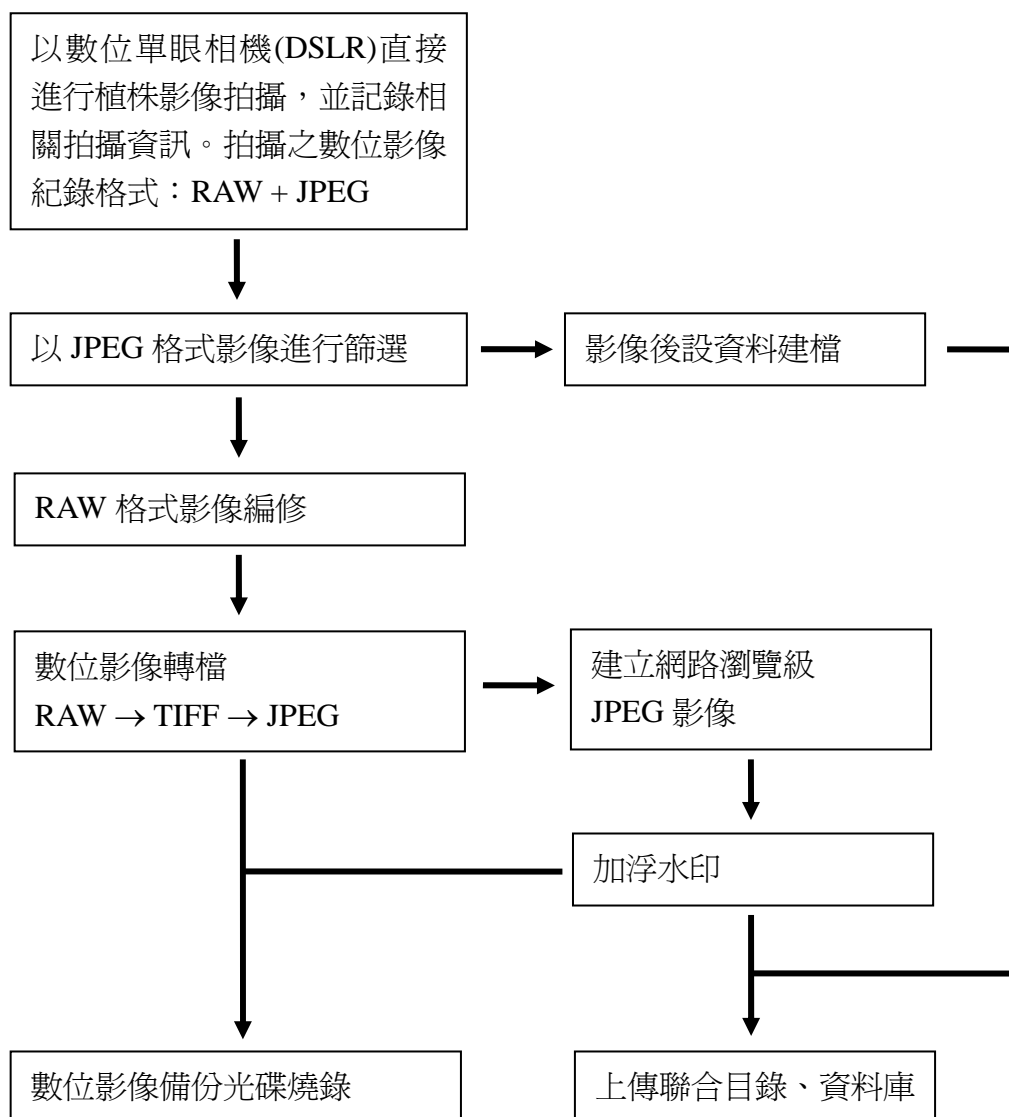
台北植物園學習資源網 <http://tpbg.tfri.gov.tw/>

行政院農委會林業試驗所
台北植物園植株數位化計畫
工作流程圖

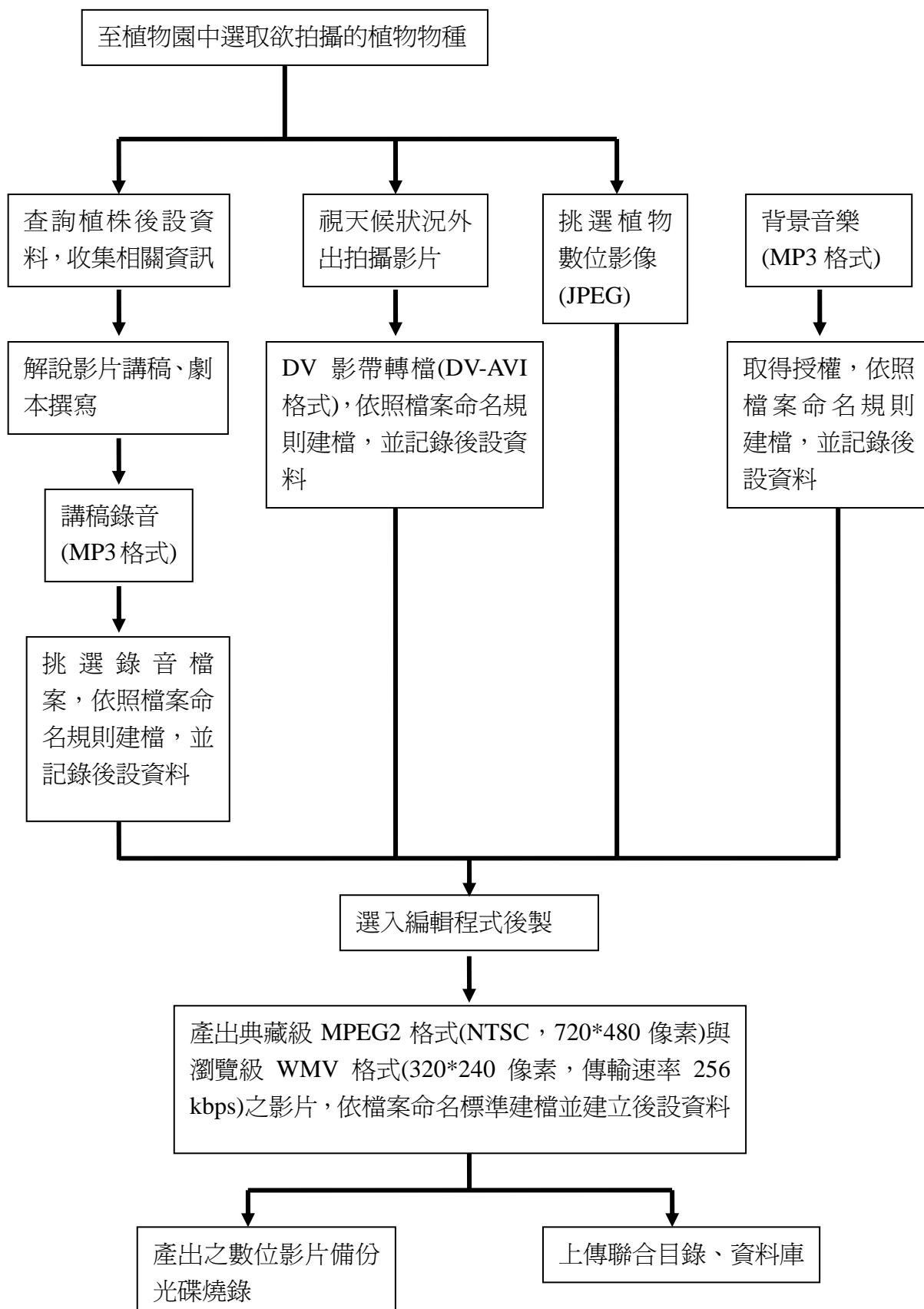
(一) 植株後設資料數位化



(二) 植物影像數位化



(三) 植物解說影片製作



一、 植株後設資料數位化

(一) 植物園地形測量及地圖繪製

此部分工作由本所另案經費委外獨立執行，並與本計畫互相配合。

(二) 收集植株後設資料

本計畫所建檔之植株，以台北植物園所栽植展示之獨立樹為主，低矮草本、季節更換之花壇草花、草坪等植栽，則視其是否具有研究或展示教育之用途，選擇少部分建檔。植物園內栽植之獨立樹，於1996年曾作過每木調查，本計畫即依照該次調查結果，分區複查，並給予重新編號，加以測量莖幹胸高直徑與座標定位。

1. 植株編號

1996年的每木調查，即曾對每一獨立樹給予編號，但因為其編碼方式已無法符合植物園的展示分區現況與資料庫設置需求，故本計畫重新給予每一登錄的植株八碼數字編號，以該植株資料登錄的公元年份加上四位流水碼來編碼，如20060001，即是在公元2006年登錄為第一號的植株，此號碼就如同國人的身份證字號一般，即為該植株永久的身份識別碼。此編碼方式無需考量植株所在的展示分區，也不必先行鑑定植株種類，有其使用上的方便性與彈性，而該植株的相關資訊，則記載於資料庫中的其他欄位裡。

流水編號	樹種	樹高_M	胸徑_CM	坐標_CM	備註
2001	1/3	177			111
2002	1/3	178			111
2003	1/3	477			111
2004	1/3				111
2005	1/3				111
2006	1/3				111
2007	1/3				111
2008	1/3				111
2009	1/3				111
2010	1/3				111
2011	1/3				111
2012	1/3				111
2013	1/3				111
2014	1/3				111
2015	1/3				111
2016	1/3	110			111
2017	1/3				111
2018	1/3				111
2019	1/3				111
2020	1/3	179			111
2021	1/3				111
2022	1/3				111
2023	1/3				111
2024	1/3				111
2025	1/3				111
2026	1/3				111
2027	1/3				111
2028	1/4	2			111
2029	1/4	1			111
2030	1/4	12			111
2031	1/4	13			111
2032	1/4	3			111
2033	1/4	4			111
2034	1/4	5			111
2035	1/4	6			111
2036	1/4	7			111
2037	1/4	8			111
2038	1/4	9			111
2039	1/4	10			111
2040	1/4	11			111
2041	1/4	12			111
2042	1/4	13			111
2043	1/4	14			111
2044	1/4	15			111
2045	1/4	16			111
2046	1/4	17			111
2047	1/4	18			111
2048	1/4	19			111
2049	1/4	20			111
2050	1/4	21			111

圖1、植株編號清單

2. 植株複查及物種鑑定

依據本所1996年植物園每木調查的清單及地圖套圖下去複查，複查的內容則包含種類鑑定確認與植株特殊狀態記載(如死亡、倒伏、生長不佳、砍除、被纏勒…等)，而鑑定方面則憑執行者(計畫助理)對植物分類的多年經驗去鑑定。

第五區

流水號	區號	樹號	N	E	高度 m	胸圍 cm	半徑 cm	中名	學名	備註
854	5	1	1127.5	972.9	22.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000001
855	5	2	1125.7	971.0	22.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000002
856	5	3	1123.7	969.3	23.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000003
887	5	4	1124.4	972.6	3.5	8.0	1.3	鳳爪花	<i>Artabotrys hexapetalus</i> (L. f.) Bhandari	ARTHEX000001
858	5	6	1119.4	974.7	7.0	74.0	11.8	鐵樹	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	ELECAR000001
859	5	7	1116.6	964.4	25.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000004
860	5	8	1114.1	963.4	25.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000005
861	5	9	1111.5	962.5	25.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000006
862	5	10	1108.9	961.6	25.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000007
863	5	11	1106.3	960.7	20.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000008
864	5	12	1104.1	960.1	20.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000009
865	5	13	1101.4	959.4	20.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000010
866	5	14	1098.8	958.6	20.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000011
867	5	16	1118.9	966.0	25.0	0.0	0.0	大王椰子	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O. F. Cook	ROYREG000012
868	5	17	1118.2	965.9	2.0	7.0	1.1	栓皮櫟	<i>Quercus variabilis</i> Blume	QUEVAR000013
869	5	18	1106.7	961.8	8.0	57.0	9.1	青剛櫟	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.	YCCTGL000014
870	5	20	1114.4	964.5	2.0	13.0	2.1	栓皮櫟	<i>Quercus variabilis</i> Blume	頂端枯黃 PASHAR000015
871	5	21	1075.1	964.2	1.3	5.0	0.8	粉椶花	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	CALSUR000016
872	5	22	1117.0	966.9	12.0	92.0	14.6	栓皮櫟	<i>Quercus variabilis</i> Blume	QUEVAR000017
873	5	23	1115.4	968.0	7.5	32.0	5.1	印度栲	<i>Casuarina indica</i> A. DC.	CASIND000018
874	5	24	1112.9	965.6	10.0	72.0	11.5	栓皮櫟	<i>Quercus variabilis</i> Blume	QUEVAR000019
875	5	25	1113.6	968.8	8.0	54.0	8.6	栓皮櫟	<i>Quercus variabilis</i> Blume	QUEVAR000020
876	5	26	1113.8	972.2	5.0	34.0	5.4	小西氏石櫟	<i>Pasania konishii</i> (Hay.) Schottky	頂端枯 PASKON000021
877	5	27	1077.3	957.5	1.7	9.0	1.4	粉椶花	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	CALSUR000022
878	5	28	1077.7	958.7	1.5	7.0	1.1	粉椶花	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	CALSUR000023
879	5	29	1078.8	959.5	1.5	11.0	1.8	粉椶花	<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	CALSUR000024
880	5	30	1110.0	965.2	8.5	21.0	3.3	短尾葉石櫟	<i>Pasania harlandii</i> (Hay.) Oersted.	頂端枯黃 PASHAR000025

第 1 頁

圖 2、植株清冊

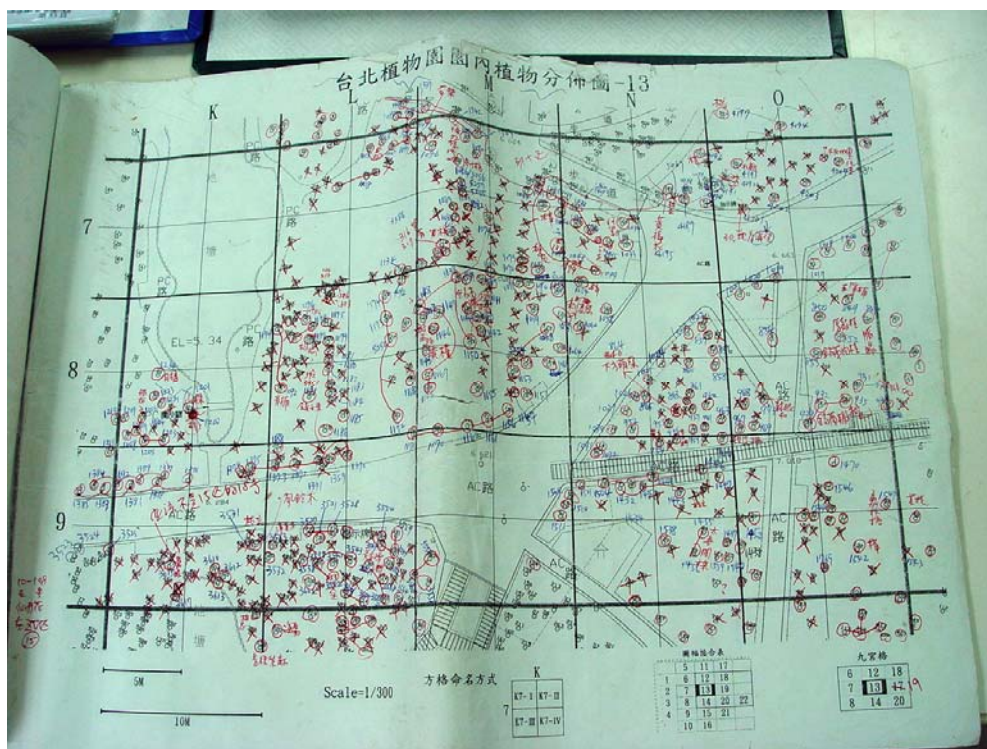


圖 3、台北植物園園內植物分佈圖

3. 植株樹圍(胸高直徑)測量及座標定位

此部分工作與前項植物園地形地圖測繪合併委外執行。植株的座標定位方面，平面座標系統採內政部公告之1997 台灣大地基準(TWD97)，執行上先以植物園外之已知控制點，校準植物園內新設控制點之GPS定位，並將其建置為植物園之座標控制系統，再利用此控制系統，以全站式經緯儀配合雷射測距，取得精確的植株定位座標。

(三) 整合植株後設資料

將前項工作取得之植株後設資料整合，依下列欄位規劃先行繕打輸入成 excel 表格。

活體植株後設資料欄位名稱	對照 DC 欄位
植株識別編號	Identifier
中文名稱	Title
學名代碼(用以連結本所植物標本館之植物學名資料庫)	Identifier
調查紀錄年份	Date
植株高度(m)	Description
胸高樹圍(cm)	Description
胸高直徑(cm)	Description
生存狀態	Description
生存狀態登載時間	Date
TM2 X 座標(臺灣二度分帶座標，座標系統為：TWD97)	Coverage
TM2 Y 座標(臺灣二度分帶座標，座標系統為：TWD97)	Coverage
備註	Description



圖4、後設資料輸入

(四) 建立植物園Web-GIS 服務系統網站

此部分為委外製作。以MySQL 4.1、MAP server及PHP動態網頁建置。

二、 植物影像數位化

(一) 數位單眼相機(DSLR)直接進行植株影像拍攝

1. 拍攝順序：視植株的物候現象發生順序進行拍攝，並無一定規則。通常一棵植株不會只拍一張照片，大致上會以植株全貌或習性、枝葉特徵、開花情形、花朵或果實特寫等作為拍攝的重點內容；因為花、果是植物分類上重要的特徵，所以在花、果的拍攝上會較多一點。但因為植物體型差異很大，所處位置及所能取景的角度不可能一致，因此會視植株的個別狀況及物候狀況有所調整。

2. 拍攝設備

- (1) 相機：Kodak Professional DCS Pro SLR/n Digital Camera、Nikon Digital SLR Camera D200
- (2) 鏡頭：Nikon AF Micro Nikkor 60mm F2.8 D、Nikon AF Micro Nikkor 105mm F2.8 D、Nikon AF Nikkor 28mm F2.8 Nikon AF-S、Zoom-Nikkor 17-35mm F2.8 D IF-ED、Nikon AF-S VR Zoom-Nikkor 70~200mm F2.8 G IF-ED



圖 1、Nikon Digital SLR Camera D200 及其鏡頭與腳架

3. 影像拍攝

(1) 以自然光為準，採調整相機白平衡設定來代替色彩管理。

(2) 影像命名：

- 活體植栽編號即為該植株後設資料的檔案編號：調查或登錄年份+該年度流水號●
- 數位影像編號：數位相機給的流水號，無更動。新的相機能夠編輯檔名的開頭前3字母，將之修改成臺北植物園的英文縮寫 TBG，後面加上相機給的流水號。



圖 2、植物園內活體植株影像拍攝側照

(二) 影像進行篩選

大致的挑選標準在於：

1. 對焦是否清晰？
2. 影像是否有晃動？
3. 拍攝部位的細節是否有呈現出來？
4. 能否呈現該植物的特徵？
5. 構圖方面：視覺上覺得畫面平衡即可。



圖 3、影像檢視與篩選

- (三) 影像編修與轉檔：因為使用數位相機拍攝，通常不會有曝光過度的問題，在拍攝的當下即可檢視是否曝光良好，而若曝光稍不足，也可在電腦上進行後製調整。
- (四) 加浮水印：製作林試所 LOGO 顯性的浮水印。
- (五) 數位影片備份光碟燒錄：儲存於硬碟中，並將影像燒錄於光碟中備份。
- (六) 上傳聯合目錄、資料。

三、植物解說影片製作

(一) 選取欲拍攝的植物物種

依據根據本計畫第一年的複查記錄，推斷植物的物候，列出粗估時節內可拍攝的植物，並以現場勘查確認可以進行拍攝的植株，視氣候與物候狀況決定最終拍攝的標的物。

(二) 收集植物相關資訊，準備影片素材

收集可拍攝植物之相關資料後，彙編為解說腳本，並以錄音筆進行腳本之錄音，錄音檔依檔案命名標準命名建檔並登錄其後設資料。同時並準備其他如數位影像、背景音樂等需使用的素材，並登錄素材相關之後設資料。

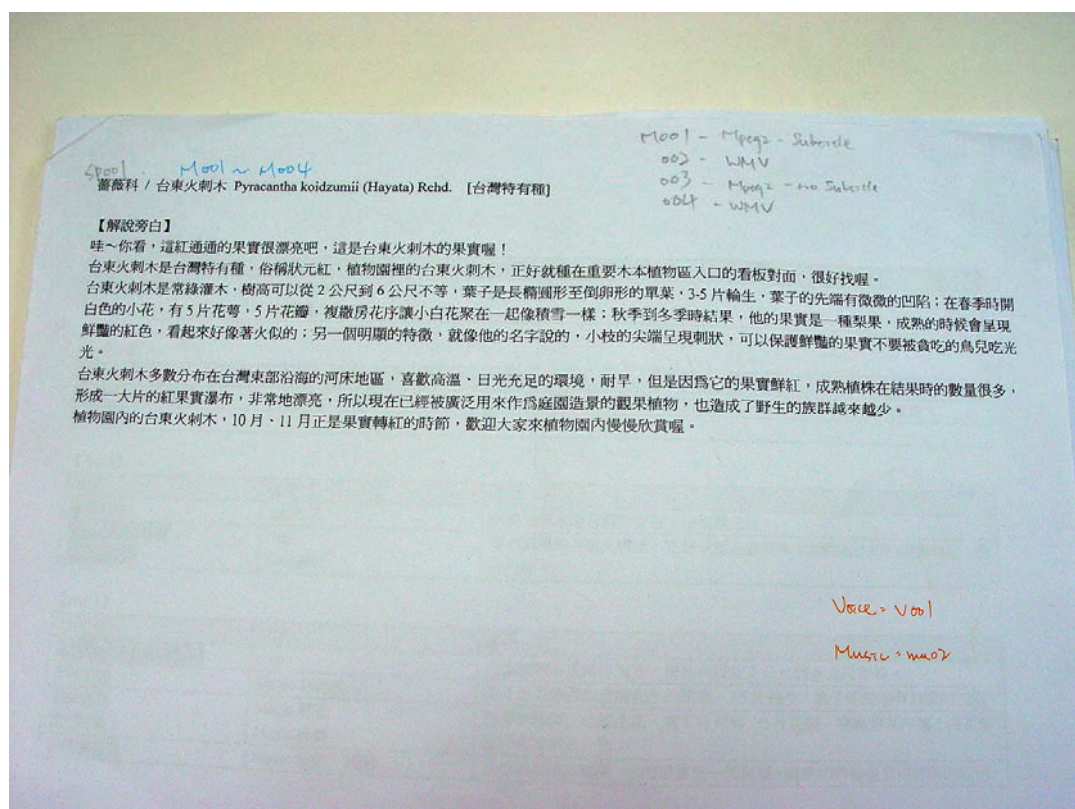


圖 8、台灣特有種植物「台東火刺木」腳本

(三) 視天候狀況外出拍攝影片

1. 待目標植株開始開花、結果時即進行拍攝，並無特定先後順序。在天氣晴朗無風，光線良好時拍攝開花結果的植株，主要拍攝主題為植物的整體形態、葉、花、果實等可以作為分類與識別的特徵，其次為植株在植物園內所在的环境位置。



圖 9、植株影片拍攝側照及其設備照

2. 所需設備

- (1) Sony HVR-A1N 攝影機
- (2) 白珍珠板：作為影片白平衡參考與拍攝片段之標示



圖 10、Sony HVR-A1N

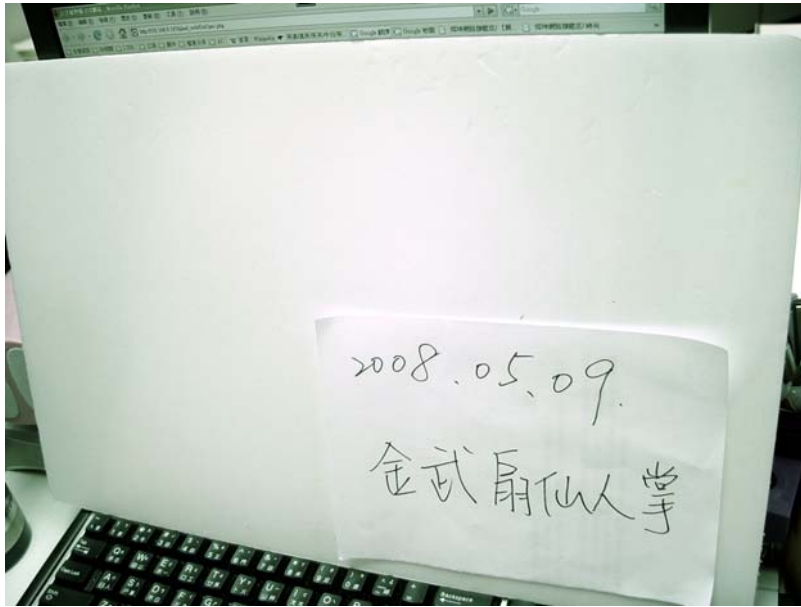


圖 11、白珍珠板

(四) DV 影帶轉檔影片片段轉檔：轉出格式為DV-AVI格式。

片段命名與後設資料登錄：依檔案命名標準將轉出之影片片段命名建檔並登錄其後設資料。

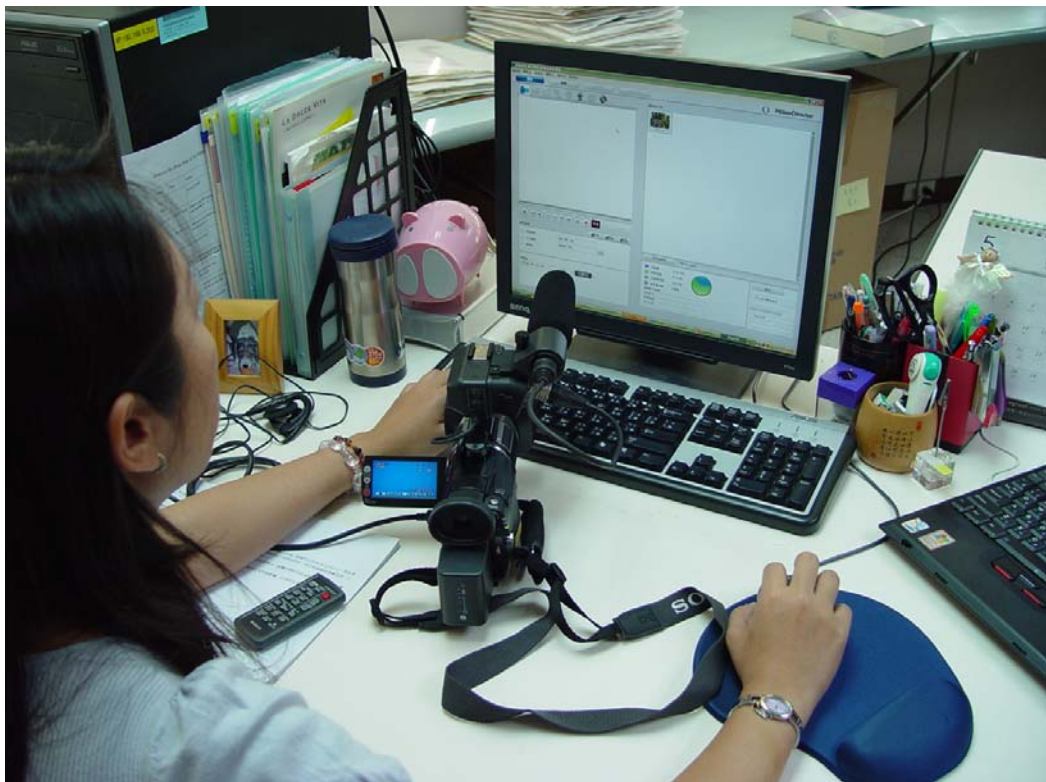


圖 12、植株影片片段轉檔側照

(五) 以編輯程式後製產出影片

選取影片片段與相關素材，以電腦程式進行後製剪接編輯。密集從腳本撰寫到剪輯完成(不含影片拍攝時間)，約耗時一星期左右。影片內容包含：

1. 植物影片片段
2. 植物數位影像
3. 背景音樂(由國立臺灣師範大學民族音樂研究所提琴理想國-奇美博物館提琴收藏數位典藏計畫授權使用)
4. 解說錄音旁白
5. 解說字幕

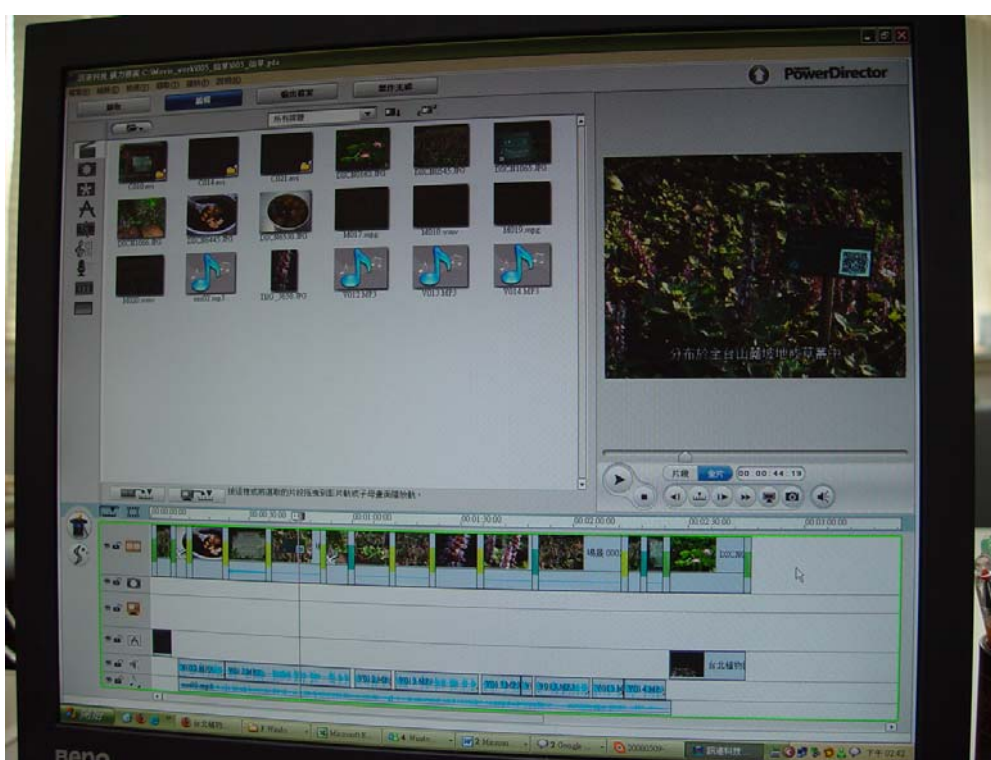


圖13、採用威力導演6.0 來製作剪輯影片

(六) 產出影片並登錄影片後設資料

產出之影片以影片依檔案命名標準命名建檔並登錄其後設資料。產出典藏級MPEG2 (NTSC格式, 720*480像素) 與瀏覽級WMV (320*240 像素, 傳輸速率256 kbps)之影片, 分別輸出有字幕與無字幕版本。

ID	Date	Filename	MJ filename	MJ type	Subtitle	Title	Clip/Source	Video/Format	Audio ID	Codec	Copy/Action
M030	2008/6/1	台灣大樹木	M030.mpeg	字幕版	none		V001	ima02		編碼	林業諮詢所
M031	2008/6/1	台灣大樹木	M031.mpeg	字幕版	none		V001	ima02		編碼	林業諮詢所
M032	2008/6/1	台灣大樹木	M032.mpeg	字幕版	subtitle-01		V001	ima02		編碼	林業諮詢所
M033	2008/6/1	台灣大樹木	M033.mpeg	字幕版	none		V002-V009	ima05		編碼	林業諮詢所
M034	2008/6/1	台灣大樹木	M034.mpeg	字幕版	subtitle-01		V002-V009	ima05		編碼	林業諮詢所
M035	2008/6/1		M035.mpeg	字幕版	none		V002-V009	ima05		編碼	林業諮詢所
M036	2008/6/1		M036.mpeg	字幕版	subtitle-02		V002-V009	ima05		編碼	林業諮詢所
M037	2008/6/1		M037.mpeg	字幕版	none		V010	ima02		編碼	林業諮詢所
M038	2008/6/1		M038.mpeg	字幕版	subtitle-02		V010	ima02		編碼	林業諮詢所
M039	2008/6/1	浮葉荳	M039.mpeg	字幕版	none		V010	ima02		編碼	林業諮詢所
M040	2008/6/1	浮葉荳	M040.mpeg	字幕版	none		V010	ima02		編碼	林業諮詢所
M041	2008/6/1	浮葉荳	M041.mpeg	字幕版	subtitle-03		V010	ima02		編碼	林業諮詢所
M042	2008/6/1	浮葉荳	M042.mpeg	字幕版	none		V011 - V016	ima02		編碼	林業諮詢所
M043	2008/6/1	浮葉荳	M043.mpeg	字幕版	subtitle-03		V011 - V016	ima02		編碼	林業諮詢所
M044	2008/6/1	台灣山菊	M044.mpeg	字幕版	none		V011 - V016	ima02		編碼	林業諮詢所
M045	2008/6/1	台灣山菊	M045.mpeg	字幕版	none		V011 - V016	ima02		編碼	林業諮詢所
M046	2008/6/1	台灣山菊	M046.mpeg	字幕版	subtitle-04		V012-V014	ima02		編碼	林業諮詢所
M047	2008/6/1	藍花	M047.mpeg	字幕版	none		V012-V014	ima02		編碼	林業諮詢所
M048	2008/6/1	藍花	M048.mpeg	字幕版	none		V012-V014	ima02		編碼	林業諮詢所
M049	2008/6/1	藍花	M049.mpeg	字幕版	subtitle-05		V012-V014	ima02		編碼	林業諮詢所
M050	2008/6/1	藍花	M050.mpeg	字幕版	none		V012-V014	ima02		編碼	林業諮詢所
M051	2008/6/1	長穗木	M051.mpeg	字幕版	none		V015	ima05		編碼	林業諮詢所
M052	2008/6/1	長穗木	M052.mpeg	字幕版	none		V015	ima05		編碼	林業諮詢所
M053	2008/6/1	長穗木	M053.mpeg	字幕版	subtitle-06		V015	ima05		編碼	林業諮詢所
M054	2008/6/1	長穗木	M054.mpeg	字幕版	none		V015	ima05		編碼	林業諮詢所
M055	2008/6/1	山芙蓉	M055.mpeg	字幕版	none		V017	ima05		編碼	林業諮詢所
M056	2008/6/1	山芙蓉	M056.mpeg	字幕版	none		V017	ima05		編碼	林業諮詢所
M057	2008/6/1	山芙蓉	M057.mpeg	字幕版	subtitle-07		V017	ima05		編碼	林業諮詢所
M058	2008/6/1	山芙蓉	M058.mpeg	字幕版	none		V017	ima05		編碼	林業諮詢所

圖 14、植株影片後設資料表

(七) 數位影片備份光碟燒錄：除了儲存於硬碟中，並將所有影片片段、錄音檔、音樂檔等素材、影片剪輯資料等燒錄於光碟中備份，並製作年度產出光碟。

(八) 上傳聯合目錄、資料庫。

數位典藏國家型科技計畫內容發展分項計畫

數位典藏工作流程調查表

單位： 行政院農委會林業試驗所 台北植物園

數位化物件名稱： 活體植物收藏

子計畫名稱： 台北植物園植株數位化計畫

分項計畫名稱： _____

主持人(負責人)(E-mail、Tel)： 林朝欽 chin@tfri.gov.tw 02-23039978 ext. 2660 聯絡人(E-mail、Tel)： 楊馥璟 tanya@tfri.gov.tw 02-23039978 ext. 2302

程序	工作內容	操作人員(數量、專業能力之要求)	硬體(名稱、版本、價格)	軟體(名稱、版本、價格等)	依循標準(技術規範、成品規格、品質要求...等)	耗時	總結(困難、缺失、特色...等)	成本估算	備註
1	植株清查/複查/鑑定	2人,對植物分類有一定程度之研究者及志工					易受天候影響進度		
2	活體植物收藏 metadata 登錄	1人,具 PC 之基本操作、文字輸入能力	PC	Microsoft Excel					
3	植株生態影像拍攝	對植物分類有一定程度,熟悉數位單眼相機(DSLR)攝影技能及基本構圖概念	相機: 1) Kodak Professional DCS Pro SLR/n Digital Camera 2) Nikon Digital SLR Camera D200 鏡頭: 1) Nikon AF Micro Nikkor 60mm F2.8 D 2) Nikon AF Micro Nikkor 105mm F2.8 D 3) Nikon AF Nikkor 28mm F2.8 4) Nikon AF-S Zoom-Nikkor 17-35mm F2.8 D IF-ED 5) Nikon AF-S VR		以單眼數位相機之最高品質及最高拍攝像素進行拍攝,檔案格式以 RAW+JPEG 模式儲存		易受天候及植物生長物候及狀況影響拍攝進度及品質		

			Zoom-Nikkor 70~200mm F2.8 G (IF-ED)						
4	數位影像挑選 與轉檔、加浮水 印	具美學概念，熟悉 PC 及影像編輯軟 體	PC	Nikon Capture NX Kodak Professional DCS Photo Desk 4.0.1.2 Abode Photoshop 7.0	典藏級： RAW 及 TIFF 格式，100%大 小 網頁瀏覽級： JPEG 格式，依原圖比例壓縮 成 1024*683 pixels				
5	植株生態影像 metadata 登錄	1 人，具 PC 之基本 操作、文字輸入能 力	PC	Microsoft Excel					
6	植物生態影片 拍攝	1 人，熟悉攝影機 操作與電腦轉檔	高階數位攝影機： Sony HVR-A1N	威力導演 6.0	原始檔轉出採用 DV-AVI 格 式保存		易受天候及植物生 長物候及狀況影響 拍攝進度及品質		
7	植物解說影片 製作	1 人，具美學概 念，熟悉電腦操作 與影片剪輯	PC	威力導演 6.0	典藏級： MPEG2 格式，720*240 像素 大小 網頁瀏覽級： WMV 格式，320*240 像素大 小		易受影片與影像拍 攝進度與錄音、剪 輯技術等影響產出 進度		

註：若程序多於七個，請複製本表使用

調查人：

調查地點：

調查日期：