

# 貝類標本數位化工作流程 指南

數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫

研究助理 梁美珍

中華民國 95 年 11 月

# 目 錄

壹、引言	04
貳、數位化工作流程圖	07
參、前置作業	08
一 數位化方式選擇	08
二 數位化檔案規格與命名原則訂定	08
三 標本整理與製定清單表格	09
肆、物件數位化程序	10
一 數位機背拍攝作業	10
二 影像處理	12
伍、後設資料與資料庫建置	13
一 後設資料之定義與設計原則	14
二 貝類標本後設資料建議欄位	14
陸、委外製作	19
一 數位化委外作業規劃	19
二 委外作業之工作要項	20
柒、數位內容保護	21
一 數位版權管理	22

二 數位浮水印·····	22
捌、成本分析 ·····	23
玖、結語 ·····	24
壹拾、參考文獻 ·····	26
致謝 ·····	26
※附錄·····	
【附錄一】：認識貝類	
【附錄二】：細說貝殼—Discover Life 網站之貝殼標本鑑定功能介紹	
【附錄三】：後設資料工作組實務規劃	
【附錄四】：數位典藏影像浮水印處理技術	
【附錄五】：中研院貝類計畫數位化工作流程	
【附錄六】：委外廠商專訪	

## 壹、 引言

海洋為物種的起源之地，擁有豐富的生命資源，地球表面百分之七十一的比例就為海洋所覆蓋。神秘的海洋世界孕育了無數的海底生物，其中能夠由身體分泌出石灰質，形成各式各樣堅硬的外殼，用作棲身及保護自己之用的軟體動物，因大多數都具有貝殼，故把它們通稱「貝類」。軟體動物種類繁多，據估計世界上約有十二萬種，有著各種各樣的形狀，是無脊椎動物中僅次於節肢動物門的第二大門，目前分類有八個綱，分別為：尾腔綱、溝腹綱、多板綱、單板綱、掘足綱、雙殼綱、腹足綱和頭足綱。分布於全球十六個區域中，而常見的貝類卻不超過一、二萬種。總的來說，其共通性是身體柔軟不分節，由頭、足、內臟、外套膜和貝殼五部份組成。貝殼是軟體動物的保護器官，在一般正常的生活情況下，頭足伸出殼外活動，遭遇意外危險便縮入殼內。

自古以來貝殼和人類的生活息息相關。於民生經濟使用上，貝殼一直扮演著重要的角色，古時最早流通的貨幣更以貝幣作為市場交易之用。時至今日，貝殼雖已不再是流通的錢幣，而是以另一種形象深入我們的生活，可作為衣飾、食用、建築裝飾、甚至是藥用。貝殼種類繁多，可說形形色色，五花八門，除了有經濟作用外，其獨特的外型亦引人注目。小小的貝殼，擁有許許多多奇特的造型，披著堅硬又絢麗繽紛的外衣，生長於海洋世界，也是容易取得之物，其構造精巧、質地堅硬，由於色彩絢麗，外形優美迷人，亦為許多人喜愛蒐藏玩賞。貝類的多功能使用，一一發揮在衣食住行育樂上，豐富了我們的生活<sup>ii</sup>。學者亦透過對貝類的學術研究，以洞悉我們的生態環境。

台灣島四面環海，位於亞熱帶與熱帶的會合處，沿岸地形十分多樣化，且全年溫暖多濕，屬於海島型氣候。面積雖小，卻擁有多樣化的生態環境，孕育出數量繁多且豐富的生物資源。海洋的豐富資源不僅提供了民生上的經濟與食用外，學術研究上更是貢獻良多。台灣的貝類相可達 3200 種，可謂產量豐富，翻開台灣貝類的採集紀錄，肇始於 1856 年英國人 R. Swinhoe(1836-1877)來台的採集之旅。<sup>iii</sup>R. Swinhoe 為早期台灣之英國駐淡水副領事，當時他將在台灣所採集到之標本皆寄回歐洲並發表。

台灣貝類學的研究由歐洲人掀開了序幕，爾後，承接了歐洲人留下的研究，為日據時期重要的貝類採集學者包括堀川安市、鹿野忠雄和黑田德米等人，其中黑田先生任職台北帝國大學(今台灣大學)地質講座教授。當時，也因許多研究、教育等學術單位成立，貝類學的研究開始有了較完整的採集蒐藏及詳細的紀錄。

由於最初的台灣本土貝類標本如上述所言，幾乎都被寄往國外研究及收藏，尤其是模式標本，而發表後的相關文獻資料也散見各地，對台灣貝類研究而言，甚是可惜。民國 59 年，「貝類學會」在台灣博物館成立，也隨著各學術機構紛紛建立後，有更多的學者投入軟體動物的研究，是台灣本身研究本土性貝類的肇端。台灣貝類的研究自此如雨後春筍般漸漸興盛，時至今日，已有一定的成果。以台灣擁有豐富的海洋軟體動物來說，在前輩學者們的努力之下相關研究成績斐然，如何有系統地將這些珍貴的貝類標本資料管理建置，以保存台灣貝類研究的重要證據，貢獻於教學研究上，一方面亦可對環境保育資源等作評估。

今日社會的進步與繁榮，帶來了人口大量的增加，環境遭受破壞，工業不斷的發展、擴充，污染指數日益升高，優質的生活環境已不復見，生態環境更是嚴重受影響，生物的種類及數量遞減；天災人禍亦會造成標本的傷害，將珍貴的標本進行數位化應是刻不容緩，為台灣的貝類研究建置完整詳盡的紀錄，藉由科技網路的便利，迅速地分享我們累積的成果，也是現今數位典藏工作的重任。

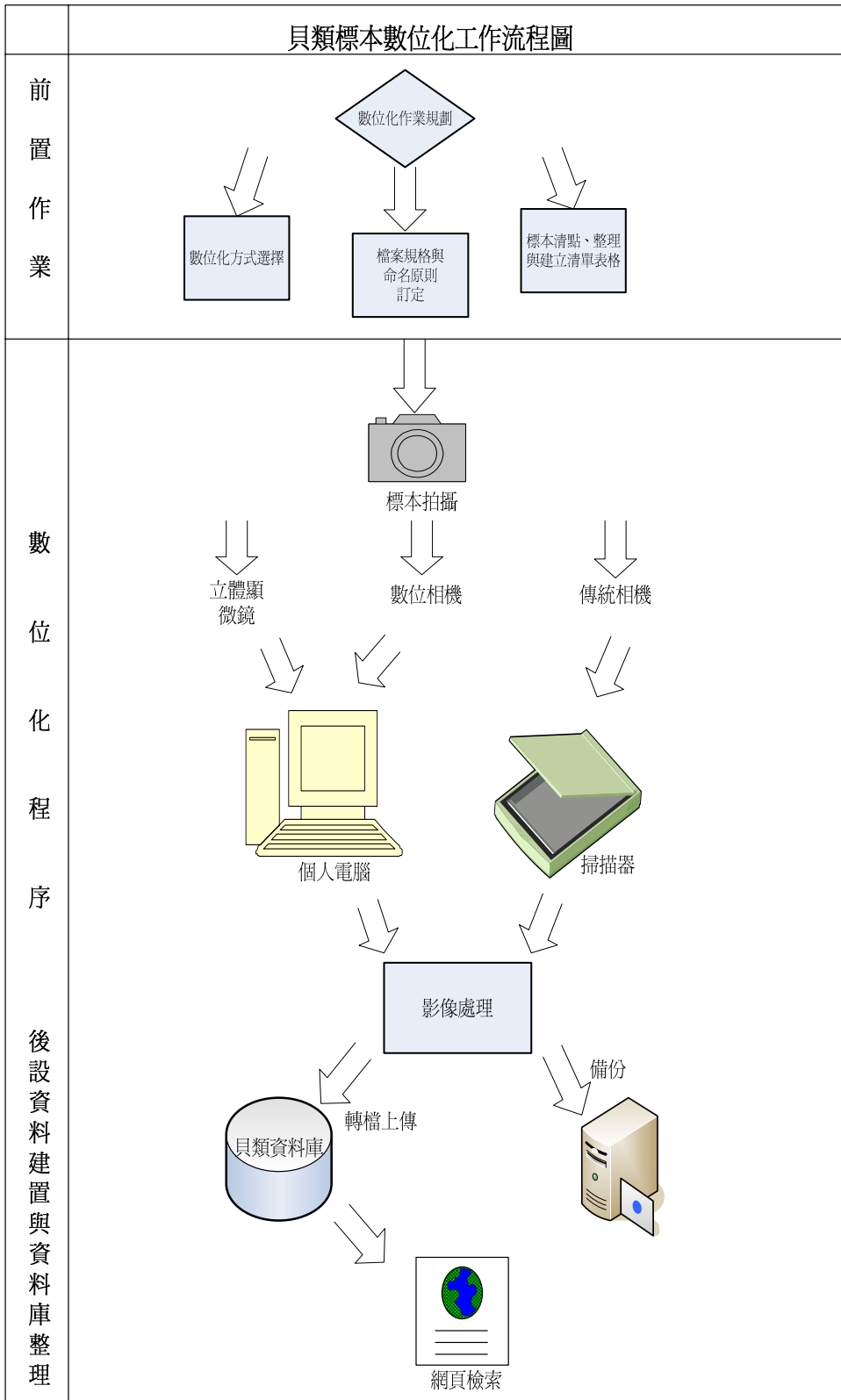
數位典藏國家型科技計畫項下，內容發展分項計畫為達到國家重要文物永久保存的目標，召集了國內各單位加入數位化的行列，透過現代科技的幫助，將具有珍貴意義的藏品數位化，藉由網路無遠弗屆的力量，發揮傳達知識、提升學術研究的功能。

表一、為數典計畫內執行台灣貝類數位化的執行單位：

單位	計畫名稱	貝類之館藏紀錄
中研院生物多樣性中心	臺灣動物相典藏之研究：臺灣貝類相之數位典藏	台灣貝類名錄(259 科 3264 種)
		台灣貝類標本名錄提供台灣貝類標本後設資料及標本圖像，目前有 1895 筆標本紀錄
臺博館地學組	國立臺灣博物館館藏貝類模式標本及淡水貝標本數位化計畫	貝類模式標本正模 39 種 39 件，副模 2 種 2 件；淡水貝標本共 400 件，80 餘種
屏東海生館	國立海洋生物博物館之台灣及鄰近地區水域動物相典藏之研究：魚類、蝦蟹類及貝類	19 種(網頁資料)
水試所(北部)	臺灣沿近海海洋生物標本之數位典藏—魚、貝、甲殼類	148 種( <a href="http://www.tfrin.gov.tw/">http://www.tfrin.gov.tw/</a> )
國立中興大學生命科學系	台灣頭足類資料庫	131 種標本 ( <a href="http://content.ndap.org.tw/main/plan_detail.php?class_plan=14">http://content.ndap.org.tw/main/plan_detail.php?class_plan=14</a> )

## 貳、數位化工作流程圖

在物件進行數位化之前，必須針對全盤的工作嚴謹規劃，以收事半功倍之效。貝類標本數位化工作分為三大項，分別是前置作業、數位化程序及相關後設資料建置。首先，前置作業之工作內容包含：數位化作業全盤的規劃，即依物件的特性去選取適當的數位化方式、訂定檔案規格與命名原則、編制與分配人力、標本清點與整理；第二部份是說明數位化工作的步驟，貝殼標本可利用數位相機、傳統相機或是立體顯微鏡進行拍攝作業，進而處理影像圖檔；最後是相關的後設資料建置完成，將數位化成果放置網頁上，開放檢索使用。



## 參、前置作業

為使數位化工作各項流程能分別在理想的狀態中順利執行，在全盤工作的規劃上，「前置作業」具有重要的關鍵性，建議由資深的研究人員作全盤的策劃，一方面不但可重新全面檢視一遍典藏物件，必要時亦可再次制定完善的管理與存放原則，適當地整理與核對資料，長遠看來，對蒐藏單位與物件典藏品來說較具有永久性的保存意義。一般而言，從前置作業到執行數位化流程大致會包括以下工作事項：將典藏物件進行全面的盤點、整理與鑑定、物件影像之建立、檔案命名原則、「後設資料」(Metadata)之訂定與建檔、資料庫之建置、檢索系統程式之撰寫等等，甚至是各類數位化成果之保存及永續維護經營也須列入規劃中。各階段工作必是前後呼應、環環相扣；同時一併納入成本、時間與人力作考量，以獲取最大的效益。以下說明數位化流程規劃的相關工作。

### 一、數位化方式選擇

貝殼標本主要是以平面拍攝，依據貝殼標本體積大小決定採用數位機背或是立體顯微鏡進行拍攝，捕捉貝殼標本的形態特徵。數位機背在兼顧影像品質同時，亦可減少拍攝作業時間。在與電腦連線同時，直接檢視拍攝後的影像，工作人員擁有立即性處理的時間；發現影像模糊當下立即重拍，避免重複提件拍攝的困擾，同時作影像的編修有助於節省作業步驟。

### 二、數位化檔案規格與命名原則訂定

訂定數位化的規格與作業標準；綜合數典計畫動物主題共同討論的結果兼具單位本身的需求，據此以實際進行數位化作業。基本上建議針對不同的需求訂立標準，如典藏級〔單位永久典藏使用〕、商務級〔應用加值輸出使用〕、一般瀏覽級〔民眾網路上查詢使用〕。這些標準須預先訂立，在數位化過程中即可一併處理與儲存。

(一)數位化檔案規格：一般的影像檔案規格主要分為 RAW、TIFF 與 JPEG。其中 RAW 檔為拍攝後產生的原始影像檔，未經過壓縮，展現出影像豐富的色彩及層次感。但 RAW 須透過專業軟體或原廠相機隨附的軟體才能解檔並進行後續影像處理工作，因此使用性不高。TIFF 因壓縮比例不高，能呈現高品質的影像，在不同平台不同軟體上可廣泛支援，亦是目前數位典藏計畫裡普遍的典藏級檔案格式。相較於 RAW，TIFF 的檔案較大，但卻有較多的軟體可以支援應用。JPEG 屬於高壓縮格式，會使影像失真，但檔案較小，是網路常被使用及最普遍瀏覽格式。

表二、影像檔案格式特點及其檔案大小一覽表：

檔案名稱	RAW	TIFF	JPEG
檔案大小(以相機 CCD 為 600 萬畫素為例)	約 13MB	約 18MB	約 3MB(高品質)
格式特點	未經壓縮、需專業軟體支援、使用率不高	壓縮幅度小、影像品質佳、廣泛受支援，使用率高	高壓縮檔、易失真、檔案小故普遍為網路瀏覽使用

各典藏單位可遵循數位化後的運用目的去決定檔案格式。依照數位典藏國家型科技計畫所建議之檔案格式為以下三種：

1. 典藏級：未經壓縮之檔，建議以Tiff檔 600dpi儲存；僅用作永久典藏。
2. 電子商務級：可用Tiff檔 300dpi儲存，供未來應用加值輸出使用。
3. 公共資訊級：為將數位化成果於網路上傳輸、提供使用，加上傳輸速度之考量，檔案不宜太大，唯透過網路呈現在讀者端螢幕的影像清楚，適宜閱覽，基本上以 Jpeg 檔 100dpi 為原則。

## (二)命名原則訂定：

主要是利於數位化資料的管理與搜尋。目前關於數位檔案命名並沒有統一標準，從檔案便於管理的角度，建議各典藏單位在檔案命名訂定時作下列考量：

1. 依檔名辨識資料由何單位提供，並易於尋找該數位化物件。
2. 原始影像檔因運用目的而異，經轉換成不同的檔案格式，再藉由檔名追溯該檔案為那一物件的那一種檔案格式。

另外，為了讓該檔名能符合各種平台讀取資料，建議在使用檔案命名的字元時符合下列標準：

1. 以小寫英文字與數字作為檔案命名編碼組合；
2. 不使用 %、/、?、#、\*、- 等特殊字元。

其他相關的檔案命名建議，讀者可參考國家圖書館數位典藏計畫所規範的數位化命名原則<sup>iv</sup>。

## 三、標本整理與製定清單表格

制定各種相關表格可翔實的紀錄各流程中處理過的標本，等於重新清點館藏標本，有助於標本的管理與核對。對於館藏量龐大之典藏單位而言，或許藉此更新館藏管理辦法，因應目前電腦化管理作業，將舊標本及未來新進標本資料一一輸入電腦，資訊化作業方式對管理者與使用者而言不啻是個有效率兼便捷的方式。

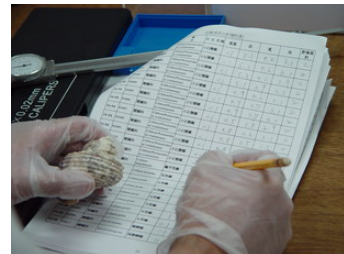
- 一、紀錄標本的基本資料：現有的典藏標本或入庫的標本：標本編號、標本名、採集地點、採集者。
- 二、標本狀況及詳細清單之整理：進行蒐藏庫的標本清點並建置數位化標本清單(內容包括標本之編目號、分類、採集地點，採集者)；標本基本存放位置及資料之清冊。
- 三、相關表格之製作與內容之填寫：設計每個階段適用的欄位表格清單，不但可以檢視清單、核對進度，亦對日後建檔有很大助益
- 四、標本數位化之順序：若有豐富館藏標本量，可優先挑選具有特色或稀有種或重要館藏進行數位化工作，這一部份得由經驗的研究人員協助處理。分階段進度有效率進行數位化工作。

## 肆、物件數位化程序

### 一、數位相機拍攝作業

#### (一)拍攝前：

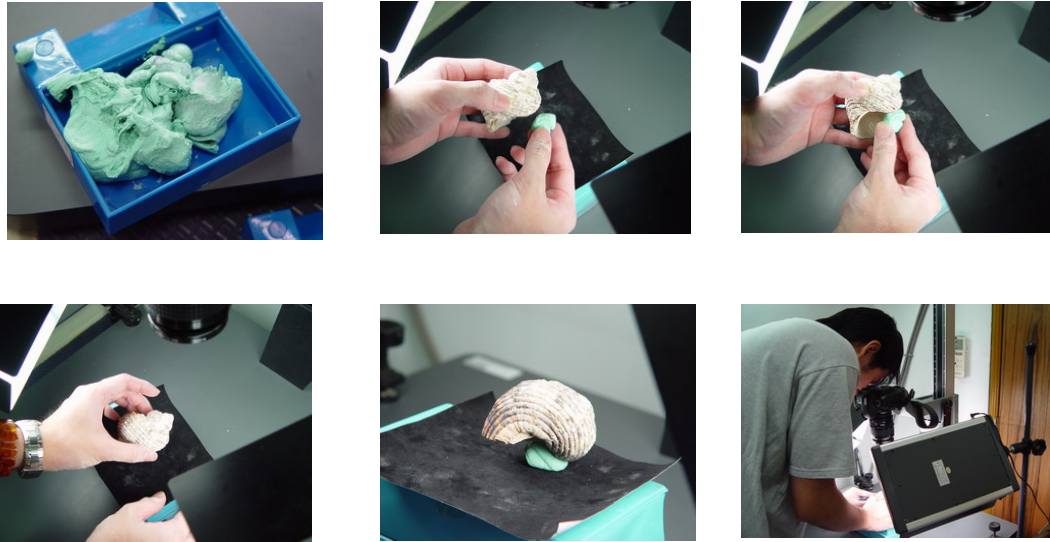
1. 將貝殼標本自標本袋裡取出後，把標本放在測重機上，先測量貝殼的重量；接著測量貝殼的長、寬與高度，在清單上記錄下數據，以便建置後設資料庫之用。
2. 貝殼標本測重的標準，若重量小於 1 公克一律以「 $\leq 1$ 」紀錄。
3. 標本的基本資料紀錄之後，即可進行拍攝工作。



#### (二)拍攝注意事項：

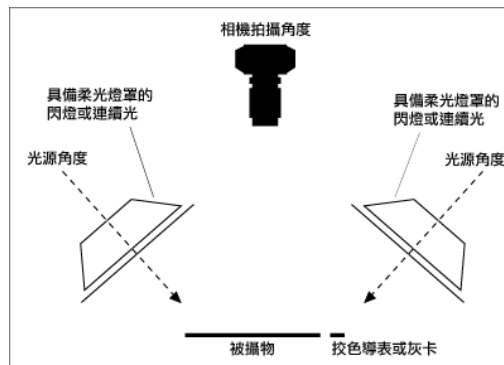
1. 大部分的貝類標本體型較小，故色彩導表並不適用。
2. 碰到貝標本表面反光的問題，解決的方法則是調整燈源。
3. 各種各樣的貝殼，形狀大小不一，決定應拍攝的角度才能展現出此貝類的特徵，往往在選擇拍攝主體面向的時候，甚至是無法直接使貝殼固定安置，這時，建議利用黏土使其固定。尤其要注意的是黏土的選擇，依據實際工作人員的經驗，某些牌子黏土的材質不佳，沾上時並不容易使其完全與貝殼脫離乾淨，反而弄髒標本，破壞了標本原貌。數位化的目的之一亦是要加強對原件的保護，故此在進行數位化之際不得不注意原件的保護。發現問題所在後，工作人員立即尋找材質佳的黏土，改善以上問題。據工作人員建議，“FABER-CASTELL 之隨意貼”乾淨、可重複使用，不留痕跡，

也就不會產生沾上不易剝落的困擾了。



4. 由於貝標本體積小，將貝標本固定在攝影機之下時，可利用一小盒子墊高標本，以調整焦距。另外在影像方面也要顧及貝標本的外型特殊，顏色也大不相同，為要具體表現出該貝標本的特色，在背景顏色選擇上需作各方面的考量，如貝標本邊緣顏色較亮，那可選擇暗色背景(基本上建議使用黑、灰色背景)，希望貝標本影像接近呈現立體的效果；反之，貝標本邊緣較暗色的話，那在拍攝背景上可考慮淺色的。據工作人員的解釋，因此拍攝完畢後的影像亦可作邊緣銳利度的處理。

圖為拍攝裝置：



(參考自「內容開發公開徵選計畫數位化作業參考」)

(三)拍攝作業環境：

適用於貝類標本的數位化設備主要是數位機背及立體顯微鏡。以下將說明使用數位機背拍攝的特點及工作要項，立體顯微鏡的部份請參照附錄一。

表三、數位機背之建議拍攝環境：

電腦建議配備	攝影裝置
Windows 2000 / XP	數位相機：高階單眼數位相機 Nikon D1、Nikon D1X、Nikon D100、Canon 1Ds、Canon 10D
Pentium 4 2.0G Hz 以上	照明設備：建議使用可調式高階冷光燈與無影罩
512 MB RAM 以上	背景布幕：建議使用布質材料、顏色至少為黑、白、灰三種顏色
64M RAM 32bit 顯示卡	
80GB 硬碟以上	建議使用軟體：Adobe Photoshop、Ulead PhotoImpact
Firewire(IEEE 1394)連接埠 USB 連接埠 DVD 燒錄器 15吋以上立體顯示器	可固定標本之黏土

表四、作業方式如下表：

作業方式	平面攝影	
使用設備	數位相機 / 傳統相機、攝影台、燈光系統、攝影系統、個人電腦與軟體	立體顯微鏡、燈光系統、攝影系統、個人電腦與軟體
備註		依貝殼體積大小及計畫實際需要配置

## 二、影像處理

物件的影像數位化目的強調呈現忠實的原件原貌。因此在選擇了適用的數位機背後，接著建立物件的數位化影像。除了要分辨標本的影像完整，凸顯重要表徵，在影像建置過程中，建議使用影像製作軟體，例如Adobe Photoshop影像軟體，進行影像週邊的裁切，或是去除雜點。而貝殼標本一般而言在拍攝過程先調整光圈、焦距、白平衡等，以獲取真實的影像，所以在影像後製裡將進行的工作包含：

### (一)影像週邊不對稱的裁切

在週邊的裁切部分須留意影像的整體性，再對週邊的不均衡之處作裁切。

## (二)依照訂定影像解析度與儲存之檔案格式

如前所述，數位化成果基於永久性的典藏，以及一般性的應用，影像檔之儲存建議以下三種格式：

1. 典藏級：未經壓縮之檔，建議以Tiff檔 600dpi儲存；僅用作永久典藏。
2. 電子商務級：可用Tiff檔 300dpi儲存，供未來應用加值輸出使用。
3. 公共資訊級：於網路上傳輸瀏覽，以 Jpeg 100dpi為原則。

## (三)拍攝完成之標本影像，可以下列二種方式儲存:

1. 以電腦硬碟儲存影像檔。
2. 光碟存檔；使用 DVD 燒錄器燒錄，固定時間作備份。

## 伍、後設資料與資料庫建置

典藏品數位化的意義是將具有歷史價值與特殊物種(物件)，透過現代的資訊技術，賦予典藏品數位化後產生的影像具有更深的內涵與價值，進一步建置為可查詢利用的資料庫，增進使用方便性，以使資料廣泛流傳，發揮其潛藏的文化與學術價值。更重要的是典藏物件因數位化而永久保存，也是數位化工作的使命。

台灣擁有非常豐富的生物多樣性資源及許多特有生物種類。如何妥善管理、運用這些特有資源，首要工作即建立完善的生物多樣性基本資料庫，透過數位化形式，整合資料庫，藉由網路迅速傳遞資訊，自由取用，乃提升學術教育水平最佳之管道。資料庫的建置同時參照國際間使用欄位，達到資料交換與學術交流的目的，以加強國際性競爭。因此後設資料與資料庫之建置必須在事前先作完善的考量與規劃。

爲了建立一套兼具文字與影像的台灣貝類資源查詢系統提供各界人士使用，經過數位典藏計畫的資源彙整，以彰顯台灣地區的生物多樣性資源為基礎，成爲資源交換中心，提升國際學術地位，資料庫的建設，參考國際間重要生物資料庫網路資料庫查詢欄位之互通性，由數位典藏國家型科技計畫，後設資料小組與內容發展分項計畫項下動植物學組，共同討論與合作，將各資料庫資搜尋系統及後設資料不斷逐步調整與修正，並在資料整合與資料庫系統維持各單位特色及個別需求前提之下，建立通用、標準化之資料庫系統，並以作為建構國內單一窗口之基礎。建置資料庫之主要目標是參考國際動植物標本重要資料庫結構、考慮台灣本土之需求，開發國內動植物標本館間資料流通共享的機制。以下就後設資料 (Metadata) 建置之考量與設計作說明。

## 一、後設資料之定義與設計原則

有關 Metadata 的定義一般泛稱為「資料的資料」(data about data)<sup>vi</sup>，此一定義係源自在一九九五年三月由 OCLC(Online Computer Library Center)、NCSA(National Center for Supercomputing Applications)兩單位共同主辦名為「Metadata Workshop」研討會，廣邀圖書館學、電腦科學、文獻編碼，以及相關領域學者專家等參加。在此會議中，提出了「資料的資料」作為 Metadata 的定義<sup>vii</sup>。

後設資料 (Metadata) 是一組結構化與標準化的背景資料，包括描述性、結構性與管理性三大類型，以及語義性、語法性與詞彙性三大屬性，用來描述每個數位典藏品的內涵與特徵，以便數位典藏品能夠在數位化環境或系統中，達到最佳化資源探索 (resource discovery) 的效能，並能有效率而精準地被檢索、呈現、管理、控制與執行相關功能，且順利地與其他數位典藏品進行資源的互通與共享，最後還能達成數位典藏品的永久保存目的。<sup>viii</sup>因此，後設資料的規劃與建置被視為數位化過程中最基礎的資訊建設工作。因此後設資料建置考量除本土需求外，應採用符合國際標準之格式。所訂定之資料庫的檢索功能愈詳細，對使用者查詢資料上提供愈多資訊，對使用者辨識資料也愈有幫助。這查詢功能方面的資料呈現，均決定於 Metadata 的欄位及欄位內的資料內涵。因此，規劃 Metadata 的欄位時，應事先就資料庫未來檢索功能、資料呈現等兩方面的需要進行了解，才能使必要的欄位無所遺漏。<sup>ix</sup>一般標本資料欄位包括每一份標本的學名、採集地點、採集日期、採集者、鑑定者、採集編號、生育地資料、標本館編號、標本狀態等等。至於標本資料之輸入格式規劃及檔案結構，則需預先完成。

## 二、貝類標本後設資料建議欄位

欄位之規劃方向是以建立通用、標準化及符合國際標準之資料庫系統為目標，依據後設資料小組與動植物主題互相協助下，訂立了需求欄位建置表，內涵包括 Dublin Core<sup>x</sup> 15個欄位為基礎，再依資料之性質，衍生出相關欄位。

目前數位典藏計畫各個主題類別物件之後設資料欄位大致已確立，其過程由主題小組計畫成員與後設資料工作小組不斷溝通協調、修正，循序漸進地完成了欄位的建置。其規劃可參照【附錄三】「後設資料工作組實務規劃」。

表五、DC 十五個欄位說明：

	元素名稱	Element	說明
1	標題	Title	作品的主題及/或主要概念之關鍵字，以及代表與本物件重要相關之人、地、事件、或其他背景資料等資訊之詞彙。
2	著作者	Creator	作品的創作者。
3	描述	Description	關於物件的摘要或內容敘述。
4	出版者	Publisher	負責發行作品之個人或機構，例如博物館。
5	貢獻者	Contributor	藏品原所有人。
6	日期	Date	創作時期、年代。
7	資料類型	Resource Type	作品的類型或所屬的抽象範疇，例如文字、聲音、影像、實體物件、事件、原件或代理物件等。
8	格式	Format	本欄位描述存取、呈現、或使用此作品時，可能所需之軟、硬體工具。
9	資料識別	Resource Identifier	登錄號或編目號。
10	關連	Relation	相關出版品資訊。
11	範圍	Coverage	作品所涵蓋的時期和地理區域。
12	管理權	Rights Management	作品版權聲明和使用規範。
13	主題 / 關鍵字	Subject and Keywords	作品被賦予之一個或多個名稱。
14	來源	Source	作品的其他衍生來源。
15	語言	Language	作品使用的語言。

圖為中研院「臺灣貝類資料庫」之後設資料建立欄位之範例：

標本編號	MLSP104800101
標本學名	Laevapex nipponica
學名編號	1904
採集國別	台灣(Taiwan)
採集縣市	宜蘭縣 (Yilan County)
採集地點	宜蘭縣員山鄉，(雷公埤)(Yuanshan Townsh
保存方式	
經度	121°42' 30.25 E
緯度	24°45' 34.61 N
高度	18.9m
採集日期	2005-04-15 00:00:00
採集者	簡士傑(Jian, S. J.)
鑑定者	簡士傑(Jian, S. J.)
鑑定日期	2005-04-18 00:00:00
訂正者	
訂正日期	
殼長	2.14mm
參考文獻	
Photo:	MLSP104800101-1
Photo2:	MLSP104800101-2
Photo3:	
Photo4:	
Remark_sp:	LY20050415LGB003-001-012
Date_sp:	2005-04-28 12:00:39
	<input type="button" value="更新記錄"/>

表六、爲水試所貝類資料庫之後設資料建立欄位之範例：  
水產試驗所之魚、貝、甲殼類水產生物標本後設資料定義(v1.1 修訂版)

編號	分類	中文元素名稱	英文元素名稱	固定選項
1	生物基本資料項目	科名	Family	
2		科名編號	Family-ID	
3		屬名	Genus	
4		種名	Species	
5		亞種	Subspecies	
6		學名	Scientific Name	
7		中文學名	Chinese Scientific Name	
8		英文俗名	Common Name	
9		中文俗名	Chinese Common Name	
10		學名命名者	Scientific Name Author	
11	標本採集鑑定項目	鑑定者	Identified By	
12		鑑定者(英)	Identified_By_E	
13		鑑定年月日	Date Identified	
14		採集者	Collector	
15		採集者(英)	Collector_E	
16		採集年月日	Date Collected	
17		採集地	Collected Locality	
18		採集地(英)	Collected Locality E	
19		經度	Longitude	
20		緯度	Latitude	
21		深度	Depth	
22		性別	Sex	雄性、雌性、雌雄同體、不確定、未知、轉變
23		發育階段	Develop Stage	Adult、Larva、Egg、unknown、Young
24		採集方法	Collecting Method	
25		採集方法(英)	Collecting Method E	
26		標本體長	Specimen Length	
27	體長種類	Length Type	標準體長(SL)、尾叉長(FL)、全長(TL)、外套長或外殼長(ML)、體長(BL)	
28	標本體重	Specimen Weight		
29	文獻	References		
30	標本描述項目	館藏代碼	Collection Code	
31		標本模式	Specimen Type	
32		個體數目	Individual Count	
33		保存方式	Reposit Method	異丙醇固定酒精浸漬、異丙醇固定異丙醇浸漬、酒精固定酒精浸漬、福馬林固定酒精浸漬、福馬林固定異丙醇浸漬、乾燥、福馬林固定甘油保存、其它
34		館藏狀態	Status	館藏、借出
35	生物特性描述項目	型態特徵	Biological Characters	
36		型態特徵(英)	Biological Characters E	
37		生態	Ecology	
38		生態(英)	Ecology E	
39		分布	Distribution	
40		分布(英)	Distribution E	
41		漁業利用	Fishery Utilization	
42		漁業利用(英)	Fishery Utilization E	
43	其他項目	一般分類	general_classification	魚類、貝類、甲殼類
44		一般分類(英)	general_classification_E	
45		備註	Notes	
46		備註(英)	Notes E	
47		其他識別欄位	othersys	

(資料來源：水試所 94 年標本典藏數位化成果報告)

(資料來源：水試所 94 年標本典藏數位化成果報告)

表七、水產試驗所之魚、貝、甲殼類水產生物標本資料庫表單(v1.1 修訂版)

標號	欄位	型態	長度	屬性
1	cocode_id	int	5	index
2	collection_code	varchar	15	Not null
3	general_classification	varchar	10	Not null
4	family	varchar	100	Not null
5	family_id	Int	5	Not null
6	genus	varchar	30	Not null
7	species	varchar	30	Not null
8	subspecies	varchar	30	Not null
9	scientific_name	varchar	100	Not null
10	chinese_scientific_name	varchar	100	Not null
11	common_name	varchar	200	Not null
12	chinese_common_name	varchar	200	Not null
13	scientific_name_author	varchar	100	Not null
14	identified_by	varchar	100	Not null
15	date_identified	date		Not null
16	collector	varchar	100	Not null
17	date_collected	date		Not null
18	collected_locality	varchar	100	Not null
19	longitude	varchar	50	Not null
20	latitude	varchar	50	Not null
21	depth	varchar	50	Not null
22	sex	varchar	10	Not null
23	develop_stage	varchar	20	Not null
24	collecting_method	varchar	50	Not null
25	specimen_length	varchar	10	Not null
26	length_type	varchar	50	Not null
27	specimen_weight	varchar	10	Not null
28	specimen_type	varchar	20	Not null
29	individual_count	varchar	5	Not null
30	reposit_method	varchar	50	Not null
31	c_status	varchar	10	Not null
32	c_references	text		Not null
33	biological_characters	text		Not null
34	ecology	text		Not null
35	distribution	text		Not null
36	fishery_utilization	text		Not null
37	notes	text		Not null
38	othersys	varchar	100	Not null
39	img_1	varchar	200	Not null
40	comment_1	text		Not null
41	img_2	varchar	200	Not null
42	comment_2	text		Not null
43	mk_time	datetime		Not null
44	person_id	varchar	10	Not null
45	unit_id	varchar	10	Not null
46	general_classification_e	varchar	20	Not null
47	identified_by_e	varchar	100	Not null
48	collector_e	varchar	100	Not null
49	collected_locality_e	varchar	100	Not null
50	collecting_method_e	varchar	50	Not null
51	biological_characters_e	text		Not null
52	ecology_e	text		Not null
53	distribution_e	text		Not null
54	fishery_utilization_e	text		Not null
55	notes_e	text		Not null

## 陸、委外製作

國內大部分典藏機構都已投入數位化工作，執行數位化工作目前可分二種方式進行：一是單位自己做〔自行採購設備與配置人力〕，二是經費有限無法購買高階設備或專業知識不足，尋求外界廠商協助〔委外作業，廠商提供設備與人力〕。二者之間的訴求是成本低、時間短、品質佳、產量高。典藏單位若因考量設備成本問題，經費不足以添購高階設備，可採招標的方式進行，招攬適合的業界廠商進駐協助數位化工作。

數位化作業最重要的媒介是機器設備，如掃描機、相機、數位機背等，藉此將立體物件轉換成可供網路瀏覽的影像檔，進一步做永久典藏之用。影像品質的優劣關鍵在於使用機器設備功能的強弱。功能愈佳的設備，則價格愈高，有的還需經由國外引進。在政府機關大力鼓吹之下，國內數位內容產業日益蓬勃發展，在供給與需求趨向均等之下，國內現有研發的或購自國外的設備，已足以應付數位化的需求。

有鑑於藏品的珍貴性，如果能夠全盤由單位本身進行數位化作業，當然是最佳選擇，有些單位基於藏品的重要性，對委外招標作業採取觀望的態度，也許是對委外招標作業不甚了解，或曾經發生過不愉快的經驗，不再嘗試委外招標。故本章節試著進一步談論委外作業，並以訪談：「產學合作——談數位化工作之委外作業：廠商經驗之分享」一文為附錄六，提供欲進行數位化工作，且財力物力比較匱乏的典藏單位，多一項選擇的參考與方案。

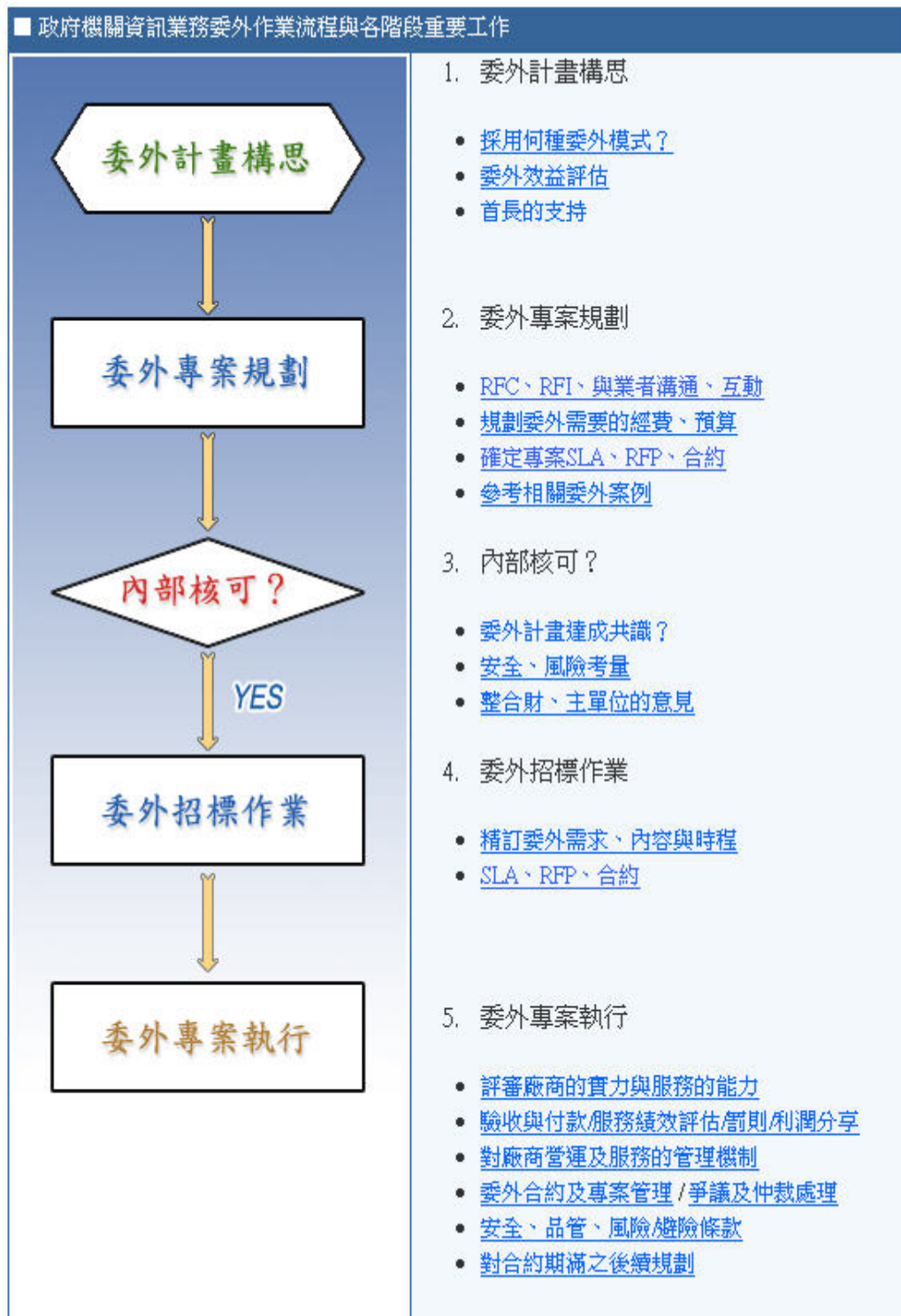
### 一、 數位化委外作業規劃：自製與委外之比較

典藏單位是否需要進行委外作業之考量，優先評估自有的設備與人力，再做自製與委外比較，再決定是否尋求委外協助。

表八、自製與委外之優缺點比較：

	優點	缺點
委外作業	1. 專業度高，完成時間短 2. 設備佳 3. 管理成本低	1. 需花時間作溝通協調工作 2. 內部工作易受委外流程影響
自製作業	1. 作業過程可依情況作調整 2. 便於內部溝通	1. 數位化作業時間長 2. 專業度不夠；需先花成本培訓人員 3. 需編列採買設備經費

## 二、委外作業之工作要項與流程：



(資料來源：[http://web.rdec.gov.tw/cisa/Web\\_UserGuide.htm](http://web.rdec.gov.tw/cisa/Web_UserGuide.htm))

以上委外作業流程之重要項目大致可分為：

(一) 訂定規範書、相關文件

在執行作業之前，與廠商協定合作規範與訂定契約標準，雙方要有一定的

共識，避免在工作中產生不必要的紛爭，影響製程，造成損失。

(二) 設定委製作業時間、目標、數位化物件數量

雙方訂定的工作時程及數量須標示清楚，或製定時程表掌控進度，以每天或每星期的標準量去監督，避免有延誤之虞。

(三) 影像規格與存檔格式之訂定

數位化的影像標準如貝殼至少要拍攝 3 至 4 張影像，才能充份表現出其特徵，需擷取貝殼外表的那些面向也須預先向廠商說明；影像儲存之格式則以考量將來的應用需求去訂定儲存格式。

(四) 訂立檢驗標準與方式

驗收的時程建議於第一階段驗收以每日為準，一方面可及時控管品質，如有問題在當下即馬上溝通與協調，或要求重新作業，即要合乎標準也不影響作業時間；若品質在第一階段驗收在標準之內，也可以每星期的時程作驗收。

(五) 未達標準之處理與罰則

避免製程延長，耗費人力財力，因此訂定罰則以監督廠商因疏忽而延誤作業。

另外，相關的作業流程與規範可參照「政府機關資訊委外知識網」：《委外作業規範》[http://web.rdec.gov.tw/cisa/CaseRule\\_List.htm](http://web.rdec.gov.tw/cisa/CaseRule_List.htm)，含：

1. 委外服務水準協定(SLA)作業參考手冊
2. 委外契約作業參考手冊
3. 資訊委外效益分析及經費計價參考模式
4. 委外建議書徵求文件(RFP)作業參考手冊

## 柒、數位內容保護

### 一、數位版權管理

現代電腦科技的進步，網路的發達不僅使資料傳遞迅速，傳播的範圍更是無遠弗屆。人們倚賴網路工作、學習、存取資料、瀏覽時事等等。習慣的使用行為模式往往對網路資源任意的下載使用，忽略了著作權的重要，相對的，過於便捷，也使著作財產權無形中受到侵犯，尤其是具有重要價值的電子資料，網路的氾濫嚴重打擊到原創者的智財權，以致在處理數位內容保護方面必須涵蓋創作與創作者本身，以保障雙方在網路上使用的安全性與權益。

國家型數位典藏科技計畫執行多年，在全國各典藏單位通力合作之下，不論是具有歷史價值的重要文物、或是生物相關、影音方面、新聞時事、古蹟建築甚至是醫療範疇，在數典計畫參與人員幾年努力下來，累積了一定的成果。在著重實

體典藏物之管理與保存之外，而這些供網路瀏覽使用且珍貴的複製品，又如何能在虛擬的空間裡受到保護不被濫用，影像所有權又如何受到保障？目前有許多相關這方面的智慧財產權保護技術正在研發中，其中含有：數位浮水印、加密技術、條件存取機制、數位指紋及數位著作權管理機制等技術，這些技術目前並沒有很成熟，但對於數位內容的保護還是有一定的作用。以下即是對數位內容保護技術一一作介紹：

## 一、數位版權管理(Digital Right Management)

一提到數位內容保護技術，不得不介紹數位版權管理（DRM），兩者通常是一併被討論的，本文採用 IDC(Internet Data Center)對 DRM 的定義：DRM 是用於整合軟硬體之存取與管控機制，並將數位內容賦予存取的權限，在數位內容之生命週期內--從數位內容產生到廢止的期間，不論其使用與複製途徑，可持續追蹤與管理數位內容之使用狀況，並提供完善保護數位資訊與權限之管理技術。由此可知 DRM 不只包含數位內容的保護技術，也包括了數位內容的版權管理(Rights Management)技術。

DRM 概念的前身即為反盜版技術，是一種控制數位檔案使用權的技術，可保護數位媒體內容在網際網路上的散佈、宣傳、及銷售時會發生的安全問題。DRM 基本的技術原理是利用加密來作保護，當使用者取得解密金鑰時才可開啓檔案或者進行儲存、列印、複製、轉寄等基本功能。

數位學習的內容保護乃是針對數位學習元件的內容加以保護，限制使用者在授權的範圍內的存取及使用，而數位版權則是將數位學習元件內容加入版權的描述，規範數位內容版權的授權對象、使用方式以及限制條件。

數位內容保護技術，主要就是希望保護數位內容的創作者，阻止非法散佈者或未經授權的使用者侵犯了他們的權利。目前有許多方面的智慧財產權保護技術正在研發當中，包括：加密技術、條件存取機制、數位浮水印、數位指紋及數位著作權管理機制等技術，這些技術都有其範疇與限制，必須加以整合才能達到相輔相成的效果，進而防止或嚇阻使用者在有意或無意間進行非法的散佈。

## 二、數位浮水印(Watermark)

另一項具有數位財產權及數位內容保護的技術則是數位浮水印。數位內容的製作者可利用數位浮水印的方式作為數位內容智慧財產權的佐證。其方式是將著作權資訊嵌入數位內容和對數位內容進行加密措施，而這些數位內容形式則包含了文字檔、影像(JPEG)、音訊(MP3)及視訊(MPEG-2)等。以防被非法下載、散佈使用的情況下，得以證明合法的持有者。浮水印的嵌入資訊可以是代表性的圖騰，

例如：註冊商標行號或個人肖像等，以確保數位內容的版權歸屬；加密措施的作用是避免數位內容被非法存取，保障持有者的權益。

依據「數位內容保護技術」<sup>xi</sup>一文指出，數位浮水印一般具有下列幾項特性：

1. 廣義來說就是「數位/類比簽章」，以和原來的資料作區別。
2. 主要用於版權控制（使用者、買賣方、專利/著作權）和身份確認。
3. 版權擁有者（Copyright Owner）嵌入浮水印，並能夠從資料中偵測（detect）並解出（decode）浮水印，用來作為版權控制，而浮水印便是版權所有的證明。
4. 只有加上浮水印的版權擁有者，有解出浮水印的方法。

目前執行單位實例說明，可參照【附錄四】「數位典藏標本影像浮水印處理技術」，原文刊載於 95 年第 15 期「水試專訊」，介紹其計畫單位在數位內容保護即以浮水印技術處理，在使用考量上與處理過程皆有詳細說明。

## 捌、成本分析

### （一）成本構成要素

藉由掃描進行數位化所需成本，其基本要素係由三方面構成：材料費、勞務費及經費：

1. 材料費主要為工作所使用之耗材費用。
2. 勞務費主要為工作人員之薪資。
3. 經費可分為直接經費及間接經費：
  - （1）直接經費包括資訊設備及掃描器之費用及折舊費、資訊軟體之費用等。
  - （2）間接經費包括掃描空間之折舊費或租金、修繕費、保險費、水電費、雜費等。

其它省略之成本費用，如修復或鑑定所耗的時間估算等等相關變數項目，難以掌握，限於資料有限，本參考標準之成本分析，僅依據勞務費用及直接費用，對單張影像掃描成本略做估算，藉由計算過程中，了解構成數位化工作成本因素〔人、設備、時間〕之間的相互關係。

### （二）成本估算

#### 1. 計算方式：

依據設備攤提的算法，可分為兩種：

- （1）依使用年限設定設備攤提費用  
(勞務費(元) + 設備攤提費用(元)) / 數位產出數量(張)  
= 每張成本(元/張)

- A. 勞務費主要為人員薪資
- B. 設備攤提費用 = (設備費用 + 軟體費用) / 使用年限

(2) 依數位總產出設定設備攤提費用

勞務費 (元) / 數位產出數量 (張) + (設備費用 + 軟體費用) / 數位產出數量 (張) = 每張成本 (元/張)

### 3. 建議

本參考標準所列成本計算僅為初步評估，主要考量僅限於設備及人力資源，但仍可依此簡易公式約略推算各單位成本控制之重要因素：

- 〔1〕 人力資源方面，可藉由訓練工讀生進行，以降低薪資費用之支出，而校驗之工作需具備影像處理專長之人員進行，建議聘任專職人員進行，以確保影像品質。
- 〔2〕 高階設備雖然價格昂貴，但若有助於數位產出速度增加，亦即降低勞務費之支出，並不代表總成本一定增加。反之，若採用低階設備而導致數位產出降低，反增加勞務費支出，不代表總成本一定降低。因此設備採購前需經由整體評估及計算，方決定設備使用等級。
- 〔3〕 相對的，可估算以上成本支出與委外數位化作業費用之差距，或考慮邀請業界廠商進駐，單位之人力與時間專注於其他流程中，互相配合下，亦可順利完成數位化工作。

## 玖、結語

此『貝類標本數位化工作流程指南』，是結合了數典計畫裡實際執行的單位所提供的經驗衍生而出。為提高工作效率所制定出來的一套作業程序，除了前置作業必須是針對某物件所訂立的流程外，數位化程序卻是可以套用在其他同性質物件的數位化，對未來數位典藏數位化事業，這套參考標準的建立，是一個可成為依據的起跑點。

參考標準的建立雖有以上條件的限制，對更長遠的未來而言，數位典藏計畫不啻對國家文化、珍貴資源的保存、科普的推廣、國際學術的提升有著任重道遠的使命，也是目前國際數位化的趨勢。國家型數位科技計畫為了網羅更多的珍貴資源，一系列的技術手冊、數位化工作流程參考標準及其他叢書的編印，除了說

明數典的精神、意義與重要性外，更是展示數位化工作流程的實質內容，避免群眾聞之卻步，除了專業學術之外，誤認“數位化工作”必須擁有相當專業的技術專長方可執行的領域。隨著本參考標準的建立，亦可培訓數位化專業人才。

---

<sup>i</sup> 「臺灣貝類資料庫」網站之「貝類的分類」

<http://shell.sinica.edu.tw/chinese/classification.php>

<sup>ii</sup> 「貝類人文資料庫」網站，<http://shellmuseum.sinica.edu.tw/index.htm>

<sup>iii</sup> 《台灣植物探險—十九世紀西方人在台灣採集植物的故事》，民 88，吳永華，晨星出版社

<sup>iv</sup> 「國家圖書館國家典藏數位化計畫」

<http://readopac.ncl.edu.tw/ndap/ndap-doc-03.htm>

<sup>v</sup> 數位典藏國家型計畫後設資料小組

<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/project/project-frame.html>

<sup>vi</sup> Stuart Weibel, Jean Godby, and Eric Miller, "OCLC/NCSA Metadata Workshop Report," [Access Date : 25 December, 1997].

[http://www.oclc.org/oclc/research/conferences/Metadata/dublin\\_core\\_report.html](http://www.oclc.org/oclc/research/conferences/Metadata/dublin_core_report.html)

<sup>vii</sup> 同註

<sup>viii</sup> 數位典藏國家型計畫後設資料小組

<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/introduction/introduction-frame.html>

<sup>ix</sup> 《文獻典藏數位化的實務與技術》，洪淑芬著；民 93

<sup>x</sup> Dublin core 後設資料標準，是一組簡單卻有效的核心元素集。源起於 1995 年 OCLC (Online Computer Library Center) 與 NCSA (National Center for Supercomputing Application) 聯合召開的第一屆 Metadata Workshop，爲了加速網路電子資源的整理與組織，並加強網路資源的找尋與檢索的精確性，集合了圖書館界、資訊科學等各領域專家，制定一套專爲描述網路電子資源的後設資料格式。因此其制定初始，既設定了簡單易產生或維護、通用易瞭解的語意、全球通用、彈性高等四項原則。因 DC 元素(共 15 項)具有核心(core)和通用(universal)的特性，觀察近來的應用趨勢，一方面應用於描述機構內部典藏或產生的資源，以支援入口網站(portal)的服務或內部的知識管理；另一方面作爲各式 Metadata 的交換格式，以達到開放的資訊環境中，跨學科領域的資源互通。〔參考網站：<http://dublincore.org/documents/usageguide/>〕

<sup>x</sup>數位內容保護技術 <http://www.cert.org.tw/document/column/show.php?key=97>

<sup>x</sup>數位內容保護技術 <http://www.cert.org.tw/document/column/show.php?key=97>

<sup>x</sup>數位內容保護技術 <http://www.cert.org.tw/document/column/show.php?key=97>

<sup>x</sup>數位內容保護技術 <http://www.cert.org.tw/document/column/show.php?key=97>

---

## 壹拾、參考文獻

1. 數位典藏國家型科技計畫-內容發展分項計畫 《數位化工作流程圖文說明—動物主題小組》，2004
2. 《2005 自然物標本與生物多樣性資料庫整合國際研討會暨 Species 2000 亞太地區論壇論文集》，2005
3. 《數位典藏-作業規劃與品質管理研討會論文集》，2004
4. 《文獻典藏數位化的實務與技術》，洪淑芬，2004
5. 《數位博物館專案計畫-技術彙編》，1999
6. 《數位攝影的技術》，徐明景，2001
7. 《數位典藏技術彙編》，2004，第 6 冊
8. 《數位化工作流程參考標準研習會-會議手冊》，2005
9. 《瀕臨滅絕的生物及保育》，應紹舜，1993
10. 《臺灣海洋生物》，鄭明修，2000
11. 《我國的貝類》，張璽、齊鍾彥著，1975
12. 《貝類學報》，中華民國貝類學會編輯，1978

## 致謝

感謝中研院生物多樣性研究中心—「臺灣動物相典藏之研究：臺灣貝類相之數位典藏」計畫主持人巫文隆老師及助理林恆瑋先生、內容發展分項計畫公開徵選計畫—臺博館「國立臺灣博物館館藏貝類模式標本及淡水貝標本數位化計畫」主持人方建能老師及助理余宗祐先生、行政院農委會水試所「臺灣沿近海海洋生物標本之數位典藏—魚、貝、甲殼類」計畫共同主持人吳全橙先生及計畫成員林志遠先生提供寶貴的意見及指導，撥冗協助本計畫的調查工作，使本文有詳細的資料，彙整各單位實際作業情形及經驗，本文內容得以更為完整。同時也感謝國家型科技計畫內容發展分項計畫主持人與全體同仁於撰寫期間的指導、協助與鼓勵，在此一併致謝。

(資料來源：中研院「台灣貝類資料庫」提供；網址 [http://shell.sinica.edu.tw/chinese/index\\_c.php](http://shell.sinica.edu.tw/chinese/index_c.php))

### (一)貝類的分類

我們常見的九孔、笠螺、寶螺 的大家族。從外表來看，它們在形態上有很大的差異，但基本的身體構造則是相同的，它們均有柔軟、光滑、濕潤而不分節的身體。主要由內臟團、外套膜及足部所構成（大部分種類也具有貝殼及頭部）。根據貝殼的數目、鰓的構造、神經的結構及體制的型式等重要特徵，目前較合理的分類系統是將軟體動物門分為八個綱。

體呈細蠕虫狀，頭與軀幹可清楚區分，體後端有排泄腔，其內有一對羽狀鰓。無石灰質板及貝殼，但被有角質並帶有石灰質針狀棘的外皮。生活在較深的軟泥底環境海域，如毛皮貝(*Chaetoderma*)。

#### 尾腔綱 (Caudofoveata)



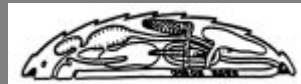
#### 溝腹綱 (Solenogastre)



身體橢圓形，背面有八塊殼板，左右對稱，口與肛門分別在身體腹面的前、後端。有些種類的體背面還有角質層或石灰質的鱗片、骨針或角質毛。體腹面有大形的足，全部為海棲種類，主要生活在岩礁區的縫隙中。本綱物種俗稱為石鱉 (Chiton)。

體亦呈蠕虫狀，有肥短形或細長形。口和排泄腔分別位於體之前、後端，但本綱的腹面有一縱溝，因而得名。無石灰質板及貝殼，但被有角質並帶有石灰質針狀棘。有的種類與珊瑚生活在一起，也可生活在較深的軟泥底環境海域，如中國南海的龍女簪(*Proneomenia*)。

#### 多板綱 (Polyplacophora)



#### 單板綱 (Monoplacophora)



一九五二年丹麥探險船《銀河號》在中美洲哥斯達黎加西側太平洋，三千五百七十公尺的深海採到拾枚約三到四公分的笠形活貝。腹面有五對鰓及腎管，口與肛門分別在身體腹面的前、後端。直到一九五七年才被正式命名為新笠螺(或稱為新帽貝) *Neopilina galathea* (Lemche, 1957)。這是早於三億五千萬年前，體有分節，但已經絕滅的古笠螺(*Pilina*)的近親，故被視為活化石。

這是一小群兩端開口，殼呈象牙狀的底棲砂泥環境的海水性貝類。頭部退化，但足部發達呈錨形的圓柱狀，可以用來潛砂，通常是在砂泥灘海域環境生活。本綱物種俗稱象牙貝或角貝。

### 掘足綱 (Scaphopoda)

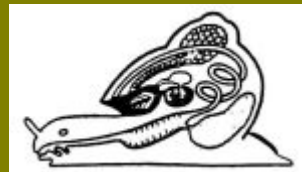


### 雙殼綱 (Bivalvia)



種類佔軟體動物門的四分之三(約八到九萬種)，如九孔、笠螺、寶螺、蝸牛、蛞蝓及鳳凰螺等，因為腹面的足部非常發達，故而得名。本綱動物在幼生期會有扭轉(Torsion)現象，而形成左右不對稱。腹足綱幾乎遍布全世界，上自高山，下到深海；南、北極到赤道；淡水到海水的環境等都可發現。九孔、非洲大蝸牛等具有養殖潛力，食用經濟價值也很高。

### 腹足綱 (Gastropoda)



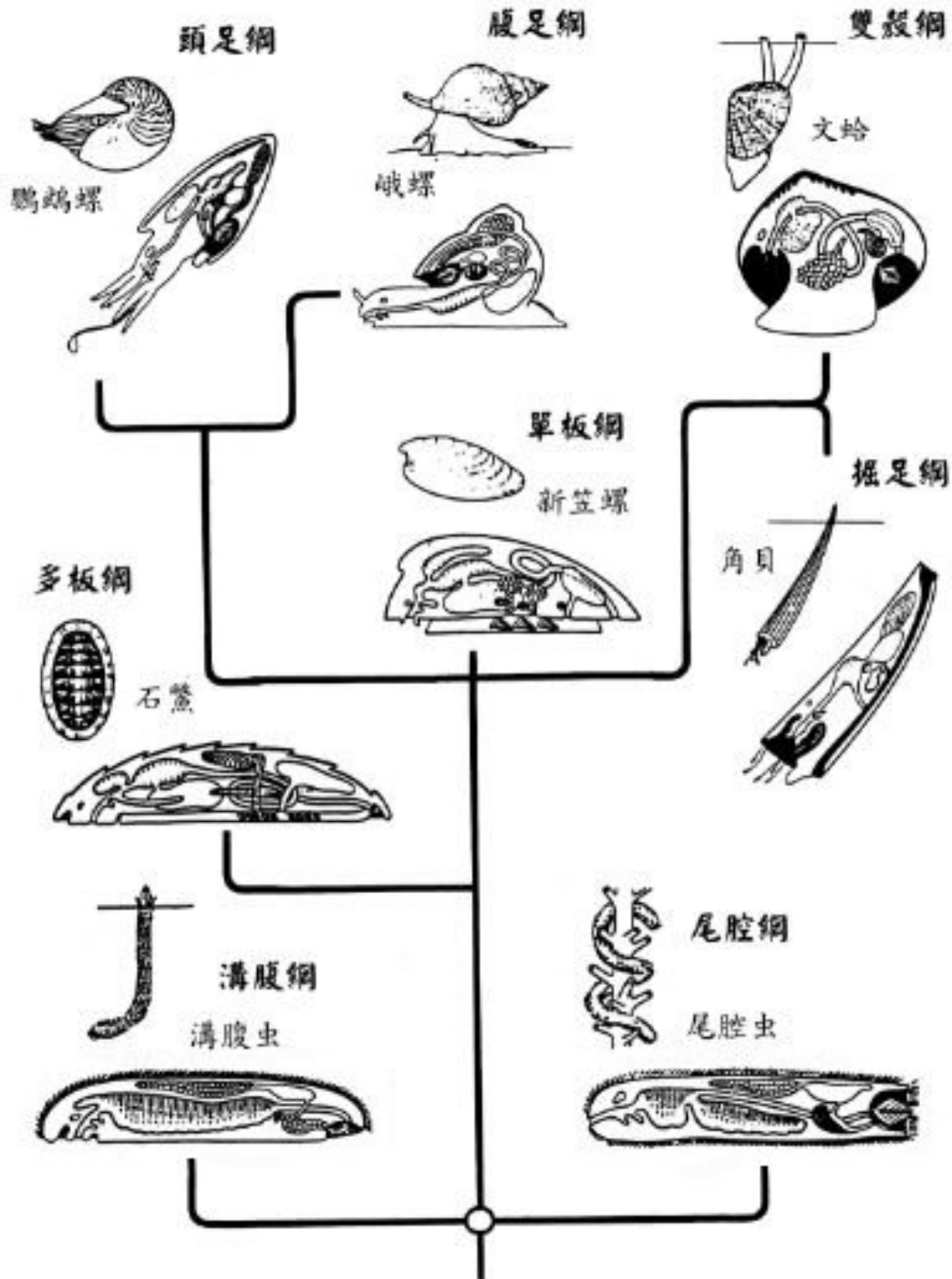
### 頭足綱 (Cephalopoda)



具有發達的頭部及雙眼，頭部上長有八隻(章魚)、十隻(烏賊)或九十隻左右(鸚鵡螺)的觸腕，而真正的足則特化為本綱特有的“漏斗”。全部生活在海洋中，大都能作快速而遠距離的游泳活動，頭足類產量也是所有水產漁獲中經濟價值最高的。

軟體動物門的代表性物種簡圖及其類緣關係

(改繪自 Salvini-Plawen and Steiner, 1996)



軟體動物門的代表性物種簡圖及其類緣關係

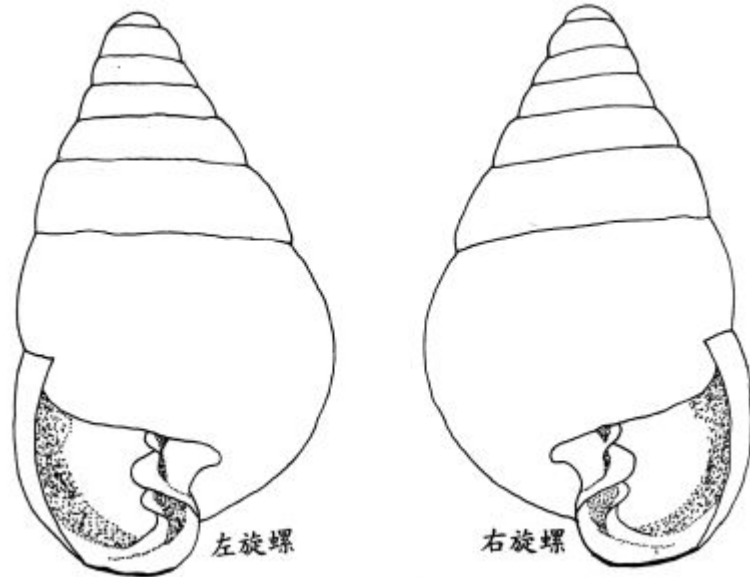
(改繪至 Salvini-Plawen and Steiner 1996)

## (二)正確觀察貝殼的方法

腹足綱和雙殼綱的總和，已然約佔軟體動物的百分之九十左右，因此建立正確觀察腹足綱和雙殼綱的觀念，是認識貝類的首要課題。

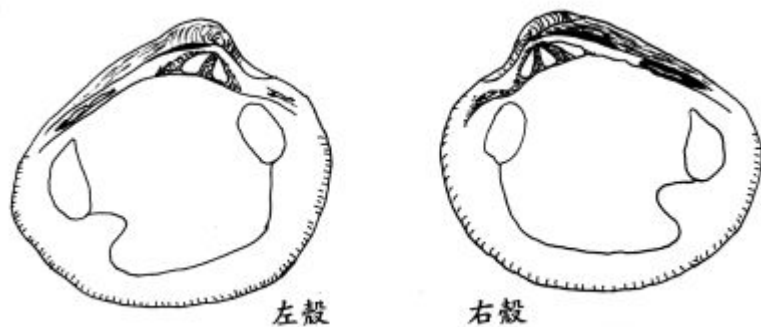
### 腹足綱的觀察

手持貝殼，殼頂向上，殼口面向自己，如果殼口在殼軸的右側，則此貝殼稱為右旋螺(Dextral shell)；反之殼口在殼軸的左側，則此貝殼稱為左旋螺(Sinistral shell)。或者手持貝殼，殼頂向上，觀察殼頂的螺紋，如果螺紋是順時鐘旋轉，則為右旋螺；若螺紋是逆時鐘旋轉，則為左旋螺。



### 雙殼綱的觀察

將兩殼完全閉合，殼頂向上，自己觀察殼的後端(有外韌帶的一方)，此時在右邊的殼稱為右殼；在左邊的殼，則稱為左殼。或者觀察殼的內面，使殼頂向上，如果套線彎(Pallial sinus)在右側，則此殼為右殼；如果套線彎在左側，則此殼為左殼。

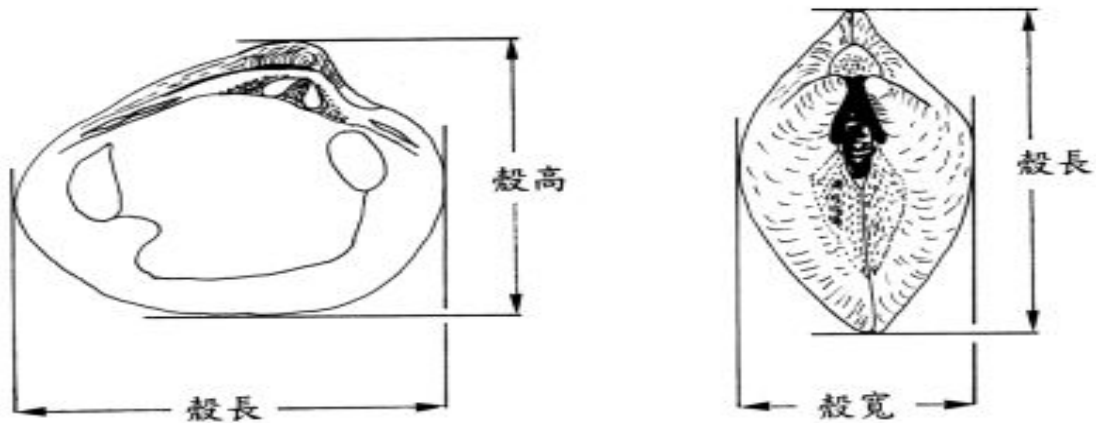


### (三)正確觀察貝殼的方法

正確測量貝殼方法是研究貝類的第一步驟，建立正確而客觀的測量方法，才能獲得完美而合理的結果。

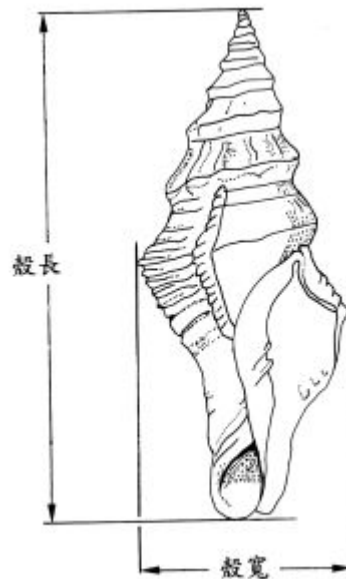
#### 雙殼綱的測量

殼長(Shell length): 兩殼完全閉合時，由殼的前端到殼的後端最長水平距離。殼高(Shell height): 兩殼完全閉合時，由殼頂到腹緣的垂直距離。殼寬(Shell width): 又稱為殼幅，兩殼完全閉合時，左右兩殼的最寬距離。



#### 腹足綱的測量

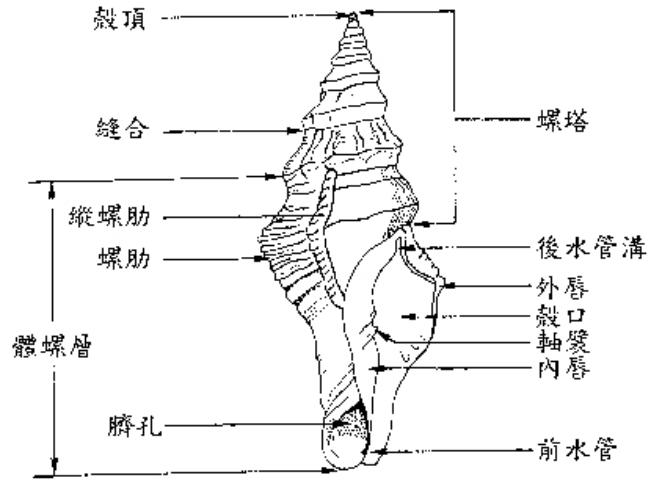
殼長(Shell length): 由殼頂到前水管的垂直距離。殼寬(Shell width): 在殼口面上，殼的最寬水平距離。



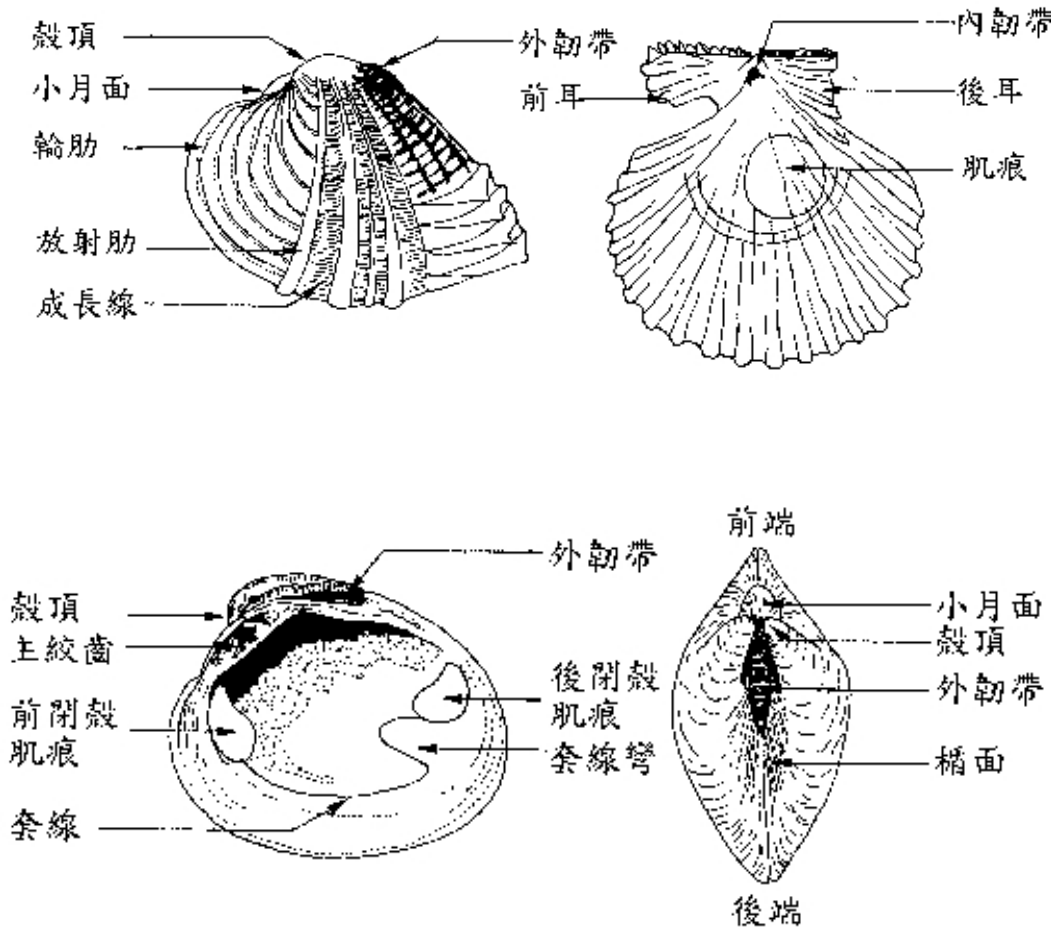
#### (四) 貝殼的各部位名稱

當熟悉正確觀察貝殼及統一測量貝殼的方法之後，還要瞭解貝殼的各部位名稱，才能利用分類檢索表將貝殼一一加以鑑定與分類。

##### 腹足綱各部位名稱



##### 雙殼綱各部位名稱



## 【附錄五】

### 「細說貝殼——Discover Life 網站之貝殼標本鑑定功能介紹」

/梁美珍

之前曾說明 Discover Life 網站(<http://www.discoverlife.org/>)重要的一項工作即是開發了線上物種鑑定(IDnature guides)的功能，由於基本的鑑定只能就物種最明顯的外型特徵去判斷，對 DL 針對的一般讀者而言，也是最容易入門及能夠掌握住的方法。物種第一眼讓人能夠明顯作區分的就是其外型特徵，Discover Life 網站之線上物種鑑定的條件選項皆是盡量去描述外表特徵，供讀者選取，選擇項目愈多，該物種類別名稱則呼之欲出。

以下介紹 DL 在貝殼標本上鑑定的選項，同時也讓大家重新認識貝殼；前方淺綠色的數字即代表目前用有的數量。

#### 1. Size in millimeters(體積之大小，以釐米為單位)：

137  Under 5(小於 5mm)      86  5 to 10(5 至 10 mm)

322  10 to 25(10 至 25mm)      58  Over 25(超過 25mm)










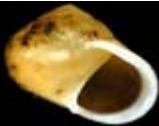


可以看得出來小於 5mm 的貝殼種類有 137 種；最多的則是 10~25mm 之間大小的貝殼。

#### 2. Shell proportions(貝殼之比例)：

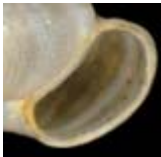

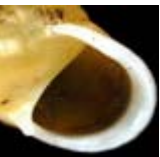






252  Taller than wide      303  Wider than tall  
(殼高大於殼寬)                      (殼寬大於殼高)



### 3. Spire angle in degree (螺紋的角度)

172°	77°	58°	60-90	137°	125°	20°
Under 30 (小於 30 度)	30-60 (30 至 60 度)	(60 至 90 度)		90-120 (90 至 120 度)	120-150 (120 至 150 度)	150-180 (150 至 180)
						
						

### 4. Aperture shape(殼口的形狀)

3° Bean (碗豆狀)	69° Crescent (新月形)	97° Half-moon (半月形)	175° Oval or teardrop (卵形狀或淚 珠狀)	147° Round (圓形)	88° Taller than wide, top angle acute (殼口徑之高度大過寬度， 並呈銳角)	35° Teeth constrict aperture (牙齒壓縮至 殼口)
						
						

5. Whorls, number of , range(螺層的數量)

72  Under 4    318  4~6    182  6~10    31  Over 10  
(小於四層)    (四至六層)    (六至十層)    (十層以上)



6. Outer lip flared(外唇呈喇叭狀)

246  No    71  Slightly    252  Strongly  
(無)    (少許)    (強烈)



7. Sculpture, axial, on last whorl(螺層上的軸紋)

13  Absent    345  Growth lines only    231  Ribs or grooves  
(隱性)    (成長過程出現之條紋)    (肋條狀或溝槽狀)



8. Sculpture, spiral, on last whorl(螺層上之螺肋)

389  Absent    145  Cords  
(隱形)    (繩索狀)



9. Aperture, top, junction with previous whorl(殼口頂端之連接合點)

89  Acute  
(呈銳角)



59  None,  
detached  
(無接合)



285  Oblique  
(斜線接合)



69  Radial  
(半徑接合)



77  Tangential or  
almost so  
(切線接合)



#### 10. Teeth / ridges / lamellae in aperture(齒狀或是殼口的薄片)

488  Absent(隱性)

60  Present(顯性)



以上關於貝殼外型特徵(細部)的詳細介紹，基於鑑定的功能，對貝殼有更多外表上的分析，在做分類上又有更多的參考，此部分將納入「貝類標本數位化工作流程指南」之附錄，讓讀者對貝殼又更多的認識。

以上參考資源：

1. <http://pick4.pick.uga.edu/mp/20q?guide=Molluscs>
2. <http://shell.sinica.edu.tw/english/new.php>

## 【附錄三】：後設資料工作組實務規劃

資料來源：[數位典藏國家型科技計畫](#)--數位典藏計畫後設資料工作組

參考網站：<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/index.html>

### 階段一：需求評估與內涵分析

#### 程序 1：需求訪談

後設資料分析人員訪談主題計畫之內容專家或提供者，以了解計畫屬性與其後設資料需求。除了獲取計畫背景資訊、協調聯絡方式外，並與主題計畫確認計畫的目的、目標及預期效益。此階段取得的資訊主要有：

- 聯絡資訊：如計畫成員、聯絡窗口及方式等。
- 後設資料預計進度和時程。
- 後設資料範圍：後設資料的目的與屬性，如描述人、事、時、地、物，或詞彙控制等屬性。
- 現有系統的基本資訊：如欄位（或元素(Elements)）、結構、建檔數量、儲存格式、輸入方法與系統等，以有效了解目前系統的優缺點。
- 後設資料應用背景：採用單一後設資料為資料庫結構或利用其他輔助的後設資料系統，如地理空間資訊系統（GIS）。
- 後設資料的角色及功能：如資源的描述、檢索、索引或管理等功能。

#### 程序 2：計畫相關標準與個案觀察

分析相關的後設資料標準及其應用個案，評估應用標準實作的可能性。在標準觀察方面，應用「後設資料標準評選模式」從社群、資料、學科、功能四個層面分析主題計畫的屬性，歸納是用的後設資料類型。在個案分析方面，則蒐集國際上相關的數位圖書館計畫，了解其後設資料的應用趨勢和議題，以作為未來實施與發展的參考。此階段分析的成果，將有助於主題計畫了解與其他同質或相似計畫間的差異，藉以修正計畫規劃的方向。

社群	圖書館、檔案館、博物館、標本館
資料類型	拓片、善本古籍、照片、聲音、標本、檔案、田野資料、織品服飾、科技文物.....
學科	文學、人類學、物理治療、歷史、政治、動植物學、藝術、佛學、礦物、化石、工業技術、語言
功能	整理、搜尋、檢索、管理、描述、交換、利用、保存、國際接軌、形成完整數位典藏系統

後設資料標準評選模式

### 程序 3：深入分析後設資料需求

藉由以下工作表單，更精密地分析計畫的後設資料需求：

1. 後設資料元素需求表單，包括元素名稱、定義及著錄規範。
2. 後設資料元素代碼表，如控制詞彙。
3. 後設資料著錄範例。
4. 後設資料元素屬性，包括資料型態、必填性、多值性等。
5. 後設資料的唯一識別系統(Unique Identifier System)。
6. 資料層級關係圖，以結構圖方式表達物件間的層級與關係性，如區分檔案資料的全宗、系列、卷、件等層次。
7. 後設資料元素關係圖（Association diagram），分析後設資料元素間的群組性與串連關係。
8. 功能需求，如輸入與顯示中文和日文字形、欄位預設值、連結功能等。
9. 資料查詢與呈現需求，包括不同層次的檢索（如關鍵字查詢、進階查詢）與呈現（如簡要顯示、詳細顯示）。
10. 後設資料管理需求，如建檔流程與權限控制。

上述工作表單的功能主要有：

- 由關係圖了解不同後設資料類目的範圍、關聯、關係性及屬性。
- 確認後設資料機制整合的系統或資料庫範圍，如結合地理空間資訊系統（GIS）。
- 取得主題計畫的應用實例，做為後續參考規範的基礎。

## 程序 4：確認後設資料策略暨標準間的互通性

利用之前的研究發現，建議主題計畫採用的後設資料策略，如採用單一或複合的後設資料標準；或以既有的後設資料標準為基礎，發展適用的後設資料格式。

## 階段二：後設資料功能需求書

### 程序 5：研製後設資料功能需求書

後設資料功能需求書的目的，即為了做為主題計畫、後設資料分析、系統開發三方面溝通的橋樑，使促不同專業領域達成共識。其內容包括：需求書的版本與管理資訊、計畫背景、參與人員、系統目標與範圍、採用的標準、後設資料元素與結構、後設資料元素屬性（如名稱、長度、資料型態、系統主鍵等）、輸出範本、相關標準的比對、系統範圍關係圖、系統功能需求（如中文、日文字型的輸入與顯示）、控制詞彙或代碼清單、XML DTD等。總結需求書的功能，主要有：

- 供主題計畫確認其後設資料需求。
- 後設資料工作組與系統設計人員之間溝通的依據。
- 主題計畫修正後設資料系統和功能的依據。
- 參考規範（Best Practice）及後設資料標準對照機制的基礎。

### 程序 6：後設資料系統評估

評估後設資料系統發展的可能性，以利主題計畫決定採用同質或相似計畫的系統，或自行發展，或採取與其他組織團體（如大學或業界）合作等方式發展其系統。

## 階段三：後設資料系統

### 程序 7：研製參考規範（Best Practice）

參考規範的目的：包括後設資料元素應用指引，或提供計畫應用標準的檢核表與參考資料，或控制後設資料記錄品質的手冊等。參考規範內容應包括後設資料元素定義、著錄原則、系統建議、著錄範例，及其他相關後設資料標準的對照項目等。

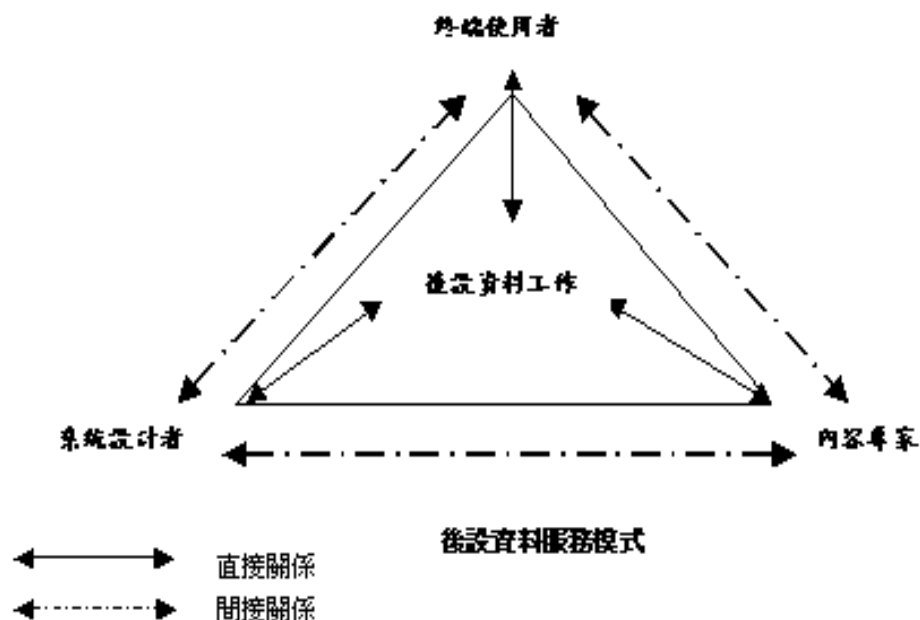
### 程序 8：發展後設資料系統

至此階段，已完成後設資料發展任務，進入系統開發程序。系統開發任務在於開發符合需求書的後設資料系統與工具。開發期間，為促使有效的系統設計，主題計畫、後設資料及系統發展者之間的參與成員，應持續交流與討論意見。待系統雛型完成後，主題計畫與後設資料分析人員雙方，亦應回覆系統測試與評估的結果，供系統人員修正的參考。

## 階段四：服務與評估

### 程序 9：後設資料服務

為控制後設資料機制的品質，本組依服務模式涉入的角色、關係與服務項目，規劃「後設資料服務模式」：



#### 服務機制：

- 提高使用者介面、與主題計畫或使用者相關功能的利用價值。
- 支援諮詢：提供主題計畫成員有關後設資料及內涵分析方面的諮詢。
- 修正後設資料系統功能：如依主題計畫系統測試結果，提出系統的功能修改。
- 建立後設資料標準的互通機制，如標準對照 (Crosswalk)、meta-search 等。
- 提供與採集 (harvesting) 後設資料記錄，以促使後設資料的互通。
- 完成現有記錄、計畫需求欄位和採用標準元素之間的對照，供系統設計者參考。
- 發展中文版本的後設資料標準。

**角色：** 涉入的成員包括主題計畫中的使用者（一般或內容專家）、系統設計者，以及後設資料工作組。

**關係：** 包括直接與間接的關係。直接關係存在於後設資料工作組與一般使用者、內容專家以及系統設計者之間；間接關係則存在於一般使用者、內容專家以及系統設計者三者間。

## 程序 10：後設資料作業評估

依據主題計畫的需求，檢視後設資料整體實施程序和效益，評估要項有：

- 後設資料記錄的品質：包括完整性、準確性、資料(record)類型、資料層次(granularity)和資料的利用性(serviceability)。如從決策和程序二方面，評估後設資料檢索品質。
- 採用標準對於檢索的效益：如從題名、創作者、主題三項欄位，評估檢索的效力與精確度。
- 後設資料產生工具的使用性：如評估後設資料工具的發展效益，及後續設計的重點。
- 確認每一作業程序實施效益：確認主題計畫是否認為有再次實施某一程序的必要性，如再深入了解後設資料的需求。

# 數位典藏標本影像浮水印處理技術

林志遠、陳世欽

水產試驗所企劃資訊組

## 前言

「數位典藏國家型科技計畫」中擁有數量龐大且珍貴的數位典藏品，因此必須重視及考慮如何以各種保護機制，以有效防止數位典藏品被非法的複製及濫用。其中，「數位浮水印技術」是目前用來保護數位典藏品的主要方法，典藏單位將代表數位智財擁有者的資料，嵌入數位多媒體資訊中，將來若發生版權爭議時，可反向取出嵌入在數位多媒體中的數位浮水印，作為版權認證的依據(蕭等，2004)。本所執行「台灣沿近海海洋生物標本之數位典藏--魚、貝、甲殼類」研究計畫(編號 NSC 94-2422-H-056-002)，截至 95 年 2 月，已完成 1,892 個標本及近 2 千幅標本影像上網，為防止被擅自複製他用之情況發生，本計畫嘗試進行簡單之顯性及隱性影像浮水印之處理，以維護本所標本圖像之版權。

## 處理方法

圖片影像以顯性浮水印 (Visible Watermark) 及隱性浮水印 (Invisible Watermark) 兩種方式同時處理，以達到加強保護效果及保全版權之目的。顯性浮水印是在影像上直接遮罩白邊、中空、灰色陰影、30 度旋轉、居中、43 字級、Arial 字型之相關識別字串：「(c) Fisheries Res. Inst.,

Taiwan」。隱性浮水印 (又稱數位浮水印，Digital Watermark)，則嘗試比較兩種不同影像特徵分布域 (Domain) 之處理方式。一為空間域 (Spatial Domain) (或稱為變換域，Transformation Domain)，是將本所 GIF 格式 Logo 圖檔 (288 × 288 解析度)，以彩色靜止數字圖像的資訊隱藏 (Information Hiding)，或稱作數據隱藏 (Data Hiding) 演算法處理方式嵌入標本影像中。其嵌入方法為先將嵌入檔 (檔案大小不得大於原始圖像的八分之一) 轉化為二進制數據碼流，再將 BMP 文件圖像數據部分的每個位元組的高 7 位依次「異或 (XOR)」後，再與上述二進制數據碼流異或後的結果寫入最低位，嵌入訊息提取方法則反向進行 (魏，2002)。另一為頻率域 (Frequency Domain)，先選取原始影像，再選取 Binary Logo Scrambling 型式給予 pixel 總數不得大於原始圖像十分之一之 logo 圖 (72 × 72 解析度)，同時搭配 48-bit 授權鍵 (Authentication Key) 加密及浮水印可視等級之設定加以運算。

本文所使用之貝類標本圖像為本所海洋漁業組吳副研究員全橙所採集、鑑定及拍攝之馬蹄鐘螺 (*Tectus niloticus maximus*, (Philppi, 1844))，標本編號為 FRIM01220，查詢網址為：

<http://www.tfrin.gov.tw/friweb/index.php?func=collection&act=ShowForm&num=1477>。

## 處理結果

### 一、顯性浮水印

顯性浮水印是直接影像上以半透明、旋轉、中空字型、縮放、色調調整等方式合成處理一些文字(字串)或影像(如 logo 圖),其會對原始影像造成破壞,但相對也對非法使用者較具嚇阻。以本研究處理之馬蹄鐘螺之標本圖片為例(處理情形如圖 1 所示),因為使用細字邊及中空功能,不至於對貝體外觀造成太大的視覺傷害,在網頁瀏覽上應可被接受,但經處理後的影像,其 JPG 檔案長度有增大(約 50—70%)之情形,目前本所數位典藏之所有瀏覽大圖,均已完成顯性浮水印處理,至於小圖(200×150)則仍保持原樣。在批次處理 1,954 幅 560×400 等級網頁放大瀏覽之魚蝦貝標本大量圖像時,平均每張圖像耗時 0.85 秒(PentiumPC 1.2 GHz/512MB RAM/Windows XP 環境),所有圖像處理完畢約需 28 分鐘。

### 二、空間域隱性浮水印

以同一張貝類標本圖像為例,先將原 JPG 格式轉換為 BMP 檔,作為程式中 carrier 檔案,再指定欲嵌入之訊息(message)檔。訊息檔案可為任何格式之檔案,例如文字、聲音、圖片、影片等,雖然不拘格式,但其長度須控制在原 BMP 格式長度的八分之一以下。在此,以本所所徽 (logo) GIF 圖檔為 message 檔,經空間域隱性浮水印處理,最後可得嵌入 (embedded) 之圖檔(圖 2)。其處理後之檔案長度與原圖大小一致,且幾乎不影響原圖之色彩及圖像性質。

而在使用反向功能,亦即對加入浮水印之 BMP 檔進行嵌入資訊提取 (extract) 時,可得到與原始 message 完全一樣之檔案內容、色彩及大小,但前提為不可對嵌入後影

像進行任何處理(例如調整大小、調整對比、另存其他檔案格式如 JPG 等)。但 BMP 為非經壓縮處理之圖片檔案格式,其檔案長度太大,且嵌入之版權識別資訊亦容易被破壞,因此一般而言,並不適合在網頁上應用。即使如此,典藏單位仍可用來管理或保存已被明確授權之高解析原始影像。

### 三、頻率域隱性浮水印

以同一張貝類標本圖像為例,當 watermark level 設定為 more 及以 TIF 格式存檔時,其反向提取嵌入 logo 圖之清晰度最佳;反之,watermark level 設定越差 (less) 或存成 JPG 且壓縮品質設定越低(壓縮比愈高)時,其 logo 圖示則越模糊(圖 3)。值得注意的是,經反向提取後的 logo 均會變成黑白圖示,但大小不變。因需考量網頁瀏覽速度及經浮水印後之檔案大小,以使用 more 及 95% Quality 之 JPG 存檔格式應為較佳選擇。

最後批次處理全部 1,954 張 560×400 解晰度,且已經過前述顯性浮水印處理過之網頁瀏覽大圖像,嵌入 72×72 之 logo JPG 圖,設定 6 位數之加密鍵值及 more 之 watermark level,並存成 95% Quality 之 JPG 格式檔案上網。

## 檢討與建議

數位(隱性)浮水印技術是將浮水印以資料隱藏的方式放置到需要保護的多媒體文件中,而不影響到多媒體文件的品質,讓使用者無法判別其和原圖間的差異。目前學術研究多往非破壞性之隱性數位浮水印方面進行,且以空間域以及頻率域兩種方法為多。空間域為主的浮水印技術能藏入的浮水印資料多,但較不具強韌性;頻率域為主者資料量雖較少,但一般較具強韌性。良好的數位



圖 1 貝類標本之顯性浮水印影像處理

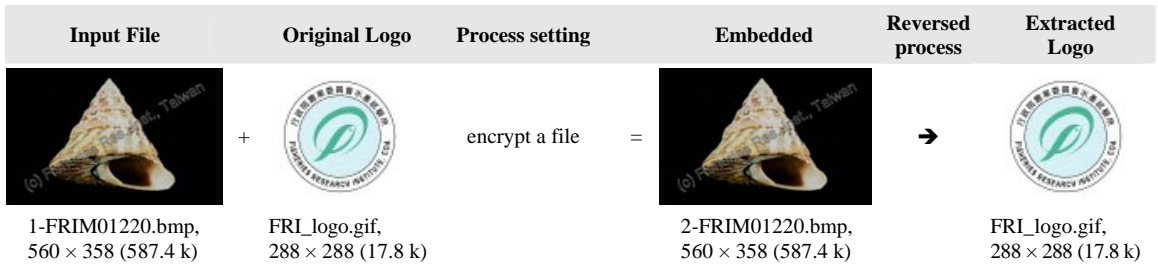


圖 2 貝類標本之空間域隱性浮水印影像處理

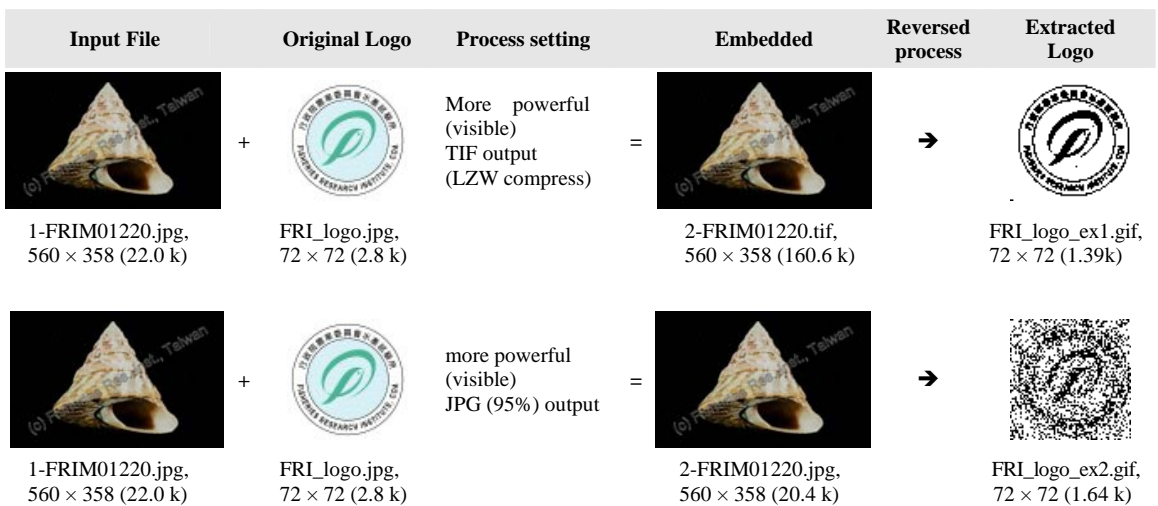


圖 3 貝類標本之頻率域隱性浮水印影像處理

浮水印必須至少能夠符合隱密性 (Invisible)、強韌性 (Robustness)、破解安全性 (Security)、最大資料量 (Capacity) 等要求 (莊與鍾, 2001; Jung et al., 2003)。

以上浮水印技術之特性與本文圖像處理之過程與結果一致，空間域之浮水印處理方式，可藏入較多的浮水印資料量 (288 × 288 解析度以上)，但幾乎不具強韌性，經簡單影像加工處理即會喪失嵌入資訊。另一方面，頻率域之浮水印處理方式，有極大之強韌性 (如經 JPG 壓縮)，但可嵌入的浮水印資料量相對較少 (72 × 72 解析度以下)。

數位典藏國家型計畫下之技術發展分項計畫，近年來也有多項圖像數位浮水印技術方面的研究計畫正在進行中 (蕭等, 2004; 吳與馮, 2004)，其中「數位典藏資訊之版權保護與驗證技術之研究」負責發展資訊保護家 (InfoProtector) 軟體 (目前釋出 3.0 版)，並已進一步成立數位浮水印驗證中心，負責協助數位典藏相關子計畫圖像之浮水印處理及公正中立的認證服務工作，並發展多家授權的機制，避免發生互相侵權的情況 (<http://webmuseum.cis.nctu.edu.tw/index.htm>)。

「資訊保護家」軟體，大致具四項功能，包括藏入註解資訊 (或檔案)、不可視浮水印、可視浮水印以及驗證資訊等。可針對 BMP、JPEG、GIF、以及 TIF 無壓縮等不同格式的影像檔案及視訊檔案提供嵌入文字、數位圖像浮水印與驗證之功能。V 3.0 版之資訊保護家在實際操作上，其優點為了支援多

種影像格式及影音串流檔、可支援 288 × 288 以上解析度之 logo 圖片、可同時嵌入文字版權資訊、支援批次處理等，但其缺點是不保證反向提取原 logo 圖像大小、較高度壓縮 (如 JPG 80% 左右 Quality 以下) 後即無法反向提取，以及最重要的是雖有批次處理，但是卻無法執行成功等缺點。另依實際測試，TIF 格式有最佳之反向 logo 提取之清晰度及保存性 (黑白色階)，因此對原始高解析標本影像，應仍有其可利用性。該軟體刻正發展 V 4.0 版中，可望修正 V 3.0 版之部分缺點。

本計畫目前僅對網頁瀏覽層級之圖像加以顯性、隱性浮水印處理，但對於高解析之印刷或加值層級之標本原始影像，則考慮送該驗證中心，以統一標準編號密碼，並與其他子計畫相同使用同一規格之內嵌後設資訊格式。

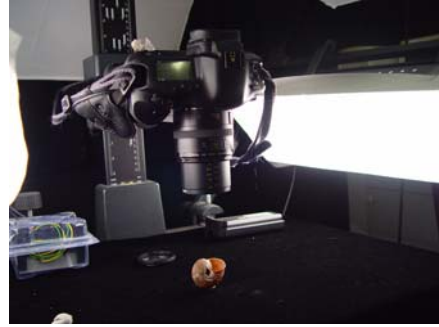
目前標本後設資料及影像上網處理 (正常圖最大 560 × 400，縮小圖最大 200 × 150) 可用整批處理 (其中資料方面為 Excel 轉 csv 再轉 MySQL，圖像部分以 Windows PowerToy-Image Resizer 處理大小轉換，再以 Windows Picture and Fax Viewer 旋轉) 方式，但絕大部分之情形是為使用者直接以網頁管理模式上載圖像。因此，未來有需要發展線上即時浮水印處理程式模組，以方便使用。其中顯性浮水印在 PHP 上較為容易可行的方式為 PHP 影像函式 + GD 外掛影像函式，而隱性浮水印部分，將有賴資訊保護家發展 Linux 環境指令列處理版本。

## 【附錄二】 中研院貝類計畫數位化工作流程

### 壹、數位機背

#### (一)拍攝作業：

1. 相機架好，貝殼在平台上以黏土固定好欲拍攝的面向(如殼口、殼面、殼背等)，重點是凸顯貝殼的型態表徵，可正確的辨識此標本的類別。



#### (二)拍攝注意事項：

1. 光圈、快門與焦距(較花時間)，先訂定白平衡，一切設定完畢即開始拍攝。在學術研究上較重視要項是貝類的特徵與花紋，色彩尚是其次，加上貝殼體積過小，故不使用色彩導表。倘若貝殼的體積或色澤差異性大，每拍攝一張都要作調整光圈、快門與焦距的調整，力求影像清晰。
2. 部份貝殼表面光滑，在拍攝過程容易產生反光的問題，這時候只能以拍攝的光源(光箱)去作調整，以解決反光的困擾。
3. 因是平面攝影，故需拍攝貝殼的幾個面像才能明顯地展示其型態表徵，基本上會依照貝殼的構造與型態，去決定拍攝幾個面像，取 2、3 或 4 張影像檔。

#### 圖例：

##### 一、*Lunella coronata* 珠螺



##### 二、*Baryspira mammilla* 乳頭彈頭螺



### (三) 測微器(游標尺)

1. 建置貝類後設資料時，須填入貝殼的長度、寬度。使用「測微器」測量，精確度高。測量長度的工作步驟可依單位的管理作業去進行；拍攝前測量登記，或者拍攝後在建置後設資料前測量，馬上將長度資料建檔。



測微器(游標尺)：測量貝殼長度(精確度可到小數點二位數)



## 貳、立體顯微鏡

(一)針對體積過小，如小於 0.5 公分的貝殼，無法利用相機拍攝，建議使用顯微攝影機進行拍攝，



機器設備架好之後，光圈、焦距調整好。由於貝殼體積較小，用夾子調整貝殼的方向與方位，要凸顯貝殼的特徵，把它放置於拍攝容器的正中央。



拍攝主體過於微小，又要兼顧到其表面特徵，故拍攝作業相當耗時；尤其不容易在焦距調整因貝殼體太小，固在拍攝時，必須連續拍攝好幾張，由於是連接電腦操作的，拍攝後可馬上檢視影像效果，再利用軟體組合影像，讓各個角度都能夠清楚呈現，Discovery. V12 具有相當高的分辨率與超強對比，故可以產生效果非常

好的圖像

(二)困難點：倘若貝殼主體高低部分差距越大的話，產生的影像畫面清晰度會有落差，拍攝難度高，亦較耗時。

(三) 影像處理方式：

1. 使用 Photo Impact 軟體
2. 去背 (背景是黑絨布)
3. 若歪斜就設法調整扶正
4. 基本上不用銳利化，但輪廓要清晰

影像檔調整 3 種檔案：

1. 寬-36px / 寬-320px
2. 高/長-48px / 高-212px

(四)立體顯微鏡構造介紹：資料來源：

[http://www.ticgroup.com.tw/menu/products/mea/microscope\\_3d/stemi%202000/stemi2000.asp](http://www.ticgroup.com.tw/menu/products/mea/microscope_3d/stemi%202000/stemi2000.asp)

Discovery. V12 為 ZEISS 公司產品，平價、高性能。

- 立體感佳，高解像力，色彩不失真。
- 工作距離可達 286 mm 。
- 燈源採用鹵素燈源，壽命長。
- 可接 CCD TV 及照相。
- 放大倍率可達 225 倍。

功能：利用電子顯微器(CCD)來代替傳統的目鏡與物鏡，再以影像擷取系統取得影像，以達到放大之效果，使試片顯現出材料表面之狀況，在此，可以看出材料之變化與顯微結構。



(Zoom Browser EX)調整放大的倍率



HIP(Human Interface Panel)，可以控制變倍及調焦、

立體顯微鏡可接 CCTV 進行拍攝或觀察一些細微的構造。



蔡式相機(Zeiss Bundle) 700 萬畫素  
Power Shot G6 8~90 萬



Canon 相機附的軟體

## 【附錄六】：委外廠商專訪

### 產學合作——談數位化工作之委外作業：廠商經驗之分享

／梁美珍

#### 前言

目前國內大部分典藏機構都已投入數位化工作，數位化作業進行至今，相關的機器設備或數位化相關書籍、文章等知識的介紹，再加上數位典藏內容發展分項計畫針對不同物件所撰寫之「數位化工作流程指南」等專書，內容剖析數位化工作，而其中數位化重要的媒介是機器設備，如掃描機、數位機背等，藉此將典藏品轉換成可供網路瀏覽的影像檔，進一步做永久典藏之用。影像品質的優劣關乎使用的機器設備功能的強弱。功能愈佳的設備，相對來說，價格愈高，甚至有的還需由國外買進，而且並不是每個典藏單位有能力編列預算採買。再者，人力配置的專業能力是否夠強，也是必須考量的因素。因此，本文針對數位化工作中重要的元素——機器設備與人力(含專業知識)，進而介紹「委外作業」。

執行數位化工作可分二種：一是單位自己做(自行採購設備與配置人力)，二是無法購買高階設備或專業知識不足，尋求外界廠商協助(委外作業，廠商提供設備與人力)。二者之間的訴求是成本低、時間短、品質佳、產量高。由於藏品的珍貴性，如果能夠全盤由單位本身進行數位化作業，當然是最佳選擇，反之，在經費有限的情況下，不得不尋找優良廠商合作。有些單位基於藏品的重要性，對委外招標作業採取觀望的態度，也許是對委外廠商的不了解，也或曾有過不愉快的經驗，並不再去嘗試委外招標。故藉此訪談以廠商觀點去談論委外作業，再依其經驗，給予建議。希望透過此文章對廠商提供的經驗作說明，提供欲進行數位化工作，且財力物力比較匱乏的典藏單位，多一項選擇的方案。

執行數位化工作時間約有 2 年的時間，但合作過的數位化案子包括文建會的「媽祖日報」、臺灣博物館、台大、林試所、北科大、中研院民族所等典藏物件的單位，曾做過的物件計有：期刊報紙、照片、植物標本、善本古籍等<sup>1</sup>，且大部分都是數位典藏計畫的執行單位，而這一段的合作淵源讓本文的專訪對象——李夙先生，磁軒資訊媒體行銷有限公司<sup>2</sup>總經理，對數位典藏計畫的內容與執行方向有更多的了解與認識。以下，除了對磁軒公司稍作介紹，主要是請李先生以「委外廠商」的立場，分享他過去合作的歷程與經驗，供其他計畫單位欲進行「委外作業」參考使用。本文以其公司在對內部作業規劃、對外合作協調及執行的心

<sup>1</sup> [http://www.cx-media.com/web\\_main\\_1.html](http://www.cx-media.com/web_main_1.html)

<sup>2</sup> [http://www.cx-media.com/web\\_home.html](http://www.cx-media.com/web_home.html)

得為主軸訂為專訪方向，尤以植物標本數位化為例，撰寫之。

## 產業競爭·數位崛起

磁軒公司創立初期，經營方向主要是以企業在網際網路上的發展與應用圖文整合的排版相關軟體行銷，並協助企業特殊軟體的開發。為了因應知識經濟及數位化時代的來臨，除了原本代理北大方正及 Extensis 等公司的系列產品外，適逢政府大力支持國內重要歷史文物、典藏物品全面數位化，加上公司原從事排版設計，而掃描、影印工作就是持續在做，在有感數位化浪潮迎面而來之際，決定進一步引進國外機器設備提升品質——i2S Digibook 系列及 URZ iModeller 3D 等產品<sup>3</sup>，積極開發與協助國內公私立單位將舊有資料透過數位化的方式，得以轉換到網路上應用。

自 2005 年開始，李先生開始策劃，並積極辦理一系列之數位化專案相關座談，主動邀約一場 5 至 10 個單位與會，以物件類型分類的方式邀請，如文件類、圖書類、植物類等。地點選擇在公司辦理，方便於會中向執行數位化工作之單位展示自國外引進之高階機器設備，介紹其特性及適合數位化之物件，再以實物操作呈現其數位化後之成果、打樣、品質穩定度等等，並將所建議的數位化方式、流程、解決方案等相關議題，還包括資料庫建置的流程——作介紹，同時以現場互動的方式討論數位化相關工作……是磁軒公司走向數位典藏團隊的第一步。由於磁軒屬於小型規模的公司，但在用心經營的規劃下，逐漸將事業觸角擴展至各執行數位化之單位，也因擁有機器設備上的優勢，開啓了合作的機會，尤其產出成效與品質亦漸引起其他執行單位的注意、諮詢或是進一步合作。

## 委外作業·孰優孰劣

一般上委外作業執行方式可分為：派員及機器設備進駐單位，或是藏品移送承包廠商處理。對典藏單位來說，將珍貴的藏品交由外部廠商協助數位化，勢必有一定的風險存在：藏品是否能依照館藏單位要求被對待、溝通出問題、品質控管、製程延宕等。也許做好了事前的評估作業，但到了正式上機執行到整個案子結束，對雙方來說已筋疲力盡，與當初理想相距太遠。相反來說，與廠商合作愉快的例子還是比比皆是，當中的磨合，前中後期的溝通協調是否有效，決定於雙方的誠心修正。如上所述，數位化工作流程重要的環節決定於選用設備的適切性，關於這一點大部分的廠商都能提供。如計畫單位經費不足以購買，再依據藏品數量的多寡、需求，去建置委外作業規範書(含契約書)，徵求廠商投標。

以廠商的觀點而言，李鳳先生表示，其公司目前的作業方式是依單位的數量

---

<sup>3</sup> [http://www.cx-media.com/web\\_main\\_1.html](http://www.cx-media.com/web_main_1.html)

多寡再決定是否需要進駐，假設數量少，執行數位化工作時間短，就會建議把藏品送進公司處理。反之，若要求機器設備進駐，這將取決於成本費用是否能夠負擔，考慮因素尚有：工作效率、典藏品之珍貴、產值高低等。有鑑於機器設備成本高，在進駐與否的選擇，不得不有所堅持的原則。李先生建議，事前功課非常重要，對機器設備的特性、物件藏品的特點、數位化方式或困難度等一一評估，再去判斷這案子是否可以接。對接標或競標注意要點，以下將進一步說明。

## 接標與否・評估為重

對於是否參加投標案，李先生的經驗是，會先對招標作業內容與條件加以評估，自有的器材設備是否具有對該物件特殊性的處理功能。目前因機器設備體積大與昂貴，搬動不易，如需要進駐單位工作，地區範圍則列入考量要點。基於設備搬運與人員聘用問題，磁軒目前的工作進駐範圍主要是台北地區為主。以公司立場考量，符合成本效益與藏品的特性才決定是否去競標。

雖然委外廠商僅是協助數位化工作的其中一個環節，卻也是最重要的一項作業。李先生說道，即使如此，站在廠商的立場，還是需要對全盤數位化的工作有一定程度的了解，才能掌握單位的需求，甚至是憑著過去的經驗，提出專業的建議，對雙方而言，不但是合作關係，也是互相學習的對象，工作流暢之餘，兼收事半功倍之效。

李先生公司的作業方式：開始時，針對物件及需求，會預先提出建議、將面對的問題等供參考，或是預先詢問典藏單位相關物件的特色等等問題。自己設計、研究一套數位化工作流程，在工作流程中，不變的元素是機器設備與典藏物件，有足夠的了解，再依特殊性去作調整，一旦調整完畢，後續工作流程就會很順利，通常會在預計時間內完成全盤工作。這是事前功課的重要性。

第二階段的工作是掃描的前置規劃，李先生依照慣例都會擬一套作業規範及整個生產流程，再依照客戶需要的方式去調整流程或操作方式，這一部份基本上會實際操作一遍，設備的架設、開機、物件的擺放位置，焦距的設定、操作原則與步驟，乃至於影像清晰的水平等程序，一一列明清楚，中間過程單位人員如有建議或需求，再花時間加以溝通、修正，目的是擬一套適切的流程，待流程底定，展開掃描作業後遵照流程，正式上機的時候，基本上作業就會流暢，誤差較少。

對李先生來說，前期的溝通很重要，也是關鍵性的一環，與其正式作業之際紕漏百出，寧可預先花時間不斷解決與協調，達成共識。只要做好前置作業，即可減少後製的需要與時間成本，對雙方而言不啻是最佳的處理方式。

## 人員異動・補救方案

人力的流動在職場上司空見慣，對計畫單位與廠商而言都是令人頭痛的問題，計畫單位尤其擔心廠商人員異動，影響作業流程。以下針對李先生對克服此問題的經驗作說明：員工一旦進入公司，即展開員工的教育訓練，如需配合派駐單位，該員工必須遵守所訂定的工作規範，進駐單位前就須先了解數位化工作流程。教育過程中，讓他們謹記工作規範，留意掃描過程以免不小心傷害標本，及嚴守數位化成果之規格標準。一切概念釐清後，所剩下的熟練度就有賴實作的時間去累積。在執行過程中，若因物件的特殊性需運用不同的方法去處理，例如：維管束植物標本的厚度不一(毬果與枝葉的厚度或高度出現一定的差異)，在對焦掃描上得另作調整以讓標本能展現整體影像的清晰，諸如類似的問題，倘若員工不熟悉就應立即向主管反應，迅速解決，不拖延製作時間。如掃描人員累積一定的經驗，也許從中引發更具效率的作業模式，經廠商內部確認後，與計畫單位溝通協調，進而提升工作效率。李先生的領導方式是公司本身內部也應隨時作溝通與監督，有效地處理問題，以防實際操作的員工一旦離職，依舊還有人力或主管能夠確切掌握工作狀況，立即派員補上，使固定的工作流程與規範一切皆在監督之下。隨時有人力的備援，不讓工作有中斷的可能，數位化作業才可順暢執行。

派員進駐單位，因地點不盡相同，公司人員可接受這樣的調動安排嗎？李先生回答，由於磁軒目前規模小，而大型設備搬動不易，現階段的進駐地區主要還是以台北市為考量，移動範圍不大，目前狀況還是在掌握中。

## 狀況特殊・見招拆招

因物件的特殊性，數位化作業得採用不一樣的解決方法。所謂「標本」也有不一樣的特性。「植物標本」特殊之處就包含有「非維管束植物」與「維管束植物」的差異，以單位合作經驗來說，李先生曾面對的問題，以『苔蘚類』掃描為例：一張台紙上分佈好幾撮苔蘚，幾小撮的乾燥苔蘚在同一張台紙上，因其高度不一，在掃描對焦上的設定就比一般的維管束植物標本來得複雜，為兼顧整張台紙標本影像的清晰度，掃描人員不但得花更多時間去調整、留意對焦的設定。遇到此類型的標本，相對的要更專注於台紙的每一撮標本，掃描完一張，還要重新設定機器，有時一張標本就需花上 20 分鐘的時間掃描，通常出現的狀況是兼顧了品質，反而在時間上就失去效率。依物件特性會有不同的掃描流程，都須事先規劃清楚。現場才發現特殊狀況就來不及了，恐怕會有超乎想像的成本發生。

基本而言，經乾燥處理再壓平放置於台紙上的植物標本，在數位化作業中是以立體物件掃描方式去執行，舉凡植物標本特殊的除苔蘚類之複雜外，另一特點是在於其高低不一：如毬果類。在掃描上要求突顯景深之餘，更加要注重整體(陳

列在台紙上的每一枝葉)的清晰度，而非只是解析度的數字了，掃描影像結果是要求清晰的立體感。而一般常見的維管束植物標本只多為乾燥枝葉的植株，前端作業由單位人員清理碎葉雜枝，廠商作業人員負責掃描，這類的掃描作業比起前者容易操作多了。

如上所述物件之特性，前者為苔蘚類，後者可為毬果類，植物標本最大宗是維管束植物，毬果類只包含在其中，二者皆歸類為：「植物標本」。對廠商而言，皆是「植物標本」，以標案來說，現場幾乎是看不到物件的，有的僅是提供幾張標本，大部分純粹是理論為重，待要實際執行方發現棘手的部分，特性不同，處理方式與執行時間大不相同，沒有事先的認知去做規劃，恐怕會拖延製程時間，這是廠商會遇到的問題。而對雙方來說，沒有事前的明確認知與共識，難免會有超乎想像的時間成本出現，甚為困擾。

以李先生的觀點，計畫單位或許也會忽略這方面的問題，站在他們的立場，標案決標後，他們重視的是產出成果品質，其中廠商耗了多少的時間或人力就不在他們顧慮的範圍之內。會發生的狀況是規範書或契約書上說明並不十分清楚。李先生說道，雙方事前沒有達到充分的溝通與認知，執行期間，缺乏經驗的廠商面臨問題，一時難以解決，影響品質之外，時程延後，假設還觸犯契約書之規定，萬一處理不好，影響之間的合作關係是莫大的損失。

李先生與數典計畫單位合作多時，了解數位化的重要性，對品質的嚴格一如計畫單位的要求，除了適時給予建議外，為求品質優良，往往都會想辦法、耗心思去排解難題。除以上狀況，李先生認為廠商會遇到的還包括：

- (一) 驗收標準的落差：這裡所說的落差問題是指合作單位出現層級驗收標準不一的狀況，對廠商而言必須想辦法克服各種困難，靈活應對，問題才能迎刃而解達成任務。
- (二) 需確切掌握物件的特性及了解整體的數位化工作流程；即使廠商僅僅佔去整個數位化作業的部分工作，但若對物件的認識不足，缺乏精確的判斷，亦或許導致在執行過程中將耗費更多的時間精力與人力去克服問題，舉例：乾燥的植物標本類如苔蘚掃描花費時間也就更長。有時物件「好不好做」也是十分關鍵的問題。

## 成敗關鍵・慎選廠商

李先生分享了上述許多寶貴的經驗。如計畫單位有需要進行委外作業，李先生綜合遴選廠商的建議，含有：

- (一) 首要評估廠商之技術與機器設備之優勢，此要素除降低時間成本外，獲得高品質的產出才是最終的訴求；其二，建議參照其他單位推薦的優良

廠商，擁有委外經驗豐富的廠商或許在溝通、解決問題能力強也有助於減少作業時間。其三，價格是否合理。以上三點建議當作第一關的篩選，各方面評比後再做適切的選擇。

- (二) 建議要求廠商必須呈現實作或專案實例，供單位先比較再作選擇；機器設備的效果是否能完全表現出物件的特性及影像的清晰度為優先考慮；建議影像除了在螢幕上顯示外，亦可作長遠的考量——未來印刷出版的可能，所以可以要求掃描後再作輸出、數位打樣，避免有未來無法進一步印刷的困擾；預先防止廠商技術上不足的情況發生。
- (三) 不妨訂定一段時間(1 或 2 個星期)以實作成果決定雙方最後的合作機會，再以此訂定為雙方契約的內容與規範；此舉可避免前後展示效果有落差的情況發生。
- (四) 對雙方而言，一切的工作規範與驗收標準唯有在執行數位化作業之前，就需達成一致的共識與認知，讓數位化工作順利執行，避免在過程中尚須處理意見不一的問題，影響製程。互相信任與誠意修正才能順利完成工作。

## 結語

世界文明發展迄今，電腦科技佔有一席之地，而數位化正是全球的趨勢。委外作業能促進產學合作，一方面為廠商開拓商機，另外也能為珍貴文物做永久典藏。透過產學合作的關係，刺激國內數位內容產業，才能提升台灣學術、數位技術在國際間的競爭力。

在此感謝李先生接受專訪，在與許多計畫單位建立起良好的合作關係之下，分享了許多經驗與寶貴的建議，不管對廠商或計畫單位而言，李先生一再強調「前置作業」與「溝通」的重要性，在經營管理或是工作流程作業中，遵照這二項的原則執行，方能有事半功倍之效。