

出國報告（出國類別：實習）

科技文物保護科學技術理論與實務

服務機關：國立科學工藝博物館

姓名職稱：維護技士李宗達、聘任解說員黃振中

派赴國家：加拿大

報告日期：民國九十四年十一月二十日

出國日期：民國九十四年八月自二十日至二十八日止

摘要

國立科學工藝博物館於民國 92 年 9 月成立蒐藏研究組，開始有設立專職文物維護業務，業務分工由具機械專長乙位技士負責執行維護、修護工作；而理論、規劃及文物材料鑑定則由乙名研究人員擔任。而館內蒐藏品的種類多樣，如遇上電子媒材之資訊類藏品、有電子零件的電機類藏品和文件檔案、照片等之有機材質等文物之維護工作時，致負責人員在專業上力有未逮，足見維護科技文物專業的養成需集合不同的專業背景，為提昇維護人員的能力並吸收他館的維護經驗，藉此對人力有效的規劃及建立保存維護作業流程，本館特針對科技文物入庫前之標準作業處理流程、預防性保存及存放標準、及維護業務相關作業處理等，以安排加拿大科技博物館及加拿大文物保護協會作為實習對象來擬定本計畫。

目次

壹、實習目的	1
貳、實習內容	3
一、概述	3
二、計畫成員	5
三、計畫經費	6
四、計畫期程	7
五、加拿大文物保護協會	8
六、加拿大科技博物館	18
參、計畫心得	30
肆、計畫建議	32
附錄	35

壹、實習目的

本館於民國 92 年 9 月成立蒐藏研究組，開始有設立專職文物維護業務，業務分工以具機械專長的李宗達技士負責執行維護、修護工作；而理論、規劃及文物材料鑑定則由具研究塑膠材質背景的研究人員黃振中負責。因維護藏品的操作不同於一般修理機器方式，實際上包含事前藏品保存歷史意義的調查、檢視記錄藏品的保存狀況及評估被維護的程度等內容，但館內蒐藏品的種類多樣，如遇上電子媒材之資訊類藏品、有電子零件的電機類藏品和文件檔案、照片等之有機材質等文物之維護工作時，致負責人員在專業上力有未逮，足見維護科技文物專業的養成需集合不同的專業背景，因此，目前亟需提昇本館維護人員的能力並吸收他館的維護經驗，藉此對人力有效的規劃。

有鑑於國內產學界在科技文物維護方面的發展仍處於起步階段，尚缺乏保存維護科技文物的專家，而加拿大科技博物館(Canada Science & Technology Museum)長久以來收藏對加國深具典藏價值的科技文物，設專門維護部門有維護人員；加拿大文物保護協會(Canadian Conservation Institute)則為政府所設置之專門研究保存維護機構，有專業的保存科學研究人才及具實務維護經驗的修護師，故本實習活動希望藉由實際參訪加國科技文物保存維護業務並與相關人員對談了解其經驗及制度，希望充實負責人員專業學養，對本館之保存維護作業逐

步建立標準流程。

本研習活動所擬定之重點及目標如下：

一. 建立科技文物入庫前之標準作業處理流程，其學習重點：

- (一) 學習科技文物包裝、持拿、擺放及搬運方式。
- (二) 瞭解鑑定科技文物材質所使用的科學儀器及檢測方法。
- (三) 嚴重腐蝕之金屬類文物搶救及加固方式。
- (四) 蟲咬、長霉等生物性劣化之木質類文物搶救及處理方式。

二. 建立科技文物預防性保存及存放標準，其學習重點：

- (一) 預防機械文物及電子媒材等文物劣化的保存方式。
- (二) 學習電子媒材及有機材質等文物之正確存放方式。
- (三) 針對館藏金屬、塑膠及複合等不同材質文物特性建立適宜的保存條件。

三. 建立本館維護業務相關作業處理，其學習重點：

- (一) 規劃配置本館維護室的設備及運作流程。
- (二) 對本館維護文物人力提出適當建議。
- (三) 規劃本館專屬藏品材質資料庫，供館內同仁研究藏品的特性及製作技術。

本實習希望達成的具體成果為：(1)掌握科技類文物在保護技術上重點工作。(2)了解加拿大對於保存科技文物政策的制定與藏品保存的準則，以作為本館保存工作的參考。(3)為日後邀請加拿大文物保存科學及修護師來台講學合作交流建立聯繫管道。(4)參考加國同性質科技博物館保存維護館藏的經驗，妥善規劃人力及經費。

貳、實習內容

一、概述

本館藏品均儲放於南館地下室典藏庫房，依類別分為印刷、量測、電子、機械、光學、紡織及其他等類，其中以印刷科技與度量衡兩大類文物數量較多且具代表性，為妥善維護該批珍貴且具代表國家產業重要發展之文物，遂於民 93 年初開始規劃建置「科技文物維護室」，目的為建立自己館藏維護能力，對不同藏品材質特性來防止或減緩他們在環境中的劣化，並採取保存預防性措施及對已遭受損害的文物進行必要的維護，故自 93 年第一季進行全館文物現況普查後，在四月初完成普查館藏文物保存現況報告為建置之依據，並以短程、中及長程建置目標循序漸進建立自己的維護專業制度，其目標如下：

(一)短程目標 (93-94 年)

(1)規劃藏品預防性保存工作：執行溫溼度控制、典藏庫內外空氣污染物之調查與改善、蟲害防治及文物防震等保存措施。

(2)完成必要性及急迫性之文物保存維護工作的基礎：建置保存修復相關基本儀器設備，例行的預防性保存處理及入庫前清潔維護作業。

(二)中、長程目標(95 年以後)

(1)對有軸承、滾動或滑動之機械類蒐藏品，有蒐藏 2 件文物以上者，因展示需求，從事修復或實體複製達到具有基本演示的條件。

(2)有系統地進行館藏文物成份結構材料的分析，進而發展與國內、外相關文物保存學術機構合作及學術交流，進而建立保存維護藏品特有的技術與能力。

在 93 年底完成建置維護室空間後，為對與台灣產業相關珍貴的史料藏品能全面探討其使用歷史、製造特性與保存狀況間的關係，特別是多項機械類文物及金屬材質等物件，大多因經年的生產、使用磨耗、維修、材質老/劣化、髒污、缺損等多重因素交互影響下，其所呈現的面貌，在進行鑑定、保存與維護工作上，多與傳統博物館中金屬材質藝術品或人類過去生活器物之保存維護工作有別，而規劃與國立雲林科技大學文化資產維護系在 94 年 6 月 9 及 10 日共同舉辦「天工勘物-產業文物保存維護研習會」，會後成功地和國內培育文資人才機構合作研究維護館藏藏品機制，以建立起南部科技文物維護網絡社群之雛型。惟科技文物的維護仍待建立維護工作的制度與標準，所以我們在參訪前撰寫一份「科技文物保護科學技術理論與實務」出國實習計畫（見附錄），不僅讓受訪者對我們的問題先所準備以求時間效率，並希望透過見習加國科技文物保存維護的經驗中，以建立後續的工作流程及掌握工作的重點。

二、計畫成員

二名蒐藏研究組同仁

1. 聘任解說員 黃振中-負責維護理論、規劃及文物材料鑑定業務。
 2. 維護技士 李宗達 -負責執行維護工作。
-

報告撰寫

主筆	黃振中
錄音膳稿與網頁資料翻譯	黃振中
攝影	李宗達、黃振中
圖稿繪製	黃振中

三、計畫經費

主要經費來源為教育部暨所屬機關學校九十四年度因公派員出國

費用：

研究生生活旅費新台幣 56,000 元

機票(含簽證) 新台幣 31,000 元

兩項合計新台幣 87,000 元整。

四、計畫期程

日期	行程
8 月 17 日 (週三)	飛航路線：20:25 (長榮 BR0910) 高雄小港機場→23:55 (加航 AC9840) 中正機場→溫哥華(8/18) 22:40 (加航 AC0156) 溫哥華→多倫多 06:05(8/18)
8 月 18-20 日 (週四-週六)	8 月 18-19 日安排休假參觀多倫多當地博物館 8 月 20 日從多倫多搭乘 VIA 火車→渥太華
8 月 21 日 (週日)	上午參觀加拿大科技博物館展示廳 下午參觀加拿大錢幣博物館，及準備訪問行程工作及討論
8 月 22 日 (週一)	見習加拿大文物保護協會 *與產業文物修護師 Mr. George Prytulak 晤談 (10:00-11:30) *與現代電子媒體保存科學家 Joe Iraci 先生討論磁帶、光碟片等電子媒材劣化因素及適當的保存方式 (14:00-16:00) ※相關網站： http://www.cci-icc.gc.ca
8 月 23 日 (週二)	見習加拿大文物保護協會 *與科學分析檢測部門文物分析資深科學家 Mrs. Marie-Claude Corbeil 博士晤談 (10:00-11:30) *參訪科學檢測實驗室 (Scientific Lab) (14:00-15:00) *與金屬文物科學家 Lyndsie Selwyn 博士晤談 (15:00-16:00) ※相關網站： http://www.cci-icc.gc.ca
8 月 24 日 (週三)	見習加拿大科技博物館 *先由藏品服務部門主管 Jim Johnston 主任接待，後與藏品維護部門主管 Robson Senior 先生參觀文物維護室 (10:00-11:30) *接續上午行程繼續參觀文物維護室 Conservation Lab *與維護部門 Sue Warren 小姐、Gordon Perrault 先生兩位修護師及維護技士 Serge Ouellette 先生晤談 (14:00-16:00) ※相關網站： http://www.technomuses.ca
8 月 25 日 (週四)	見習加拿大科技博物館 *與通訊藏品 Bryan Dewalt 研究員和維護技士 Tony Missio 先生參觀印刷藏品及討論該類藏品維護工作 (10:00-11:30) *與物理及太空科學藏品 Randall Brooks 博士和維護同仁 Tony Missio 先生參觀度量衡藏品及討論該類藏品維護工作(14:00-16:00)
8 月 26 日 (週五)	*與維護部門、蒐藏研究部門及展示計畫組同仁座談(9:00-10:30) 中午搭機渥太華 (加航 AC0139) →溫哥華
8 月 27-28 日 (週六-週日)	8 月 27 日至溫哥華當地博物館參觀 8 月 28 日 02:25am(加航 AC9841)溫哥華→中正機場 05:10(8/29)
8 月 29 日 (週一)	08:30 中正機場 (長榮 BR0901) →高雄小港機場 09:20 出國公假自 8 月 20 日至 28 日，29 日為安排休假

五、加拿大文物保護協會 (Canadian Conservation Institute, 簡稱 CCI)

(一)簡介

加拿大文物保護協會隸屬加拿大聯邦文化遺產部門，座落於加拿大首都渥太華，自西元 1972 年創立，一直與國內的博物館、美術館及文化資產相關學術機構、組織緊密的結合，提供文化遺產維護與科學分析專業的服務及諮詢。該會主要成員有修護師及文物保存合計約 90 名，歷年來已接受過國內、外 13,000 件文物服務的案例，服務項目包含研究文物的科學檢驗與分析、預防性維護、現址維護、考古維護、工業藏品維護及織品維護等。並提供環境檢測設備供加拿大境內相關機構申請使用。

(二)組織

有事業經營管理部門 (business planning and administration)、行銷部門 (information services and marketing) 和保存修護與科學部門 (Conservation and Scientific Services) 等三大部門：



圖 1 位於 1030 Innes Road 的 CCI 門口

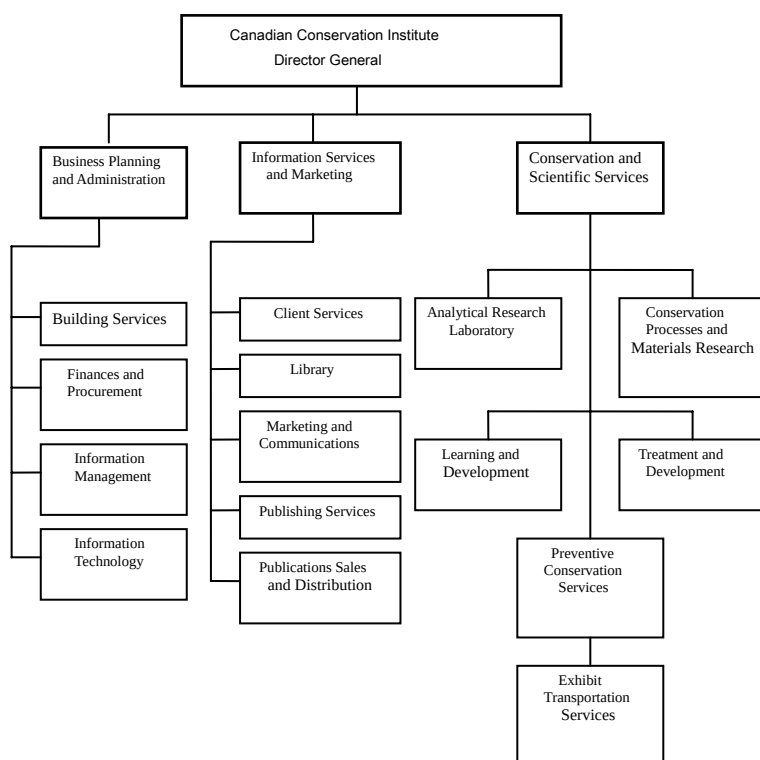


圖 2 CCI 組織

(三) 保存修復與科學部門介紹

所有實驗室均屬保存修復與科學部門管理，依實際不同文物的修復與專業的需要，可分為四個組：

1. 保存修復步驟和材質研究組 (Conservation Process Materials Research Division)：科學家與修復人員皆在該組之實驗室服務，研究範圍包含了修復時會遇到的黏著物、保存檔案和書籍用材的檢驗、金屬腐蝕、現代塑膠材料、皮革和含膠質物件之老化特性。甚至還有現場服務：提供判定物件的化學組成，內容有使用紅外光儀器、反射光量或光澤度、量測金屬基材外層的厚度和評估木質老化與含水量狀況。

2. 分析研究實驗室組 (Analytical Research Laboratory

Division)：該組以文物科學家為主，任務是利用物理和化學方法研究文物的組成結構和材質特性，工作的重點是如何對於顏料和填充材、銹蝕物、木材、天然和人造纖維、金屬合金、有機材質等作微量採樣及儀器分析方法的開發。另外，分析研究實驗室有攝影師，會用顯微照相、紅外線、紫外線和彩色攝影等設備，來專作記錄文物的處理。

3. 預防維護服務組 (Preventive Conservation Services

Division)：主以提供調查、訓練、設施發展計畫和設置藏品保護與展示明細，另針對庫房的消防安全、控制環境的對策與設計、整合性蟲害管理評估、展示設計的保存議題、藏品包裝與運送和緊急危機準備與應變危機等方面提供資訊。提供測試現場環境服務，有量測可見光與紫外光光度、相對溼度和溫度等項目。

4. 處理和發展組(Treatment and Development Division)：分以不

同修護實驗室來維護文物：紙質、傢俱與裝飾藝術、物件、工業藏品、古蹟建築、藝術品和織品等類文物。

(四) 與產業文物修護師 George Prytulak 先生見習重點

George Prytulak 先生履歷：

Prytulak 先生於 1985 年取得皇后大學(Queen University)藝術文物維護碩士，畢業後他服務海事博物館(位於 Kingston)、文明博物館和 Saskatchewan Western Development 等著名博物館。自 1993 年轉至 CCI 工作，專精於產業文物修護工作。

我們在參訪之前，從 CCI 網站蒐集 Prytulak 先生曾於 1994 年修護乙台 1900 年製的印刷機文章，該印刷機是屬於 MacBride 博物館所有（位於 Yukon），當時印刷機從 Yukon 運至渥太華 CCI 的費用由博物館負責，而實際修護的費用則由 Prytulak 先生向 CCI 申請年度計畫補助經費方式辦理，由此案例獲得重點如下：

1. 保存維護的方式：

主要由 Prytulak 先生向博物館提出修護計畫，該計畫分為三大方向：(1)儘可能找到所有的缺件使它復原；(2)具可操作性；(3)恢復它原有的完整性。而在處理之前，因印刷機屬量產的產業文物，如型錄等原始資料可透過向北美的蒐藏家洽詢獲得。在整個修護過程中，特別是補上飛輪之零組件，他花了很多時間去找到零件並且組裝起來。



圖 3 印刷機修護前



圖 4 印刷機修護後

2. 研究表面塗層：

由於印刷機長期放於博物館戶外展示，致鐵件表面生鏽及髒污嚴重，使得表面原有塗漆顏色不易辨視，他建議可找較不明顯位置刮出痕跡來研究，當然，因 CCI 有採樣分析文物科學家及長期建立的資料庫可供比對，於是，易於決定日後進行修護所用漆的成分和顏色，並於處理過程中將以往上漆的歷史紀錄下來。

關於資深產業文物修護師是如何看待他在維護時所面對有關機械專業的挑戰，雖然，Prytulak 先生畢業維護科系而非相關機械領域，但他對待產業機械文物的態度則是以不同材料的特性角度來看維護機械文物，該維護觀點頗令人深思。



圖 5 刮出痕跡研究塗層的歷史

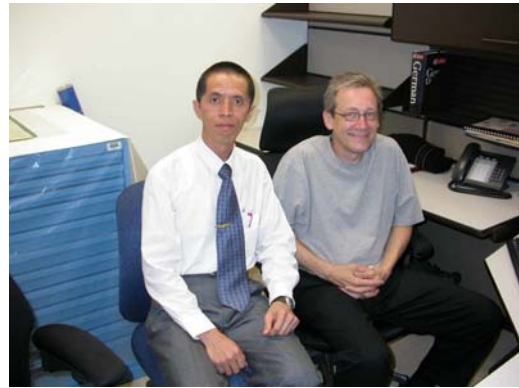


圖 6 右邊為 George Prytulak 先生

(五)與現代電子媒體保存科學家 Joe Iraci 先生見習重點

於見習過程中，Iraci 先生為介紹光碟片的構造，特別用 4 片光碟片實際介紹，這 4 片光碟片表面，從肉眼可觀察光折射到表面呈現不同的顏色，因光碟片表面塗佈非常細微不同成份的塗層，大致有無機染料、壓克力基材及反射用之底層，若表面有刮傷或是染料剝落或者底層破洞致雷射無法反射，均會造成感應頭無法讀取雷射光，致儲存的電子資料遺失，所以，要保存光碟片良好的狀況，應盡量保持表面的清潔及減少刮傷，為讓我們對現代電子媒材有完整的保存概念，他送給我們以下書籍及文章帶回研究：

1. Modern Information Carrier/為他上現代電子媒體保存研習課程的講義。
2. Digital Preservation Resources Guide/由加拿大 Albert 州政府針對各國保存電子資訊標準所編。
3. Disaster Recovery of Modern Information Carriers: Compact

Disk, Magnetic Tapes, and Magnetic Disks/ 現代電子媒材-
光碟片、磁帶和磁片緊急復原（為 CCI 出版品）。

4. The Relative Stabilities of optical Discs Format/他個人發表的專業文章。

5. Preservation of Electronic Records: New Knowledge Decision Making/「電子文書的維護-新知識與新抉擇」研討會論文集（為 CCI 出版品）。



圖 7 Joe Iraci 先生提供的書籍

（六）與文物分析資深科學家 Marie-Claude Corbeil 博士見習重點

Corbeil 博士是位資深文物分析科學家，她專長於採樣鑑定畫作上塗料的成分及使用的年代，我們在去年(2003 年)底時，為鑑定館藏第一檢定用圓柱型量器之材質成分，非常感謝國立文化資產保存研究中心籌備處（文資中心）協助代為檢測，經採用非破壞 X 光元素分析儀（XRF）偵測，實驗結果其文物材質為黃銅、表面鍍鎳，因該 XRF 具有非破壞性(不需採樣)的功能，所以我們特別就該方面問題請教 Corbeil 博士交換意見，於是了解了 CCI 於 2004 第一季向美國 Innov 公司購買

XRF 研究的經驗，以做為館內在文物材質分析的參考，而有以下二點重點：

1. 應長期建立分析文物組成所需比對之基本圖譜資料：

CCI 所有之 XRF 具有輕巧、手持且非破壞等優點，具判定文物化學元素的組成之功能，電源使用鋰電池，偵測後利用 pocket computer 讀取的數據可作後續分析比對，惟實驗結果均靠資料庫比對才行，而 CCI 自 30 年以前即透過加國境內博物館或藝廊等分析文物相關研究案，逐年計畫建立自己的基本圖譜資料，雖圖譜有商業市售，惟價格很高且無法建立使用者的完整性，Corbeil 博士強調建議我們應長期有計畫來做。

2. 積極加入國際性組織

博士提供一個可獲取 FT-IR 及 Raman 使用者圖譜組織網站 (www.irug.org)，該組織成員多屬知名博物館研究員及研究文物大學學者，加入方式是向不同地區（如亞洲在澳大利亞）有位負責人向他申請，而組織會依申請者的研究成果來判定加入的要件。



圖 8 右邊為 Corbeil 博士



圖 9 XRF 機器與架子



圖 10 上蓋後開始偵測



圖 11 手持式 XRF

(七)與金屬文物分析科學家 Lyndsie Selwyn 博士

Selwyn 博士履歷：

博士於 1985 從美國 California 大學(位於 San Diego)取得物理化學博士，接著到加拿大國家研究中心（位於 Ottawa）做 2 年博士後研究，在 1987 她加入了 CCI，目前為資深文物科學家，研究的重點為金屬腐蝕與維護處理。

而 Selwyn 博士對於文物如何採樣才具代表性，表示這還是要靠平常經驗來累積，另她認為館藏第一檢定用圓柱型量器上的銅綠，從表面型態來看應該是穩定性的可保留不作清除。而她認為我們蒐藏有大型科技物件 (Large technical object)，故提供位於澳大利亞兩個博物館網站：

能源屋博物館(Powerhouse Museum, 位於雪梨Sydney，網站名稱：
www.powerhousemuseum.com); 澳洲戰爭博物館(Australia War Museum,
位於坎培拉 Canberra，網站名稱：www.awm.gov.au)作為參考，特別是
澳洲戰爭博物館於今年 6 月剛辦過 3 年一次大型物件的研討會，在該博
物館網站目錄下可查閱到關於該方面專家人士發表的文章，且Selwyn博
士鼓勵我們可在下次會議(預計 2007 年)報名參加。



圖 12 右邊為 Selwyn 博士

六、加拿大科技博物館 (Canada Science and Technology Museum)

(一) 組織簡介

加拿大科技博物館前身為國立科學技術博物館(National Museum of Science and Technology Museum)，於1967年11月開館，位於渥太華市區的東南方，其典藏庫是利用早期集中麵包廠用地，佔地約12.2公頃(122,000平方公尺)，當初成立是暫時想用來存放及展示一些蒸氣火車而無法提供長期博物館典藏展示所需的設備，該問題直至1993年周圍用地由聯邦政府收購而解決，在加國政府為保存所有相關國家的科學技術，而致力保存科技文物資產及研究工作，遂於1990年7月1日依博物館法(museum Act)和行政命令(mandate)，將加拿大航空博物館 Canada Aviation Museum、加拿大農業博物館 Canada Agriculture Museum 及加拿大科技博物館 Canada Science and Technology Museum 三個博物館以加拿大科技博物館公司組織(Canada Science and Technology Museum Corporation)模式經營，雖以公司形式經營但每年預算約70%來自政府、其餘則來自各界的捐款、門票收入及向外募款。其公司組織組織圖如下：

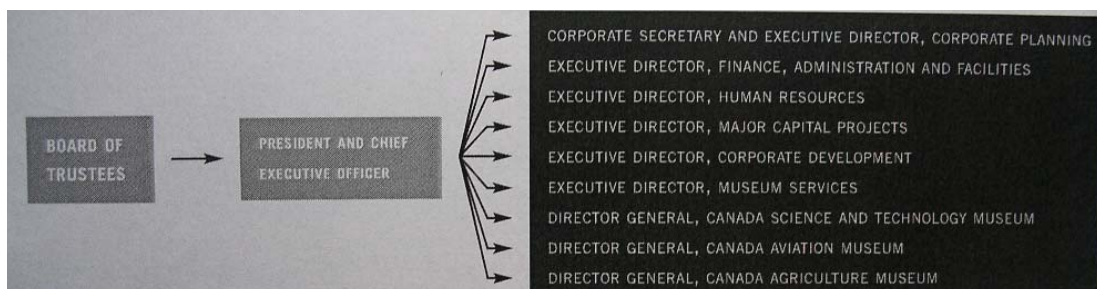


圖 13 加拿大科技博物館公司組織圖



圖 14 加拿大科技博物館入口



圖 15 加拿大科技博物館開放時間

(二) 藏品數量及蒐藏類別

加拿大科技博物館公司三個主要的典藏庫(warehouse)建物，典藏面積計有 15,000 平方公尺，有登錄的藏品總數 36,000 件，若以獨立物件來算則有 75,000 件，物件的尺寸從最大的客機長 39.5 公尺、3500kg、機翼長 28.5 公尺，至最小的要用 10 倍率大放大鏡才能看到的熱偶晶片。而主要藏品類別有以下七個：

1. 航空類 Aviation：飛行器及相關文物。
2. 通訊類 Communications：素描、影片、照片、工程圖、與聲音相關之播音、錄音、再製、電子傳播及電子音樂等設備。
3. 工業技術 industrial technology：一般工業生產過程、工程、工業設計、營建、國產機具、工具和系統。
4. 自然資源 Natural resources：能源的生產、處理和基本設施，採礦和抽取技術。
5. 可再生資源 Renewable resources：農業，林業和漁業技術-開採及

主要處理。

6. 科學儀器 scientific instrumentation：應用數學、化學、物理學、天文學、太空物理學、醫學、氣象學、測量、繪圖、資訊等技術的儀器、工具和與相關組件。
7. 運輸 Transportation：有動力和無動力之輪子、軌道和非軌道車輛；有動力和無動力之海上運輸工具。



圖 16 大型印刷機

（三）博物館工作人員組織

整個加拿大科技博物館公司組織約有 230 工作人員，而蒐藏研究組、藏品服務組及藏品維護組均隸屬公司組織，而單獨就加拿大科技博物館則有 70 名工作人員，在藏品維護組含主管則有 10 名工作人員，負責所有文物的保存及執行修護工作，藏品維護組主要的職責為：

1. 對使用物件所需保存、修護相關工作，提供保存環境建議的標準、

維護策略及執执行程序。

2. 協助藏品管理人員建議保存文物方式。
3. 準備及製作文物入、出庫狀況報告。
4. 決定博物館保存環境的標準。
5. 因文物展覽及借貸所需的整理物件工作。

(四) 文物維護

所有博物館文物維護的工作，均由維護人員來作，10 名工作人員中，有 3 名人員是從文物維護學門領域畢業，其餘為機械專長技術的人士來擔任，在文物維護程度上則由研究該文物類別的研究員 (curator) 來決定，當徵集到文物或展示或借展所需的文物清潔工作，研究員要經由公司組織的年度目標提案，接由藏品維護組主管依維護同仁的專長及工作量，分派指定負責同仁，該名維護同仁則需提供藏品狀況和後續如何進行的維護計畫，計畫要由研究員及主管簽名。在參訪時，適逢看見 Sue Warren 小姐 及 Gordon Perrault 先生兩位資深維護同仁正進行維護雪車及滑翔翼等 2 件文物，有以下觀察的重點：

1. 維護雪車部分：雪車設計有木質座位及底部為採用鐵彎成弧度造型，因底座接觸地面，如果髒的地方水可以溶解的 (water solvable)，可用清水清除，同時可利用海綿狀平面式砂紙 (3M 廠牌) 增加清洗效果。另在座位靠背位置，可看纖維從內層跑出狀況較差，織品的修復需花較多的時間，其外觀的塗層，如已嚴重剝落之處，

則盡量不去補色，以維持歷史的原貌，而補色時會將顆粒狀的 B72 先溶於丙酮然後和顏料混合，做為上色用。

2. 維護滑翔翼：碰到較難的問題是如何保存原來輪子，因輪子屬有機塑膠材質長時間不易保存，另為確認滑翔翼機翼上的纖維及所用的接著劑成分，Perrault 先生向加拿大保存協會申請檢測，需付費申請約花費 1 個月時間，另外，機翼上零件具調整伸縮功能，以適合飛行時來自四面八方的空氣阻力，但目前已無生產該類螺絲，只得尋找類似設計替代品去搭配。



圖 17 馬車文物



圖 18 B72 顆粒包裝

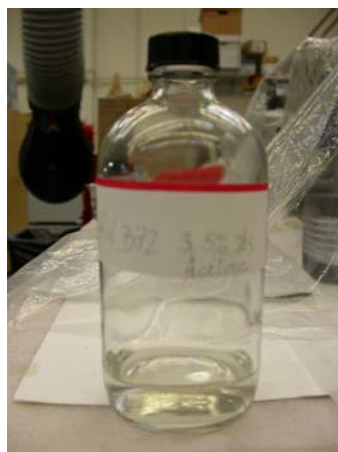


圖 19 配置 B72 溶液



圖 20 海綿狀平面式砂紙



圖 21 滑翔翼文物



圖 22 滑翔翼輪子



圖 23 具調整伸縮零件



圖 24 左邊小長條為送驗樣品

(五) 維護室空間及設備

維護室空間依維護文物屬性的不同可分為大型機械維護室及一般維護室，在大型機械維護室鋪設鐵軌可供火車駛入，以方便定期作保養，而在維護室內設金屬零件加工區及木工加工區，空間上有風管相關通風設備及製放藥品櫃。金屬零件加工區有板金、噴砂除銹主機(附集塵器)等工具；木工加工區為作存放固定物件所需木枕加工作業。而一般維護室是執行維護非大型物件區，有四個長 3 公尺、寬 2 公尺大桌子，用來填寫資料、放維護清潔用溶劑及檔案資料等，其中一個桌子從上設置有吸塵通風管，而桌旁有小吸塵器、保裝材及小型工具。維護室緊鄰庫房，在通往大型交通工具庫房入口旁，有絕氧袋(稱為 B&G Bubble)，袋子的底層有三層氣密構造，利用將二氧化碳氣體灌入密閉袋中來殺除藏匿在車廂座位的蟲卵，使用二氧化碳氣體鋼瓶設備需有使用資格執照。另外，一般博物館維護金屬文物後會上微晶蠟來保護表面，採購蠟時則要注意用保存維護等級。



圖 25 大型機械文物維護室



圖 26 金屬零件加工區



圖 27 噴砂除銹主機



圖 28 集塵器



圖 29 維護室



圖 30 吸塵通風設備



圖 31 絕氧袋



圖 32 二氧化碳鋼瓶



圖 33 底層氣密結構

(六) 典藏設施

典藏庫高約 10 公尺，儲存架主要為金屬，以存放大型交通工具庫房，有汽車、消防車、馬車、各式火車頭及車廂等物件，該庫房為三層金屬儲存架，最下層放最重的物件，上面則放置重量較輕如腳踏車。空間中約 20 坪採恆溫恆濕環境控制庫房，用來存放有木質、皮革、塑膠等材質的物件如腳踏車、木製盒子等。另個空間僅控制溫度，該空間利用金屬網將空間隔成二層來增加存放容積，主要存放較小的物件。在保存上面對固定文物時，會針對底下有輪子或體積大、重心較

高等物件來固定，有時亦會配合搬運的需要，大部分的方式多以放於棧板上而要求安全不能傾倒為原則，當固定帶碰觸文物的位置要用無酸泡棉作襯墊。



圖 34 存放大型交通工具庫房



圖 35 存放印刷類藏品庫房



圖 36 存放早期電腦螢幕文物



圖 37 存放文物相關技術手冊檔案櫃



圖 38 固定輪椅文物方式(正面)



圖 39 固定輪椅文物方式(底部)



圖 40 滾動物件固定方式一

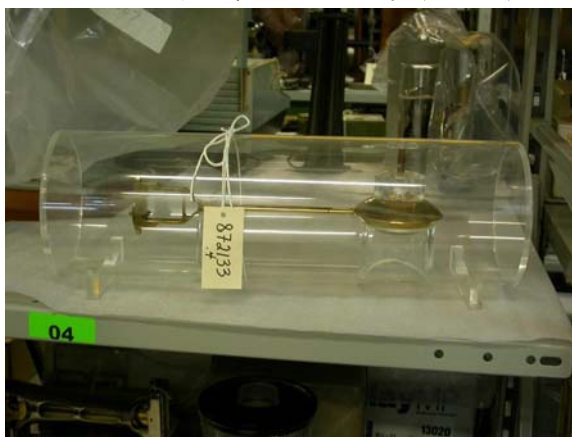


圖 41 滾動物件固定方式二



圖 42 腳踏車(在恆溫恆濕庫)



圖 43 塞襯墊在木箱開口處

(七)博物館戶外展示及活動-搭乘 Shay 蒸氣火車頭

在博物館戶外公園有陳列火車頭展示及搭乘活動，但活動僅在暑假時間進行，特別的是，火車頭取名叫 Shay，於轉動火塞位置處沒有外殼，讓觀眾可以清楚觀察如何運作及構造，後面有車廂可供觀眾付費搭乘，而 2 位駕駛員則從鐵路局退休的員工請來當志工，為維持動態展示火車所需的維護及耗油費用，博物館執行長特別藉此機會寫封信在網站上向大眾募款。另外，博物館於假日特定時間，會安排幾個場次供觀眾參觀典藏庫，一般來說古董車較吸引觀眾。

		
圖 44 Shay 蒸氣火車頭 外貌	圖 45 Shay 修護研究出 版成果	圖 46 配合參觀典藏庫活動

另我們從公司組織的典藏政策、徵集及取用借貸藏品準則、藏品報廢準則、維護及操作藏品準則等相關文件，進一步了解博物館使用藏品的政策。

參、計畫心得

一、加拿大文物保護協會屬加國政府機構，主要成員有分析文物科學家與修護師，他們彼此間分工合作密切，訂定中、長期研究主題，從實際維護工作所用的黏著劑、樹脂、包裝材料、儲存材料等材質特性，找到適合當地氣候最佳條件，並深入探討文物劣化的特性及機制，來確定維護的步驟，重要的是他們將研究成果出版專書，建立了他們在國際上專業的地位。

二、加國自 30 年前即成立國家級的文物保護機構，聘有專業的科學家來作分析文物工作，解決了加國相關博物館為得知文物材料特性所需進一步採樣分析的問題，在擬定分析實驗的目的之後，就採樣的代表性，會和不同專長背景人士討論，而事後分析數據工作，則藉由大量原始圖譜進行比對，而原始圖譜資料庫的建立則需靠長期的規劃及累積。

三、不論產業文物或是電子媒材的保存，有良好的保存環境是非常重要的，兩者在維護上，因相關零組件的量產，為維護機具的完整性及恢復以往功能的考量，當零組件遺失無法取得時，則有所謂替代維護方式。對於黑膠唱片、磁帶及光碟片等儲存聲音或影像的媒材，其記錄了一般人生活的點滴，永久保存是許多人想達到的希望，惟生產黑膠唱片或磁帶的年代久遠且本身材質脆弱致保留數量較少，另還有當時可讀取數據的機器不是大多故障或者操

作不易等問題，致加拿大對於這類文物保存方式，主張儘可能保留原始媒材，並開發轉錄資料的技術，該議題頗富生活化及趣味化，值得本館保存維護業務納入長期規劃。

四、加拿大科技博物館對於每件藏品的需求，自入藏開始會將它的狀況記錄下來，以作為館評估該文物在展示、科學活動及借貸等不同使用目之後續維護及修護的考量，而該館於前二年時間，平均一年有 305 件物件首次被檢視記錄，來評估文物的物性條件並定義它會受到哪些環境威脅而需長期維護的需求，另在該館維護人員的成果中，有項特別是使文物配合展示或暑假活動的需求，而操作文物使其具有演示的功能，當然操作者大多由維護人員擔任，該館維護工作的成果值得本館參考學習。

五、加拿大科技博物館的展示內容，主要以物件為主，維護部門同仁協助策展研究員詮釋文物的歷史及科技價值，文物維護工作的內容有清潔、除銹、上蠟、補色、固定、搬運及修補等，維護人員依所長提供專業保存環境條件的建議及所需維護的計畫，而研究員來依展示的目的決定維護的程度，在徵集文物之前已有保存維護人員加入討論，對組織在管理文物上，有利於整體規劃的策略及目標。

肆、計畫建議

- 一、 本次的實習計畫對於本館進行中保存維護作業具有一定的啟發性，並且藉由實際與修護師晤談和參觀維護實驗室，深入了解到加國保存維護科技文物的重點及實務操作，在面對決定維護的程度及維護方式等重要的議題時，依同仁專長背景及職掌，透過分工及溝通協調來達成目的，值得在本館現階段開始建立維護藏品機制時，對於維護經費的編列、維護人力的需求及政策擬定，足堪參考的依據與進一步向他們請教討論。
- 二、 加拿大文物保護協會提供加國相關博物館在保存維護文物技術支援及專業服務，相較之下，國內於文建會部門下雖設有國家級文化資產保存研究中心，卻缺少文物分析科學家及修護師可供諮詢，故本館維護人員如何積極培訓並建立本身需要的專業技術與能力至為緊要。
- 三、 本館在科技文物的保存與維護工作，從在這一兩年以舉辦專題研習會，進而檢視館藏藏品狀況及發現問題，惟後續維護的工作有專業修護的理論及技術，為建立國內科技博物館保存維護文物成立社群而能有相互學習，本館應肩負「向外取經」的責任，不僅要積極加入保存維護科技文物相關國際性組織，還可考慮藉由邀請加國或其它國家相關專家來台授課或講座的机会，交換實際維護文物的經驗，來進一步精進本館保存維護科技文物的技術，為

促進日後國內產業博物館文物所需之支援維護工作。

四、 維護部門在加拿大科技博物館負責文物在展示或借貸時，提供所需相關保存環境條件及擬定維護計畫等專業判斷，對於文物要進行至何種維護程度，則依文物屬性不同類別的研究員來作決定，該制度可供本館研究人員在日後徵集文物或規劃展示時，建立如何分工模式的參考。

五、 加拿大科技博物館日益重視文物展示的趣味性及教育性，採取的手法從過去以靜態展示為主改變有部分動態展示，及定時提供觀眾有機會進入典藏庫參觀藏品，或甚至讓觀眾有機會看到文物是如何進行維護的過程，雖該方式對於認知科技如何影響生活非常具教育意義，但如何規劃庫房成為大眾參觀動線的一部分，不僅空間配置需縝密規劃外，如何在有限的管理人力有相關配套措施更為重要。

六、 為培訓本館維護人員並建立本身需要的專業技術與能力，經本次見習活動擬規劃 95 年至 97 年的業務，有以下重點的工作：

（一）95 年度的重點：辦理文物清潔實務研習會，研擬本館蒐藏品保存與維護作業規定並通過審議，並且進行教育部提昇服務品質二期計畫-「守護科技寶-科技文物的保存與修護」人才培訓計畫（96-98 年）準備工作，積極密切與國外文物專家聯繫邀請他們來台授課或講習，並辦理「建置文物鑑定及劣化分析實驗室

空間設計與配置規劃」委託研究案，據以辦理後續相關工作。

通過「本館清潔維護蒐藏品作業標準流程」審查，以建立清潔維護文物作業流程，

(二) 96 年度的重點：辦理「近代文物材質分析技術」研習會，預計從加國、美國及英國等國專家，邀請來台授課或講習，來台期間以館藏品實際從事維護對象來交換雙方經驗，並出版上年度文物清潔實務研習會成果專輯。

(三) 97 年度的重點：辦理與電子媒材及數位保存維護相關議題之研習會，其成果用來訂定本館保存維護電子媒材相關藏品作業標準流程之重要參考，並出版上年度「近代文物材質分析技術」研習會成果專輯。

附錄

國立科學工藝博物館 「科技文物保護科學技術理論與實務」出國實習計畫書

壹、前言

本館蒐藏研究組自民國 92 年 9 月正式成立，增設專職文物維護業務，執行維護工作由具機械專長的李宗達技士負責，而維護理論、規劃及文物材料鑑定則由具研究塑膠材質背景的研究人員黃振中負責，因實務上維護藏品的操作不同於一般修理機器方式，內容包含事先對藏品的歷史意義進行考究後，及調查藏品的保存狀況及評估被維護的程度，且館內蒐藏品種類多樣，若遇上資訊類（電子媒材）、電機類（電子零件）及有機類（文件檔案、照片）等其他文物之維護工作時，本館負責人員的能力則無法勝任，足見科技文物維護人員的養成需要多種專業的集合，因此亟需再提昇本館維護人員的能力並吸收他館的維護經驗。

貳、實習動機

有鑑於國內產學界在科技文物維護方面的發展仍處於起步階段，尚缺乏保存維護科技文物的專家，而加拿大科技博物館（Canada Science & Technology Museum）長久以來收藏對加國深具典藏價值的科技文物，設有專門的維護部門；加拿大文物保護協會（Canadian Conservation Institute）則為政府所設置之專門研究保存維護機構，有專業的保存科學研究人才及具實務維護經驗的修護師，為充實負責人員專業學養，以建立本館標準作業流程，因此規劃本出國研習活動。

參、實習目標

預計達成以下目標：

一. 建立科技文物入庫前之標準作業處理流程，其學習重點：

- （一）學習科技文物包裝、持拿及搬運方式。
- （二）瞭解鑑定科技文物材質所使用的科學儀器及檢測方法。
- （三）嚴重腐蝕之金屬類文物搶救及加固方式。
- （四）蟲咬、長霉等生物性劣化之木質類文物搶救及處理方式。

二. 建立科技文物預防性保存及存放標準，其學習重點：

- （一）預防科技文物劣化的保存方式。
- （二）學習電子媒材及有機材質等文物之正確存放方式。
- （三）針對館藏不同文物材質特性建立適合的保存條件。

三. 建立本館維護業務之標準作業處理流程，其學習重點：

- （一）規劃本館維護室的設備及運作流程。
- （二）對本館維護文物人力提出適當建議。
- （三）建立本館藏品材質資料庫，以研究藏品特性及製作技術。

肆、實習內容：

一、參訪加拿大文物保護協會學習的內容

1. 見習加拿大文物保護協會之產業機械文物修護師於執行維護的工作程序以及如何記錄維護過程。
2. 見習加拿大文物保護協會之產業機械文物修護師修護方法及工具。
3. 見習加拿大文物保護協會之文物鑑定及分析檢測部門在實驗金屬材質與腐蝕成分使用的儀器及步驟。
4. 見習加拿大文物保護協會文物鑑定及分析檢測部門實驗金屬材質與腐蝕成分而建立資料庫的方式。
5. 見習加拿大文物保護協會之產業機械文物維護實驗室的空間配置及安全設施。
6. 見習加拿大文物保護協會對產業機械文物呈現可操作性的展示方式，其評估的需求及條件。
7. 見習加拿大文物保護協會之文物鑑定分析科學家與修護師之間溝通模式及協調重點。

二、參訪加拿大科技博物館學習的內容

1. 見習加拿大科技博物館藏品在入藏前處理的依據、步驟及程度。
2. 見習加拿大科技博物館文物包裝及搬運的方式。
3. 見習加拿大科技博物館對不同材質藏品特性所建立的保存維護方式。
4. 見習加拿大科技博物館如何對檔案媒材、影片建立一套保存維護方式。
5. 見習加拿大科技博物館藏品維護人員在檢視藏品記錄狀況所用的表格及填寫方式。
6. 見習加拿大科技博物館藏品維護人員評估藏品狀況及提出維護計畫等標準工作流程。
7. 了解加拿大科技博物館藏品維護部門的人員編制及維護室空間。

伍、預計實習的成果

1. 掌握科技類文物在保護技術上重點工作。
2. 了解加拿大對於保存政策的制定與藏品保存的準則，以作為本館保存工作的參考。
3. 學習加拿大科技博物館保存維護館藏文物的基本原理與實務經驗。

陸、計畫成員

計畫 2 人：

1. 黃振中 聘任解說員-負責維護理論、規劃及文物材料鑑定業務（蒐藏研究組）。
2. 李宗達 技士-負責執行維護工作（蒐藏研究組）。

柒、擬前往實習見習機構與行程

執行期間：民國 94 年 8 月 20 日至 8 月 28 日共計 9 天

日期	預定行程	接待人員與聯絡方式	住宿地點
第一日 8/20 (週六)	搭機路線 20:25 (長榮 BR0910) 高雄小港機場→中正機場 23:55 (加航 AC9840) 中正機場→溫哥華 19:40 22:40 (加航 AC0156) 溫哥華→多倫多 06:05(8/21)	路程	飛機上
第二日 8/21 (週日)	08:10 (加航 AC0442) 多倫多→渥太華 09:07 訪問行程準備工作、討論		渥太華
第三日 8/22 (週一)	訪問加拿大文物保護協會 *與產業文物修護師 Mr. George Prytulak 晤談 (10:00-11:30) *參訪器物修護室(Object Lab) (14:00-16:00) ※相關網站： http://www.cci-icc.gc.ca	George Prytulak 先生 Conservator, Industrial Objects and Public Arts Canadian Conservation Institute 1030 Innes Road, Ottawa ON K1A 0M5 Canada 電話:613-998-3721Ext.:230 Email:george_prytulak@pch.gc.ca	渥太華
第四日 8/23 (週二)	拜訪加拿大文物保護協會 *與科學分析檢測部門文物分析資深科學家 Mrs. Marie-Claude Corbeil 晤談(10:00-11:30) *參訪科學檢測實驗室 (Scientific Lab) (14:00-16:00) ※相關網站： http://www.cci-icc.gc.ca	Marie-Claude Corbeil小姐 Senior Conservation Scientist, Analytical Research Laboratory Canadian Conservation Institute 1030 Innes Road Ottawa ON K1A 0M5 Canada 電話:613-998-3721Ext.156 Email:marie-claude_corbeil@pch.gc.ca	渥太華
第五日 8/24 (週三)	拜訪加拿大科技博物館藏品維護部門 *與維護人員晤談 (10:00-11:30) (安排中) *參訪文物維護室 Conservation Lab (14:00-16:00) (安排中) ※相關網站： http://www.technomuses.ca	Jim Johnston 先生 藏品服務部門主管 Director; Collection Services Division Canada Science and Technology Museum Corporation 2421 Lancaster Road P.O. Box 9724, Station T Ottawa, ON K1G 5A3 電話：613-991-3233 Email: jjohnston@technomuses.ca	渥太華
第六日 8/25 (週四)	拜訪加拿大科技博物館藏品部門 *與印刷與度量衡藏品之研究員 curator 晤談 (10:00-11:30) (安排中) *參訪印刷與度量衡藏品及該類藏品維護工作 (14:00-16:00) (安排中) ※相關網站： http://www.technomuses.ca		渥太華
第七日 8/26 (週五)	拜訪加拿大科技博物館藏品部門 *上午與早期電子媒體藏品之研究員 curator 晤談 (10:00-11:30) (安排中) 下午參觀加拿大科技博物館展示廳 19:30 多倫多 (加航 AC9841) →溫哥華	路程	飛機上
第八日 8/27 (週六)	02:25am(加航 AC9841)溫哥華→中正機場 05:10 (8/28)		飛機上
第九日 8/28 (週日)	08:30 中正機場 (長榮 BR0901) →高雄小港機場 09:20		

捌、計畫經費

1.經費來源：教育部出國計畫補助 8 萬 7 仟元（生活旅費 5 萬 6 千元＋機票(含簽證)3 萬 1 千元）

2.經費支用概算：以計畫成員 2 人計

項目	計畫費用	實際預估費用	備考
高雄渥太華來回機票（含簽證費）	每人 NT\$15,500 元	每人 46,875 元 簽證費 NT\$1,875 元＋機票費 NT\$45,000 元	訂購加拿大自由行機票送 2 晚住宿，而需 3 晚住宿費用
生活旅費（含保險、膳雜費、住宿費及交通費）	每人 NT\$28,000 元÷7 天（前後路程以半天計算）=每人每日 4,000 元 [※]	每人 NT\$28,300 元 3 晚住宿費用 NT\$2,100×3=6,300＋兵險費 4,500＋膳雜費 2,000×7 天（前後路程以半天計算）＋交通費 500×7 天= NT\$28,300 元	
總計	每人 NT\$43,500 元	每人 NT\$75,175 元	不足費用約 31,675 元由計畫成員自行負擔

※渥太華日支數額度為美金 182 元＝ NT\$5,770 元

Proposal to Visit Canada Science and Technology Museum (CSTM) and Canadian Conservation Institute (CCI)

written by Cheng-Chung Huang (Jason)

I. Introduction

National Science and Technology Museum (NSTM) is a leading technology museum in Kaohsiung, Taiwan. Until the end of 2004, NSTM had collected the sum of 611 acquisition artifacts. Among artifacts, the major types of technical objects are printing machinery, mythology, scientific instruments, electronics, computing and information, technology, mechanical engineering, optics, textile industry, etc. NSTM keeps the obligation of researching, preserving and conserving scientific and technical heritage so it had established Collection and Research Division since September 2003. In the meantime, the need for conserving industrial heritage is also growing in Taiwan. And since Taiwanese government undertakes companies such as Taiwan Sugar Corporation, Taiwan Salt Industrial Corporation, Chunghwa Post company and Taiwan Railway, but do not know how to keep old machineries more efficiently while facing the difficulties of lacking professional people with senior experiences. Therefore, it is right time for NSTM to build up a community of the conservation with them. We proposed the visit and hope its purpose is to learn skill and build the criteria in conserving industrial objects.

II. Motivation

Why do we choose Canada Science and Technology Museum and Canadian Conservation Institute to visit?

There are completely different viewpoints between historic technical objects and artistic historical relics in conservation. Because the historic technical objects mostly come from a practical place; the purpose of maintenance depends on if they are still functional. In contrary to historic technical objects, classical art pieces are mostly unexposed or for viewing only. To consider preservation in the value of the different kinds of objects, it is necessary to know the cultural meaning before we determine the proper maintenance. My colleague, Mr. Lee, who specializes in mechanical background and has experience in repairing machines, is assigned and responsible for carrying out practical conservation. Because my major in university was plastic, I was assigned the responsibility of planning and prioritizing the annual goal. The limitation of human resources and personal specialization can not fit the acquiring ability in the various conservation need. Especially when the technical relics related to media and the electrical machinery are made of modern materials, which is challenging for us. It is a good solution that we gain our knowledge and learn from professional experts' experiences from institutes and museum; because the training program in conserving technical relic in Taiwan is in lack of certain aspects.

Thus, I conducted a research about the Canada Science and Technology Museum (CSTM), which has technical relics and a conservation Division. Also, the Canadian Conservation Institute (CCI), owned by the Canadian government has invested extensive time in the research of conserving scientific and technological heritages. CCI has the Conservation Processes and Materials Research Division and the Treatment and Development Division. The CCI professional conservators, who specialize in industrial objects and public arts, have advanced laboratories and scientific analysis equipments that can help conservators to deal with their conservation and restoration researches work. That is why we chose the Canada Science and Technology Museum and Canadian Conservation Institute to visit.

II. Reach the following goals

- 一. Set up the standard operation procedure before we put historical scientific and technological collection in storage. We study the focal point as follows :
 - (一) To study what are the suitable packing, handling and transporting methods of historical scientific and technological collection.
 - (二) To learn what kind of scientific instruments and nondestructive methods used to identify the materials of the historical scientific and technological collection.
 - (三) To study how to rescue the historical metalwork corroded seriously and support it.
 - (四) To study how to rescue the wood artifacts which have been damaged by biological degradation such as insects and mold.
- 二. Set up the standard requirements to prevent the deterioration of historical scientific and technological collection and storage standards in various materials of artifacts. We study the focal point as follows :
 - (一) To study how to prevent the deterioration of historical scientific and technological collection and what the most suitable storage is.
 - (二) To study how to preserve the electronic media and organic material artifacts and store them in suitable condition.
 - (三) Set up proper and suitable conservation conditions in storage depending on the different characteristics of historical relic materials.
- 三. Set up the standard operation procedure of NSTM conservation affairs. We study the focal point as follows :
 - (一) Plan to maintain equipment of the conservation lab and operate its procedure.
 - (二) Propose the appropriate numbers of staffs to be involve in NSTM conservation work
 - (三) Set up NSTM museum material database in order to study the characteristics of the collection and its manufacturing technology.

III. Who will visit

Two people : Tsung-Ta Lee ; Cheng-Chung Huang (Jason)

IV. Visit Dates

Total of 9 days: starting at August 20 to 28, 2005.

It includes 4 travel days, 2 visit days (August 22-23) at the Canadian Conservation Institute (CCI) and 3 visit days (August 24-26) at the Canada Science and Technology Museum (CSTM).

V. Organizations details:

1. Canadian Conservation Institute (CCI) <http://www.cci-icc.gc.ca>

Address: 1030 Innes Road (corner of St. Laurent Boulevard), Ottawa ON K1A 0M5
Canada

Telephone: (613) 998-3721 (ext.157 reference service)

2. Canada Science and Technology Museum (CSTM).

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/>

Address: P.O. Box 9724, Station T Ottawa, Ontario K1G 5A3 , CANADA

Telephone: (613) 998-3721

VI. Schedule of Visiting

2 visit days (August 22-23) at the Canadian Conservation Institute (CCI)

I have made an appointment with George Prytulak, who is a senior conservator of industrial objects and public art at the Canadian Conservation Institute (CCI). In addition to Mr. Prytulak, we hope to visit Mrs. Marie-Claude Corbeil. She is a senior conservation scientist at the Analytical Research Laboratory of the Canadian Conservation Institute. Until now, I have received her agreement with our visits.

3 visit days (August 24-26) at the Canada Science and Technology Museum (CSTM) (in progress)

I have been contacted with the Director of the Collection Services of the Canada Science and Technology Corporation. We hope to gain insight into the history and development of printing industry and sound recording technology by viewing examples of early printing machineries, related to typesetting objects, early record players, magnetic tape records, and digital recording devices. Also we hope to visit the types of artifacts are related to metrology and computing technology. It is our honor to meet with someone from the Conservation Division and have a few hours of discussion with conservators who specialize in similar artifacts that are in our museum. We propose the issues of the preservation of those artifacts with each other would be discussed.

VII. Content of the plan

1. Visit Canadian Conservation Institute (CCI)

(一) Set up the standard operation procedure before we put historical scientific and technological collection in storage.

1. To learn how to execute conservation procedure and record the whole treatment process from CCI industrial object conservators.
2. To learn from CCI industrial object conservator who use methods and tools in conserving artifacts.
3. To learn how to use scientific instruments and experimental procedure to identify and analyze the composition of corrosion from the Conservation Process and Materials Research Division, CCI.
4. To understand how to build up database to analyze the composition of the metal corroding from the Conservation Process and Materials Research Division, CCI.

(二) Set up the standard requirements to prevent the deterioration of historical scientific and technological collection and storage standards in various materials of artifacts.

To learn how to build a complete process to conserve electronic media and film from CCI.

(三) Set up the standard operation procedure of NSTM conservation affairs.

1. To learn the room arranging and safe devices in the object lab of CCI.
2. To learn how to evaluate the demonstration of machinery artifacts' exhibition and their requirements.
3. To know the communication and comprise points between conservation analyst scientists and conservators.

2. Visit Canada Science and Technology Museum (CSTM)

(一) For building the standard operation procedure before we put historical scientific and technological collection in storage.

1. To understand the criteria, procedure and level of treatment before CSTM stores historical scientific and technological collection.
2. To learn the packing, handling and transporting methods from CSTM.

(二) Set up the standard requirements to prevent the deterioration of historical scientific and technological collection and storage standards in various materials of artifacts.

To learn CSTM to build up the method of the preservation and conservation, which is rely on the different characteristics of the artifacts materials.

(三) Set up the standard operation procedure of NSTM conservation affairs.

1. To know how to design the recording form when a conservator is examining and recording the condition of an artifact from CSTM.
2. To understand from CSTM conservators who build up the standard operation procedure to evaluate collection condition and repairing plan of the artifacts.
3. To understand from CSTM how to arrange the numbers of the Conservation Division staffs and the room arranging space and device of the conservation lab.