

電影產業數位化之電影修復研究

楊宏達

中華民國一〇四年十二月四日

摘要

視聽遺產包括動態影像及錄音紀錄，承載了過往的經驗、訊息與知識，為重要的文化遺產。聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, UNESCO）自 1980 年起便不斷呼籲各國保存視聽遺產。近年來我國政府部門與典藏機構持續關注電影保存議題，財團法人國家電影中心與電影產業並著手進行老片修復。本研究旨在探討臺灣電影產業數位化對電影保存與修復的影響，並探索電影修復的工藝與美學，以及產業所依循的修復倫理圭臬。

本研究透過 13 位電影修復專家與學者的深入訪談，以及參與觀察與文獻研究方式，蒐集電影產業數位化歷程與電影修復專案資料，以瞭解電影產業數位化與電影修復的相關性。本研究經資料分析與探討，歸納重要結論如下：

1. 電影產業全面數位化形成產業典範轉移，嚴重衝擊傳統沖印產業，但建構出新的電影創作美學與產業競爭環境。
2. 數位修復為延續視聽遺產生命的積極作法，也為再創作提供良機，但非視聽遺產典藏的終極手段，
3. 電影典藏仍應妥善保存原始膠片檔案。電影數位修復需要以專業倫理為基礎，來處理技術與美學的雙重展現。

關鍵字：財團法人國家電影中心，修復倫理，電影膠片，數位修復，動態影像。

A Study on Film Restoration by the Digitalization of Film Industry

Yang, Hong-Da

Abstract

Audiovisual heritage, including moving image and recordings, carries lessons, information and knowledge, and is an essential cultural heritage. The United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) has constantly encouraged countries to preserve audiovisual heritage since 1980. In recent years, government agencies and film archiving organizations have increased emphasis on the issue of film preservation. Concurrently, old film restorations were executed by the Taiwan Film Institute (formerly known as Chinese Taipei Film Archive) and film industry. The purpose of this study is to investigate the impacts of film preservation and restoration through the digitalization of the Taiwanese film industry. Furthermore, explore the techniques, aesthetics, and industry ethics for film restoration.

This study involves an in-depth interview with 13 professionals and scholars in the restoration field. In addition, participant observation and literature review were used for data collection on the digitalization and restoration of the film industry to understand the interrelationship between them. The conclusion from the analysis and discussion of data is as follows:

1. Digitalization of the Taiwanese film industry leads to a paradigm shift toward a significant decline of film laboratory business and reconstruction of new filmmaking aesthetics and a competitive environment.
2. Digital restoration would be an active pathway to prolong the life expectancy of audiovisual heritage, and also to be an opportunity for film re-creation, but not the ultimate solution for film preservation.
3. Film restoration needs the professional ethics as the basis to deal with an ensemble of technology and aesthetic.

Keywords: Taiwan Film Institute; Restoration Ethics; Motion Picture Film; Digital Restoration; Moving Image.

一、前言

動態影像的發展已超過百年，聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, UNESCO）於 1980 年大會第二十一屆會議通過《關於保護與保存活動影像的建議書》，首次呼籲各國保存視聽遺產。並於 2005 年通過將每年 10 月 27 日訂為「世界視聽遺產日」，以提高公眾意識，提醒世人急需採取緊急措施保護視聽遺產，並體認到視聽檔案為國家整體性重要的一環。2014 年 10 月 27 日的「世界視聽遺產日」主題為「瀕危中的檔案，需要更多的努力。」以凸顯保存視聽遺產的迫切性。視聽遺產包括動態影像及錄音紀錄，是重要的文化遺產。電影不僅是動態影像娛樂產業，提供觀眾奇幻的視覺與聽覺饗宴。另一方面，電影也是人類珍貴的視聽遺產。電影代表不同文化的特點，蘊含教育、文化、藝術、科學和歷史價值，電影已經成為重要的文化傳承。

國際電影資料館聯盟（The International Federation of Film Archives, FIAF）亦致力於各國電影資產的保存、維護與修復，強烈建議保存原始影音素材。2008 年的 70 週年紀念宣言強調：「不要丟棄電影片！」（Don't Throw Film Away!），說明電影文化是不可替代的，在數位科技不斷的發展過程中，應繼續蒐集電影並以膠片形式保存，為數位時代保存遺產的有效方法。

財團法人國家電影中心（以下簡稱電影中心），目前典藏中外影片約有 17,000 餘部（電影中心，2015）。由於過去部份入庫保存的膠片檔案狀況不佳，當務之急需要適當的修復與轉置。而中影股份有限公司（以下簡稱中影）所出品的 244 部劇情片（全部移存電影中心保存）透過數位經典修復計劃，已積極進行修復並發行 DVD 與藍光版影片。台南藝術大學音像資料保存與展示中心亦保存台視於 1962-1987 年間所拍攝約 4,000 小時的 16mm 膠片新聞片（井迎瑞，2011），2014 年並開始進行電影《薛平貴與王寶釧》客語版的數位修復。

研究者曾參與電影中心團隊進行檔案管理局之 2013 年研究計劃「攝影類國家檔案修護及複製規範之研究—以電影片為主」，針對檔案管理局典藏超過 10,000 卷之電影片檔案（主要典藏為國民大會與榮工處之紀錄片）建立修護、複製電影片媒材與數位化的操作實務規範，並提出保存策略之建議。研究者發現臺灣關於電影片檔案維護與修復之實務相關研究較少，而電影修復過程中技術判斷與決策經驗亦無完整記錄，以供電影修復團隊後續之研究參考。

臺灣戲院數位化的高峰不僅改變了電影產業的製作環境，轉向全數位化製作流程，電影產業數位化的轉變也直接影響了電影修復的形態。許多修復個案利用現行電影後期製作公司或沖印廠的設備進行修復，電影產業數位化的發展趨勢必然會影響電影修復計劃的進行。

本研究目的在探討臺灣電影產業數位化對電影保存與修復的影響，探索電影修復的工藝與美學，以及產業所依循的修復倫理圭臬。本研究聚焦國內近 5 年的電影修復個案，深入探索並分析電影修復個案於產業數位化歷程中的因應與決策過程。

二、文獻探討

2.1 電影與數位

現代攝影術的誕生可追溯到 1816 年，一位法國的平版印刷工 Nicephore Niepce，利用塗佈了感光材料的金屬板記錄影像。伊士曼柯達公司 (Eastman Kodak Company, 以下簡稱柯達) 於 1889 年開始生產攝影膠卷，提供了一種 35mm 雙邊齒孔基本規格的膠片，以配合 Kinetograph 電影攝影機進行拍攝，其用於電影攝影機和戲院放映機的標準一直沿用至今。1895 年 12 月法國盧米埃兄弟 (Louis and Auguste Lumière) 使用他們發明的電影放映機 Cinématographe 在巴黎公開收費放映電影《火車進站》(L'arrivée d'un train à La Ciotat)，被認為是電影的誕生。一百多年來電影的歷史，從默片到有聲，從黑白到彩色，從類比到數位，電影院從單廳到多廳院經營型態 (Multiplex)，並擴及家庭劇院與網路電影；電影的發展隨著科技發展與時俱進，已非一百年前的電影先驅者所能想像 (Kodak, 2007)。

戲院是流行文化中最後走入完全數位化的媒介。喬治·盧卡斯 (George Lucas) 導演曾形容電影產業是「唯一仍使用 19 世紀技術的產業」，他極力倡議電影數位技術的發展。他也開啟了數位攝影與放映的先河 (Fritz, 2014)，2002 年所執導的星際大戰系列電影：《星際大戰二部曲：複製人全面進攻》(Star Wars Episode II: Attack of the Clones) 是首度完全使用數位攝影機用於大型製作的電影；但早在 1999 年便嘗試在美國四家戲院以 HD 放映設備播映其《星際大戰首部曲：威脅潛伏》(Star Wars Episode I: The Phantom Menace)，美國攝影師雜誌 (American Cinematographer) 當時並形容此舉為「電影放映的革命」。

國內政府單位對於電影產業數位化的培植始於 2002 年，除了將電影、電視與廣播納入文化創意產業的十三項發展產業項目之中，並提出「兩兆雙星產業發展計劃」，積極培植動畫、遊戲、影音製作等數位內容產業 (文化部影視及流行音樂產業局，2007)。而前行政院新聞局輔導電影產業數位器材購置補助辦法可追溯至 2003 年 (文化部影視及流行音樂產業局，2003)，政府藉由輔導金政策鼓勵電影業者邁向產業數位化發展。

此外，根據文化部影視廣播產業趨勢研究調查報告，電影產業鏈中「底片與沖印」營收占後期製作的比重與產值由於受到數位化的影響，自 2009 年 (28.90%，產值約新台幣 1.35 億) 起便呈現下滑的趨勢 (文化部影視及流行音樂產業局，2014)，至 2012 年僅占 5.17%，產值約新台幣 0.32 億。文化部電影產業趨勢研究調查報告之統計資料中，並未將電影典藏與修復項目納入以進行分析研究。而國內目前並無文化資產保護法或是電影法作為設立電影典藏單位的依據，以提供電影保存法源保障，僅在輔導金辦法中提到獲得輔導金之電影必須提供電影中心一支拷貝進行保存。

聯合國教科文組織統計所 (UNESCO Institute for Statistics) 針對全球電影產業的調查報告 (Emerging Markets and the Digitalization of the Film Industry) 指出，全球戲院裝設數位放

映機自 2010 年起急速增加，2005 至 2011 年全球數位放映廳數由 6,707 增至 55,442，增幅達 726% (González, 2013)。2012 年初，全球 137,000 個戲院廳數超過一半已數位化。此外，由美國迪士尼 (Disney) 等電影公司於 2002 年 3 月共同組織了數位電影先導小組 (Digital Cinema Initiatives, DCI)，並於 2005 年 7 月公布了 DCI 數位戲院技術規範，亦加速了電影產業數位化的進程 (DCI, 2015)。

電影產業隨著數位設備與技術的改進，更多的電影製作採用數位格式，對膠片生產者直接造成嚴重衝擊。繼電影膠片生產品牌 Fujifilm 宣布於 2013 年 3 月起停止生產電影膠片，僅保留典藏用數位輸出分色片的生產後 (Fujifilm, 2013)，柯達 (Kodak) 為僅剩的主要電影膠片生產公司。華爾街日報 2014 年指出柯達 (Kodak) 自 2006 年起，膠片銷售衰退了 96%。儘管仍有一些電影創作者擁護電影膠片，甚至認為數位攝影畫質仍未超越電影底片，但產業數位化的趨勢將讓電影膠片生產廠商的未來充滿嚴峻考驗 (Fritz, 2014)。

電影產業數位化的演進已為全球化的趨勢，數位技術在電影產業的發展已非單純的技術創新，而是從製作到後期製作與發行整個產業鏈的環境變化，改變了產業生態與電影創作方式，並對電影典藏與修復環境產生了影響。

2.2 修復與倫理

1980 年代以來，檔案管理人、歷史學家、保存與修復專家之間，對電影修復倫理即存在著嚴重的爭議。無數的電影已消失或損壞，是否積極的進行修復是許多典藏單位關注的議題。Read 與 Meyer (2000) 指出修復乃為電影複製的整個過程，包含最簡單最小干預的複製到最複雜最大程度的操作，而修復過程的決策影響最終呈現的品質。孔德 (2010) 提到電影修復包括物理性整飭與光化學以及數位化的處理方式，數位媒材並非為了保存，而是為了交流與傳播，光化學方式修復的母片仍為長期保存的媒介。

左英 (2010) 說明電影數位化修復其修復效果明顯，解決了很多傳統技術無法解決的問題，同時能達到膠片數位化利用的目的。波茲 (2010) 也指出電影數位修復的意義在校正傳統影像的缺失，例如：影像不穩定，或是刮傷、刮痕、髒點、灰塵、影像扭曲、影像閃爍等。電影修復檢視與評估過程中，原媒材的變化可分為「損害」(damage)、「錯誤」(error) 與「缺陷」(defect)。「損害」是指由於使用或疏忽和材料的衰減造成材料生物、化學、機械變化。「錯誤」涉及到歷史文化和複製的過程。「缺陷」(defect) 則是在開始階段，所使用的記錄系統和技術的限制，以及特性或不正確的使用所造成的結果。通常「損害」和「錯誤」會被糾正，而「缺陷」被保留 (Della Rovere, et al., 2013)。

克理斯特森 (2010) 則指出「修復」其實是一個相當複雜的用語，意指忠實的複製原始素材，然後使用技術去移除或掩飾受損與裂化的情況；也可以指藉由僅存不完整或不同版本的影片素材重建原來的電影作品。他並引述 Eileen Browser 所描述五種電影修復的準則，修

復後的電影應該呈現：1. 當初取得時的樣貌；2. 觀眾首次見到的樣貌；3. 創作者的意圖；4. 良好的放映效果；5. 因被當代藝術家挪用而修復 (Browser, 1990)。

對於如何判斷適當的電影修復，若參照電影《龍門客棧》修復版曾參與的修復影展競賽 Focal International Restoration Award 的評審方向，著重於整體的修復品質、原有內容與形式的忠實還原（例如畫面長寬比與默片播映速度等）、修復過程所使用的相關數位技術、修復片名的適當性以及如何展示給觀眾等。2013 年頒獎典禮前的會議討論了修復的議題，與會者提到修復的定義，包括：修復不僅僅是一個技術的過程，同時也將修復一部電影（或電視）導入公共意識，以適當的形式提供給觀眾。修復連結了過去到現在，不只是美學與技術原則，也包含了社會與文化意涵。修復應是透過所有的努力，呈現出目前我們保留的動態影像文化的精髓 (McKernan, 2013)。

典藏電影中最早使用數位修復的電影，包括了迪士尼 (Walt Disney) 1937 年發行的經典卡通《白雪公主和七個小矮人》(Snow White and the Seven Dwarfs)，於 1993 年進行數位修復，完成修復後並再度發行 (Wikipedia, 2015)。國內首部數位修復的經典電影，為李行 1963 年執導的首部國語電影《街頭巷尾》，於 2009 年利用僅存的一部拷貝為基礎完成修復 (Taiwan News, 2009)。

井迎瑞 (2011) 也指出「數位」與「典藏」的概念是一種悖論本自相矛盾，「數位」是為了流通與加值運用，而「典藏」是為了長久保存，為未來人類保留見證，即便是已經數位化了，其原件也不能丟棄。電影產業對於數位是否終將取代膠片的議題上，電影膠片支持者指出，電影膠片仍然是用於保存所有類型的電影，甚至是數位拍攝長期保存的唯一媒介。

電影修復除技術與美學範疇，倫理一詞常引用於電影修復過程，試圖規範修復應遵守的準則。蕭宏恩、吳志宏、潘玉愛與黃鼎元 (2006) 認為專業倫理則包含了專精於某方面知識，並具備相關才能與從業倫理或道德。專業倫理判斷的評估架構，其基礎在人的認識過程，其基礎點為「經驗」、「理解」、「判斷」與「抉擇」。此一關於專業領域倫理之敘述，亦闡釋了倫理在管理上的決策意涵。Busche (2006) 則指出，對修復者而言，膠片修復需要一個強大的理論基礎和對目標的深刻理解，修復者必須了解：(1) 構成電影作為藝術和／或歷史證據；(2) 膠片的物理特性，以定義什麼是要復原的。倫理的目的不是在建立一套固定的規則，並不指導一件工作的對或錯，但在處理道德的複雜性時提供一個可接受的參考點。

老電影的修復不僅是利用新數位工具所展現科技優勢，處理瑕疵與損壞的狀況，以延續視聽遺產的未來歷史。電影修復亦需要關注修復倫理，在處理修復困境與專業倫理的複雜性時作為一個參考準則。

三、研究方法

本研究探討的電影數位修復專案所處的產業環境，其內部環境與外部環境潛在影響的

因素包括：(1) 內部環境因素：領導決策、組織文化、專案管理、組織發展、修復工藝、人力資源、設備建置、典藏與修護、技術規範與預算等；(2) 外部環境因素：放映規格與發行通路、政府政策、著作權、產業典範、國際電影資料館聯盟 (The International Federation of Film Archives, FIAF) 的修復策略、修復影展與修復倫理等。電影修復個案必然受到內外環境的各項潛在因素影響，形成一個三維的動態產業環境。而電影產業從膠片轉換到數位的演進過程，其產業環境變化形成了產業典範的轉移，進而建構了四維動態產業環境 (參見圖 1)。電影修復的內部與外部產業環境的關係密不可分，屬動態的連結關係。而每一個修復個案中修復團隊面對產業環境與修復個案的困境時，評估與決策過程非單一固定的模式。個別的電影修復個案其本質具獨特性與複雜性，並與產業環境具高度連結性。探討電影產業數位化演進造成電影修復環境的變化，即產業數位化環境空間的轉移為本研究場域，亦為研究議題的核心。

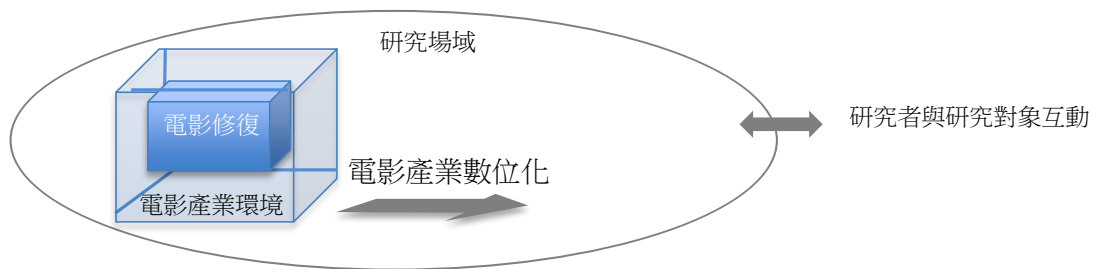


圖 1 研究場域環境關係圖 (資料來源：研究者繪製)

本研究所探討之國內電影產業數位化演進過程，過去並無類似的實證經驗可供借鏡。本研究採質性研究，主要研究方法為「深入訪談法」，並藉「參與觀察」與「文獻研究」之研究方法輔助研究資料之蒐集。研究資料蒐集範圍涵蓋電影產業數位化所形成的產業環境變遷，和電影修復環境受到的影響，以及電影修復團隊依循的修復倫理等。研究資料分析階段就研究場域所觀察到的現象和事實進行歸納與詮釋，以完成研究結論。

本研究擬定的深入訪談對象，其產業參與的範圍涵蓋了電影產業鏈，從拍攝、後期製作、發行到典藏與修復的全面製作環節。訪談對象包括電影中心與中影修復團隊、電影產業專業人員 (沖印廠調光師、後期製作修復師與攝影師等)、戲院經營者、電影典藏與修復研究學者以及修復個案原創作者等共 13 人次 (如表 1)，透過深入訪談來瞭解受訪者廣泛而多元的修復觀點，作為本研究分析重要資料來源。

表 1 深入訪談受訪者 (依姓名筆畫序)

編號	受訪者	現職
A	井迎瑞	國立臺南藝術大學音像記錄研究所教授
B	王明山	國立臺南藝術大學音像記錄研究所兼任副教授
C	杜篤之	聲色盒子有限公司負責人暨資深錄音師
D	林文淇	財團法人國家電影中心執行長

E	秦鼎昌	資深電影攝影師
F	曹源峰	鴻海集團三創數位股份有限公司副總經理暨三創數位影音中心總監 國立臺灣藝術大學電影系兼任助理教授
G	陳美緞	臺北影業股份有限公司協理暨資深電影調光師
H	華慧英	資深電影導演暨攝影師
I	黃庭輔	財團法人國家電影中心數位修復專案負責人暨紀錄片導演
J	蔡正暉	中影影視製片廠副理暨資深電影攝影師
K	蔡政宏	in89 豪華數位影院暨臺灣西方電業有限公司執行長
L	蕭姿佑	中影經典電影數位修復計劃修復師
M	鍾國華	財團法人國家電影中心典藏修復組組長

(資料來源：研究者整理)

四、研究分析

4.1 電影產業數位化的電影修復

臺灣戲院數位化的過程中，第一部 2K 數位放映設備為臺北市國賓戲院所購置，於 2003 年 10 月 28 日晚場放映數位版西片《怒海爭鋒：極地征伐》(臺灣電影網，2005)。國內戲院數位化經過十年的發展後，美商與國內電影發行商於 2012 年底不再供應膠片拷貝，2013 年起國內商業電影放映完全邁入數位化。戲院數位化後，整體放映條件優於原來的膠片拷貝，包括數位放映畫質與聲音的提升。

戲院數位化後在功能擴充性與使用途徑上較傳統戲院更具多元發展潛力，將不再僅限於電影放映的單一用途。以研究者於 2013 年為臺北海洋技術學院淡水校區演藝廳進行影音設備規劃與設計為例(如圖 2)，研究者針對現有場地空間規劃與校方對於演藝廳使用需求，提出了建置符合 DCI 放映規範之電影院的建議，以符合校方對於演講、會議、學生成果發表、典禮活動與電影欣賞的多功能使用需求。對於完全沒有戲院設備使用經驗的校方而言，僅需一名管理人員具備基本電腦操作技能並經過數小時訓練，不需傳統戲院放映機操作員的長期培訓過程；並可由設備供應方提供放映系統遠端監控服務，掌握設備錯誤訊息的接收與進行遠端故障排除。校方的使用經驗顯示戲院數位放映設備的多功能整合規劃確實擴展了數位戲院的使用效能，除了提供電影放映用途外，戲院空間的使用潛能亦可透過系統的整合加以擴展，突破了傳統戲院空間與使用功能的侷限性。



圖 2 臺北海洋技術學院淡水校區演藝廳（研究者拍攝）

觀察臺灣傳統 35mm 電影膠片歷年銷售量，拷貝片的銷售量在 2011 年以前 10 年間需求量尚稱穩定，2008 年起至 2011 年由於國片賣座佳推升了票房，也帶動了拷貝片的銷售，例如《海角七號》（2008）、《艋舺》（2010）與《賽德克·巴萊》（2011）均有較高的 35mm 發行拷貝製作量。然而，自 2011 年起戲院數位化對膠片拷貝的影響程度已日趨明顯，至 2013 年國內已無 35mm 拷貝片的銷售用於印製戲院拷貝。

回顧 35mm 電影底片用於電影拍攝的銷售量，自 2003 年起呈現緩慢上升的趨勢，不僅電影拍攝部數逐年增加，同時期電影拍攝比例¹也同步增加。2010 年《賽德克·巴萊》開拍，該片電影底片的使用量為國內拍攝之國片最高記錄。但隨著數位電影攝影機的發展，攝影師普遍認為數位攝影畫質趨近電影底片 2K 底片掃描畫質²，已能滿足廣告與電影製作的品質要求。而國內一般進行數位攝影時皆重複使用攝影機記憶體，不必負擔底片與沖洗費用，讓導演不再有拍攝比例的限制。2010 年起隨著國內全數位電影製作平台的建構日趨成熟，35mm 電影底片銷售快速下滑的情況已難避免。臺灣電影產業在 2013 年真正進入了從拍攝、後期製作到放映全數位工作流程的新產業形態（如圖 3）。若 2015 年起無新開拍的國片以膠片為拍攝媒材，2012 年底開拍的侯孝賢電影《聶隱娘》，將極可能成為臺灣最後一部以 35mm 電影底片拍攝的商業電影。

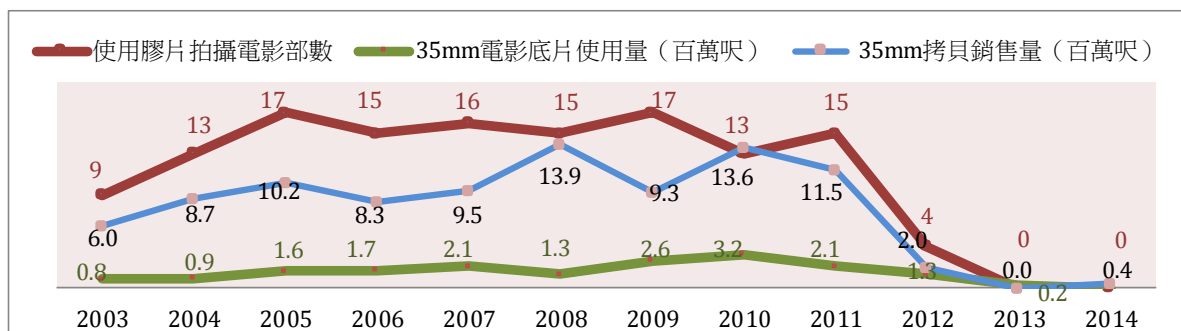


圖 3 台灣電影膠片銷售量與膠片拍攝電影部數統計（資料來源：研究者工作記錄³）

國內電影數位化後也造成了人才板塊的位移，近幾年進入產業的電影攝影師有很多原是電視攝影師，電視與電影在技術操作上的界限已越來越模糊。相較於傳統沖印產業穩定的技術架構，數位化設備的建構有著同質性高與規格快速更替的特性。近幾年後期製作公司數量增加後，因彼此的差異性變小，技術門檻較低，彼此削價競爭。而後期製作費用比過去低，也間接促成拍片量增加。電影製作使用數位工具後產生新的拍攝美學，也發展出不同的工作方式。電影產業數位化的轉變可謂產業典範轉移(Paradigm Shift)，是一股不可逆的發展趨勢，不僅衝擊電影產業生態，並形成了一個新的競爭環境（楊宏達，2013）。

從文獻資料中發現許多國家仍使用電影膠片作為電影長期儲存之重要媒介，並繼續藉助沖印設備與技術進行複製與沖印。相較於臺灣電影沖印廠由於數位化衝擊，不得不考慮縮編組織或處分沖印廠設備，其他國家的作法值得國內電影典藏單位或政府主管機關借鏡。例如，義大利波隆納電影資料館修復中心 (L'Immagine Ritrovata) 於 1992 年成立，具備傳統光化學及數位修復所有流程設備以及專業能力，現已成為國際間頗具盛名的電影修復中心(謝麗華，2013)。而比利時電影資料館 (The Cinémathèque royale de Belgique) 於 1970 年代有感於館外沖印廠收費高品質不如預期，因此建立了自己的沖印廠，至今仍在原址正常運作，包含傳統膠片與數位工作流程 (Mazzanti, 2013)。瑞典電影中心 (Swedish Film Institute) 則於 2011 年 9 月瑞典最後一家完整規模沖印廠倒閉後，說服董事會購入原沖印廠設備並聘請原沖印廠員工，繼續進行典藏電影的拷貝片印製工作 (Wengström, 2013)。

4.2 電影修復專案分析

本研究針對電影修復個案的探討，涵蓋非營利組織修復 (non-profit restoration) 與商業型態修復，以電影中心與中影之電影修復個案為主要研究對象。兩者的修復策略不盡相同，其修復考慮的要素比重亦相異。由電影中心所執行之「臺灣經典電影數位修復及增值利用計劃」，於 2013 至 2016 年規劃進行 4 年共 32 部影片的數位修復（包括劇情片及新聞紀錄片）。2013 年修復的 6 部影片中，3 部影片採用 2K 修復規格（《經過中國》、《鄧南光 8mm 電影》與《街頭巷尾》），由國內廠商進行數位修復。另 3 部電影因技術規格的要求較高（4K 底片與拷貝片掃描）而採國際標，由義大利波隆納電影資料館之修復中心 (L'immagine Ritrovata) 完成數位修復（《戀愛與義務》、《喜怒哀樂》與《龍門客棧》）。電影中心於 2014 年修復專案之電影包括《俠女》、《彩雲飛》、《春寒》、《揚子江風雲》、《危險的青春》與《回來安平港》。另執行「臺灣電影工具箱」計劃之「影片轉拷暨數位修復」案，著手修復兩部黑白臺語老片《大俠梅花鹿》與《三鳳震武林》。

中影於 2010 年展開「經典影片-數位修復計劃」，「I 愛臺北」系列修復經典國片《戀戀風塵》、《恐怖份子》、《熱帶魚》、《愛情萬歲》、《徵婚啟事》與《飲食男女》，首波商業發行 DVD 及藍光版影片（中影痞客邦，2011），並規劃了「我們的·影展」。首波修復

的《飲食男女》，併入 2013 年李安父親三部曲《推手》、《囍宴》與《飲食男女》系列藍光發行。2013 年 1 月 11 日並於梅花戲院舉辦「李安三部曲·數位修復影展」。此外，中影從 2012 年開始，以「新電影 30 週年」為主軸，完成了影片《光陰的故事》修復。「臺灣新電影」系列的《小畢的故事》、《童年往事》、《兒子的大玩偶》、《青少哪吒》、《河流》與《美麗在唱歌》也已陸續完成修復。中影於建構數位中間後期製作系統 (Digital Intermediate, DI) 後，開始以 4K 規格掃描進行數位修復。

本研究之電影修復專案針對非營利組織與商業修復型態分類，以進行分析與比較（參見表 2）。

表 2 電影修復型態比較表（資料來源：本研究訪談資料整理）

修復型態	非營利組織修復	商業發行修復
組織名稱	財團法人國家電影中心	中影股份有限公司
組織型態	財團法人非營利機構	民營公司
修復專案	依科技部「臺灣經典電影數位修復及增值利用計劃」案，由內部組織組成專案小組，採招標方式委外進行數位修復。另於 2014 年執行「臺灣電影工具箱」計劃之「影片轉拷暨數位修復」案，修復兩部臺語黑白片。	「經典影片-數位修復計劃」首批委外進行數位修復，自行調光。目前執行之修復個案除少數個案委外修復，大部份修復個案由修復部門專責進行修復。影片調光師為外聘人員。修復預算、人力配置與時程控制要求度高。
典藏影片數量	華語影片共蒐藏 14,667 部（含紀錄片、短片及台影影片），外語影片 2,989 部（含紀錄片、短片），電影碟片計 17,650 片（含 LD、VCD、DVD、CD），電影錄影帶計 54,978 卷（電影中心，2015）。	244 部歷年攝製電影與 700 多部紀錄片
修復產能	依預算而定，約 5-8 部／年	約 12 部／年
修復資金來源	募集資金與公部門預算補助	自有資金
修復選片策略	成立選片委員會，選片片單共 50 幾部。招標時會有評審委員，需要修復的案子必須由典藏諮詢委員會同意。初期選片包括具藝術性以及國際知名度，與臺灣歷史定位的電影，另外也包括早期珍貴的紀錄片。2014 年著重「經典」與「巨星」，加上「台語經典」系列。同時結合特殊主題，例如：《揚子江風雲》；募款計劃，例如：《春寒》；與版權銷售，例如：《龍門客棧》。	具有代表性或重要藝術價值及成就的經典電影，並兼具市場發行價值會優先完成修復。

修復發行規格	原膠片以 2K 或 4K 掃描，2K 修復。膠片掃描檔與修復數位檔儲存於 LTO 帶，並製作數位戲院拷貝 (DCP) 與數位檔 (HD & SD)，2013 年起修復未再製作膠片拷貝。	原 35mm 膠片以 4K 掃描，2K 修復。發行藍光或 DVD 為主，亦製作 HDSR 與數位戲院拷貝 (DCP)。
修復後使用	過去儘量挑選保存狀況較差，急待修復的影片。由於預算限制，修復進度不及原件衰壞速度，未來可能考慮修正選片方向。數位修復計劃著重加值運用，強化推廣與教育功能，2013 年起加強市場推廣，以募集修復資金。未來將加強文創經營。	目前所有出品的電影均典藏於電影中心片庫。所挑選經典修復的電影多為近 30 年內攝製影片，保存狀況不致太差。首批修復的經典電影藍光版銷售佳，2014 年再版發行，顯示經典電影修復的市場潛力。修復後的膠片原件仍送回電影中心片庫保存。
修復專案特色	對電影視聽遺產保存使命感強烈，團隊已累積豐富專業電影保存與修復經驗。惟修復受限於資金募集，難以加快修復進度。科技部(原國科會)提供預算的數位修復計劃，著重對電影產業的影響，也包括扶植國內的廠商。	修復團隊決策效率高，對老電影修復使命感強。2012 年啟用之電影數位後製設備，雖因電影產業數位化失去膠片後製業務，但提供老電影數位修復極佳技術平台，呈現原膠片優異質量還原能力。修復團隊核心技術人員兼具傳統膠片與數位後製經驗，並持續累積修復經驗。
版權準備	採委託代理，商業發行採利潤分享。部分影片版權若非完全確定，只能授權進行非商業使用。	主張擁有完整電影版權進行商業發行
修復面臨挑戰	目前尚無設立電影中心的法源依據，電影中心升格後並未立即挹注豐沛修復經費，現有修復資源對於龐大待修復的片量可謂杯水車薪。早期損壞較嚴重的影片面臨修復時間的壓力。修復專案依政府採購法進行，對於完成時間與驗收程序要求嚴謹。而面對電影產業數位化的影響，急需評估建立自有數位修復工作站與建置沖印設備，以利未來龐大電影修復工作所需。	修復初期對於還原創作風貌未能精準掌握，對於原創作者參與方式溝通不足，招致原創作者的批評。但修復團隊也從這些修復個案中獲取處理修復倫理的寶貴經驗。此外，現階段礙於修復團隊組織規模，無法於短期進行大量典藏電影之修復。
近期修復代表作品	《龍門客棧》修復版於 2013 年 10 月 27 日在全國 54 家戲院同時放映數位拷貝，亦入選 2014 年坎城影展經典單元，並參加義大利波隆納數位修復影展與韓國富川影展，也入選 2014 年加拿大多倫多國際影展(tiff) 經典電影單元。在歐洲的法語與德語區和英國以及香港等地版權銷售進展順利。《戀愛與義務》修復版入選 2014 年瑞士盧卡諾國際影展。	完成臺灣重要導演經典電影修復，包括：侯孝賢、李安、蔡明亮、陳玉勳、楊德昌、陳國富等導演的作品。由於直接取用原底片進行 4K 掃描與 2K 修復，修復完成質量甚至超越原拷貝或現今 2K 數位攝影影像品質。

修復倫理

邀請原創作者參與調光，以還原原有樣貌為原則，近期的修復儘量避免過度修復。若遇歧見則由電影中心與創作者以及修復承攬單位三方協調還原風貌。

近期修復儘量邀請原創作者參與調光，以還原原有樣貌為原則，避免過度修復。基於商業發行考慮，會進行影像風貌的調整。修復團隊完全掌握最終發行質量與風貌的呈現。

4.3 數位修復的工藝與美學探討

電影數位修復藉助數位工具去除瑕疵，然而在修復過程中如何將膠片載體上原創作者的電影藝術表現保留下來，對修復者而言絕對是一項挑戰。若從電影記錄媒材的工藝與美學來看，Dean (2012) 認為電影膠片與數位媒材或許有相同的內容與影像，甚至複製於對方。然而，電影膠片與數位媒材雖都代表著影像，但本質上代表著兩種不同的物質，一方是記錄在感光藥膜上的光影，另一方光影則由像素產生。就如同以油畫和水彩描繪同樣的畫面，筆觸不同，欣賞的經驗不同，處理的方式也不同。將典藏之電影膠片媒材應用數位技術進行修復，比起一般電影運用之數位後期技術與工序更為複雜。圖 4 為義大利波隆納電影資料館之修復中心 (L'immagine Ritrovata) 進行《龍門客棧》數位修復之工作流程圖。由於電影中心進行數位修復並未規劃電影膠片拷貝片輸出，因此完成影像處理後僅以數位格式輸出。此工作流程圖亦為一般典型電影數位修復之工作流程。

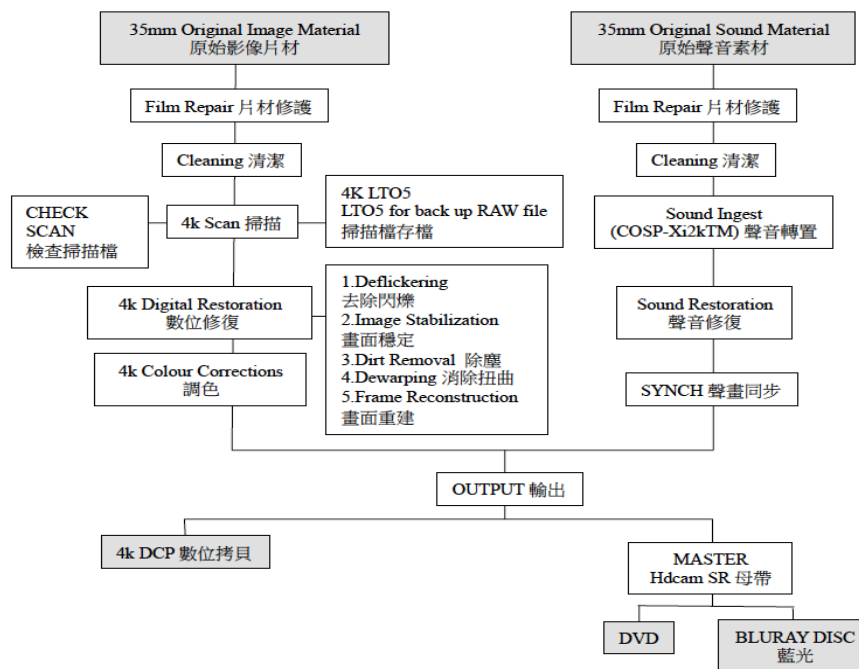


圖 4 《龍門客棧》數位修復流程圖（義大利波隆納電影資料館修復中心工作報告，2013）

數位修復的影像處理包含兩項重要的功能：數位修飾 (digital retouching) 與調光 (color grading)。數位修飾在於修正影像缺陷，而調光的功能不僅建立在鏡頭和場景之間的連續性，

同時也提供情感元素以詮釋故事 (Kodak, 2007)。電影膠片乳劑層鹵化銀顆粒的功能是感光，沖片後會在膠片上形成獨特的質感，早期的老電影呈現的顆粒感一般較為明顯。數位修飾包括降顆粒 (grain reduction) 的處理，老電影影像修復的顆粒處理不僅是技術考量，也是調光必須要處理的一部分。傳統電影底片有不同的感光度，呈現與數位不同的影像質感。顆粒也是膠片風貌與影像質感的一部分，顆粒是否要完全去除，包含了專業判斷與美學兩個層面。調光師或修復師應謹慎評估調光前的顆粒修正程度，並在調光時讓導演和攝影師來決定去除顆粒的程度。若當初拍攝時沖洗或曝光條件不佳，經過 4K 掃描後數位檔影像的顆粒感會很明顯。以中影為例，在進行修復階段，仍會將所有的影像細節保留下來，不會進行顆粒移除 (degrain)，也不會過度修復，最後調光時再決定是否去除顆粒。有些數位修復方法會在數位修復階段先將原始底片上的顆粒移除 (degrain)，修復完成後再加上數位顆粒感 (regrain)，這就像是加了柔焦濾鏡，縱使修復完成後再加回顆粒感 (regrain)，還是無法完全回復到原來的膠片顆粒感及解析度。在實務經驗上，中影修復師蕭姿佑認為，若是不影響觀賞的畫面輕微刮傷可以忽略它，有時候修復它反而造成反效果。有些嚴重的刮傷，若會影響觀影者的心情肯定要修。但有些細微不甚清楚的影像小瑕疵，會因半自動處理時參數設定不當造成過度修復，反而將原本不明顯的影像瑕疵凸顯出來。

波隆納修復中心建議比較嚴重的刮傷可留下來作為歷史見證的一部分，不一定要完全去除。電影中心認為其自身在技術判斷上會跟商業修復不同，強調修復倫理並忠於原著。但專案採購與行政部門基於委製合約的精神，或甚至原創作者對於刮傷等瑕疵是否認為應該要修到完美無瑕，因而造成過度修復？任何修復過程都應謹慎評估，避免過度修復所造成的破壞。電影修復重新發行放映時面對的是不一樣世代的觀眾，觀影的想法與觀念也不一樣，創作者對於修復的想法也會不同。

以《龍門客棧》修復還原創作風貌的過程為例，電影中心提供義大利波隆納電影資料館修復中心原有 DVD 版做為調光的參考，但調光第一版本呈現比較亮、偏藍，高色彩飽和度的風貌，感覺變得太新。開寅 (2013) 指出胡金銓導演的電影語言設計、場面調度以及動作編排方面，從思維方式上便忠實繼承了京劇藝術的美學原則。原攝影師華慧英提到《龍門客棧》的色彩計劃乃依明朝繪畫考據而來，拍攝前和胡金銓導演與佈景師到故宮，觀察明朝的繪畫《出警入蹕圖》。除了極少數角色或旗幟，其他衣服都是經過考據。片中沒有太多鮮艷的顏色，僅有兩三件紅色的衣服點綴其中。還有胡金銓導演對於劇中憨厚的角色，希望帶點喜劇的味道，考慮到心理層面衣服不是黑白而是暖色的。整部戲的色彩不多，都是黑灰白和藍灰。拍攝場景包括火焰山其顏色變化不多，中橫公路也儘量拍枯灰的景，避免鮮艷的顏色。從創意的角度來看，第一版本調光的風貌顯然不符原創作者的想法。華慧英認為若比對舊拷貝的褪色，原底片的數位修復確實校正了褪色，但他仍認為直接印膠片拷貝的影像空間比較多，是比較好的選擇。但他也能理解戲院已不再放映膠片拷貝，數位放映是不得已的選擇 (修復前後比對參見圖 5)。



圖 5 《龍門客棧》修復前後比較（圖片取自 <http://www.youtube.com/watch?v=kpe0HKHwpY4>）

此外，攝影師華慧英認為《龍門客棧》修復後影像反差變低，變成了愛情文藝戲柔和風貌，其個人期望反差最好不要改變，應讓武俠片的影像反差高一點。而資深的華語電影影評人皮耶·里斯恩特 (Pierre Rissient) 在坎城影展觀賞過《龍門客棧》修復版後，表示對比《龍門客棧》原來的膠片放映，修復的聲音非常好，但對於顏色部分，他感覺跟印象中原來的拷貝不太一樣。儘管《龍門客棧》當年的電影彩色拷貝是在日本印製（當時臺灣尚無法印製彩色拷貝片），但因年代久遠已褪色，而 DVD 版也未必能呈現當初電影的風貌與質感。《龍門客棧》與其它修復個案相似，對於尋找修復後調光的色調參考基準，實際的情況顯示並不是一件容易的事。修復團隊與原創作者的溝通極為重要，必須理解原創基於攝影、美術、服裝、膚色調、燈光等的創作想法，並取用任何能提供色彩參考的物件進行比對後，再進行調光。

調光師面對商業發行的數位修復，若要還原電影當時年代的風貌或情境時會面臨發行層面的挑戰。修復師蕭姿佑表示，傳統的拷貝片以現在的觀眾眼光來看不夠透徹明亮。現在的數位影片看起來都很乾淨鮮明，若是以傳統的拷貝片的風貌做為調光基準而不稍加潤飾，可能會與現在數位時代的影像要求產生落差。影片的調光重點還是在還原以前時代的風貌及場景，即影片的風貌會保存但是膚色及明亮度會適度調整，商業形態的數位修復還是會考慮市場接受度，得做些許影像風貌的調整。

4.4 電影修復倫理個案探討

產業數位化的演變迫使電影修復必須採取與原創不一樣的後期製作程序與放映方式，當修復過程試圖呈現原創作者意圖時，除了工藝與美學思考面向，修復團隊常會面臨倫理議題的挑戰。例如電影《恐怖份子》修復後，原錄音師杜篤之對修復版聲音不同步的批評，在接受香港媒體明報（明報電子報，2014）受訪時提到對於《恐怖份子》修復版不對嘴，修復單位說明不同步問題不能被修復時表達了不悅。《恐怖份子》修復版藍光片頭出現一段說明文字：「影片修復結果受限於原始素材保存之優劣，影片修復無法改變原始影音不同步之事

實，但我們儘可能保留影片原貌」。對於身為原《恐怖分子》錄音師杜篤之而言，聞此說明其不悅的心情自然可以理解。杜篤之表示，修復版整部電影的聲音不同步，這是當初沒有出現的問題，影音不同步並非指繆千人廣東嘴配的是國語音是否同步的問題。當時的設備雖不是這麼好，但《恐怖份子》可說是配音年代的極致，尤其是楊德昌導演非常挑剔，他不會讓這樣的問題過關。如果藍光片頭出現這樣的說明文字，等於否定了楊德昌導演！《恐怖分子》修復版在香港電影節放映後，杜篤之與中影都接到了香港觀眾對於影音不同步的反映與關切。杜篤之認為修復版的影音不同步問題不難解決。《恐怖分子》修復版不同步的爭議反映了原創作者包括導演與錄音師未參與修復的情況下，對於主張修復版權與掌握最終修復版話語權的修復單位而言，更應謹慎的處理任何技術瑕疵以免悖離電影原創作者的意圖。對於《恐怖分子》修復版香港觀眾觀賞後反應影音不同步的現象，是否指女主角繆千人配國語對嘴不同步，或是修復時的技術瑕疵，亦或是原聲音磁帶受損？實際的情況尚需專家進一步的分析。但中影在聽到香港觀眾反應後，出版的修復版藍光置入「影片修復無法改變原始影音不同步之事實」片頭說明，恐引起原創作者或觀眾更大的誤解！

另外一個修復案例為電影《戀戀風塵》的影像還原爭議。《戀戀風塵》數位修復版在臺北電影節放映後，侯孝賢導演致詞時表達了對修復版的不滿意，但未說明原由！對照侯孝賢導演對於《戀戀風塵》修復版，於中影記者會提到「這是牽扯到創作視角的問題，無關好壞，是有一些竅門需要再溝通」（電影中心，2010）。此外，於2010年7月9日於總督戲院放映《戀戀風塵》修復版後，侯孝賢導演也提到《戀戀風塵》修復後調光（參見圖6）未能達到他的期望（痞客邦，2010）。

《戀戀風塵》修復版調光師考慮的修復原則為「還原」，調光前參考了當年發行的DVD、印片光號表資料和發行拷貝片作為調光參考。修復完成後在調光階段試圖參考原DVD與拷貝片調成一個版本，但調光師對於這個版本有一些疑惑，因為當初中影製作DVD都是由拷貝片過帶，而不是來自於底片，參考版本看起來比較偏藍色調。以當年的沖印情況，拷貝片偏藍色是有它的歷史背景：（1）調成藍色調看起來比較銳利；（2）放映機比較老舊，放映出來的光不是那麼均勻，色溫比較偏黃。調光師考慮了那個年代的作法，最後決定修復版保持如同當年拷貝片的偏藍色調，而非戲院放映所見的色調。此外，《戀戀風塵》修復時尚未建構電影數位中間後製（Digital Intermediate, DI）的標準作業環境，使用如同戲院的大銀幕數位放映進行調光，而是以60吋校正過的監視器螢幕監看（兩者色域與色溫設定不同）。最終在委外製作數位拷貝（Digital Cinema Package, DCP）時才看出顏色的差別，這也是造成調光與最終放映色彩差異的原因之一⁴。



圖 6 《戀戀風塵》修復前後比較（圖片取自 http://www.movie.com.tw/home/index.php?option=com_content&view=article&id=102）

《戀戀風塵》的攝影師李屏賓在觀賞《戀戀風塵》修復版後認為，數位修復的重點不在於回到過去，不需要刻意復古（電影中心，2013）。原電影創作者經過多年的生活經驗、歷練與體驗，以及生活上新的一種刺激，豐富了生活上感官的理解，若面對原來自己的作品進行修復，創作的主體性上自然會發生一些微妙的變化。《戀戀風塵》修復也反映了常見的修復困境，即原始保存媒材修復時無法找出影像參考素材，以正確的還原當初放映效果時，加上主要原創作者（包括導演與攝影師）未參與修復，修復團隊如何進行技術與美學的決策以還原創作者意圖，或試圖瞭解創作者對修復的觀點？對於修復團隊而言，這是很困難的課題，但又不得不面對。實務上，也常見到像電影中心的修復專案，最終電影修復的顏色是由電影中心、創作者與修復廠商共同協調的結果，否則無法解決這個問題。

對於有些電影當初拍攝時基於某些原因未能盡善盡美，修復時是否允許修改的議題，電影中心執行長林文淇提出了他的看法。林文淇指出國際電影資料館聯盟（The International Federation of Film Archives, FIAF）對這個議題的定義就叫做“Creative Judgment”，它已經變成創作性的思維，這議題是沒有辦法避免的。以現在的數位修復的發展，應該可以考慮有不同的數位版。另外一個例子是國立台南藝術大學音像記錄研究所井迎瑞教授團隊尋獲的電影《薛平貴與王寶釧》拷貝片，發現是客語版而非台語版時，在討論修復的過程出現了許多不同的詮釋角度。有人提到是否要配成台語版？甚至請歌仔戲團根據它的劇本再配唱成歌仔戲？每次討論都有兩派不同的意見！電影媒材與建築及繪畫不同的是，電影數位修復是將原始電影載體上的影音訊息轉置到數位平台處理後再以數位格式播放，除了物理性整飭或膠片掃描會接觸原媒材，任何數位修復的處置或是創意手段並不會破壞原媒材。因此，利用數位途徑可提供電影修復過程中多元的創作空間機會，讓老片修復充滿了很多的可能性。

五、結論與建議

本研究發現電影數位修復對於還原當初放映樣貌或允許進行創意修復的議題，以及修復過程原創作者與版權擁有者（或發行商）對再次主張創作意圖的對應關係，為修復過程中常見的倫理爭議。原創作者在修復過程中使用了過去所沒有的數位工具，藉修復進行修飾或創意修改，常引發對於修復是否應該還原的爭議。而電影修復美學呈現的決策過程，受到諸多因素的影響，包括修復型態、預算、版權主張、創作者參與、修復影展、發行通路、修復者專業背景、影迷參與程度等。此外，本研究從修復專案中發現下列幾種情況會影響還原參考影像的認定，包括：過去電影產業無標準試映室進行發行拷貝品管，或是保存拷貝片與原發行拷貝片版本不同，DVD 母版直接取自舊發行拷貝進行複製，或因膠片拷貝褪色等因素；實務上已很難找到能還原當初放映樣貌的參考媒介，讓修復單位以還原為目標，忠實呈現原創作者的藝術表現。

國內電影修復於 2009 年起即採用數位工具進行修復，數位技術對於電影修復而言並非新的科技，數位後期製作在台灣發展也已超過十年，與數位修復所使用的技術和工具類似。然而，電影產業邁入完全數位化歷程在過去並無經驗可供對照，而產業數位化過程中除了對傳統膠片與沖印廠造成衝擊，對於電影修復領域是否也造成影響？本研究從觀察臺灣電影產業數位化的變化脈絡為前提，展開對電影修復影響的研究，以及電影修復工藝與美學層面的探討，同時也導入修復倫理議題的研究。本研究結論與建議分述如下：

1. 電影產業全面數位化形成產業典範轉移，嚴重衝擊傳統沖印產業，但建構出新的電影創作美學與產業競爭環境。由於電影數位修復費用高，所需修復期間長，典藏單位可依長期發展策略，評估建立自有電影數位修復工作站與沖印廠，以因應未來數年國內龐大電影修復數量的挑戰。
2. 數位修復為延續視聽遺產生命的積極作法，也為再創作提供良機，但非視聽遺產典藏的終極手段，電影典藏仍應妥善保存原始膠片檔案。在數位科技落實長期保存的可靠度與解決規格相容性難題，以及長期數位典藏成本優勢前，保存原始膠片檔案仍為電影典藏最適當的作法。
3. 電影數位修復需要以專業倫理為基礎，來處理技術與美學的雙重展現。數位修復工作需要高度耐心與熱忱，必須精通傳統膠片媒材工藝與數位技術的運用，更需專業與美學判斷能力，並能勝任處理技術的困難度與倫理的複雜性。對於電影修復時重現原始放映樣貌或允許創作者修改的修復倫理爭議尚難有定論，數位化工具的使用很難避免將修改導入修復過程。電影修復若無創作者參與宜加入更多的公共討論，以還原當初的樣貌為原則。電影典藏與修復的目的是為了未來世代保存珍貴的影音遺產，從國內現況觀察，很難在未來幾年內處理完亟待修復的電影影音檔案。因此，國內可考慮積極培育高階電影修復管理與技術人才，以因應未來電影修復人才需求。

註釋

- ¹ 電影拍攝比例 (Shooting ratio) 是指拍攝時所用底片長度，與剪輯後實際放映的影片長度之比例。
- ² 國內直到 2011 才由中影提供底片 4K 掃描服務，首部進行 4K 後期製作的國片為鈕承澤的電影《愛》(Love)。
- ³ 35mm 電影底片銷量統計包含 Kodak 與 Fujifilm 在台銷售的唯二品牌，開拍部數與底片使用量統計為當年度開鏡實際拍攝之部數與底片購買量，電影膠片銷售統計量資料來自研究者歷年工作記錄。
- ⁴ 中影首批電影修復時並沒有放映在大銀幕上進行調光，但中影之後電影的修復則是放映在大銀幕上進行調光與杜比混音作業。

參考文獻

中文部分

1. 井迎瑞 (2011)。數位典藏是自相矛盾的說法嗎？記 2010 年世界電影資料館協會年會對於數位典藏的討論。*新聞學研究*，109。國立政治大學新聞系，201-219
2. 孔德 (Comte, C.) (2010)。法國電影資料館的影片收集、研究保存與修復。*逐格幻影—數位時代的影片修復技術彙編* (陳淑華譯)。臺北市：財團法人國家電影資料館，47-64
3. 左英 (2010)。論影片精緻修復的工作流程。*逐格幻影—數位時代的影片修復技術彙編*。臺北市：財團法人國家電影資料館，33-46
4. 克理斯特森 (Christensen, T.C.) (2010)。電影資料館與數位修復。*逐格幻影—數位時代的影片修復技術彙編* (蕭明達譯)。臺北市：財團法人國家電影資料館，15-20
5. 波茲 (Pozzi, D.) (2010)。電影影像的數位修復。*逐格幻影—數位時代的影片修復技術彙編* (黃慧敏譯)。臺北市：財團法人國家電影資料館，65-76
6. 開寅 (2013)。空間氛圍與技巧，從「客棧設置」看胡金銓電影的風格與意境塑造。*電影欣賞學刊*。9(2)，5-23
7. 楊宏達 (2013)。臺灣電影後製產業變動對電影修復與複製的影響。*點影成新-電影數位修復應用手冊*，136-139。臺北市：財團法人國家電影資料館(電子版)。2015 年 1 月 10 日。摘自：<http://tcdrp.ctfa.org.tw/word/點影成新.pdf>
8. *義大利波隆納電影資料館修復中心工作報告* (Dragon Inn 1966 - Final report of digital restoration work by L'Immagine Ritrovata film restoration laboratory) (2013)。未出版。臺北市：財團法人國家電影中心
9. 蕭宏恩、吳志宏、潘玉愛、黃鼎元 (2006)。科技倫理—走在鋼索上的幸福。新北市：新文京
10. 謝麗華 (2013)。2013 參訪義大利波隆納數位修復實驗室研究報告。臺北市：財團法人國家電影中心(電子版)。2015 年 2 月 4 日。摘自：http://tcdrp.ctfa.org.tw/achieve_essays.asp?Y_No=2

外文部分

1. Browser, E. (1990). Some Principles of Film Restoration, *Griffithiana* (38/39), 172-173
2. Busche, A. (2006). Just Another Form of Ideology? Ethical and Methodological Principles in Film Restoration, *The Moving Image*, 6(2), 1-29, Retrieved December 15, 2014, from http://muse.jhu.edu/login?auth=0&type=summary&url=/journals/the_moving_image/v006/6.2busche.html
3. Dean, T. (2012). Film, *Journal of Film Preservation*, 86, 9-24
4. Della Rovere, L., Santancini, C., Santi, M., Sasso, G., Venturini, S., Nedoh, I., Godina, K., Rozman, M., Meden, J., & Lepore, M. (2013). Behind an Experimental Film Heritage: Preservation and Restoration Protocols and Issues, *Journal of Film Preservation*, 89, 115-123
5. Fritz, B. (2014, July 29). Movie Film, at Death's Door, Get a Reprieve. *The Wall Street Journal*. Retrieved January 14, 2015, from <http://www.wsj.com/articles/kodak-movie-film-at-deaths-door-gets-a-reprieve-1406674752>
6. González, R. (2013). *Emerging Markets and The Digitalization of The Film Industry* (ISBN 978-92-9189-136-8). Canada: UNESCO Institute for Statistics, Retrieved November 30, 2014, from <http://www.uis.unesco.org/culture/Documents/IP14-2013-cinema-survey-analysis-en.pdf>
7. Mazzanti, N. (2013, November). The Cinémathèque royale de Belgique: The First 75 Years...and the Next, *Journal of Film Preservation*, 89, 83-92
8. McKernan, L. (2013). What is Restoration, *Journal of Film Preservation*, 89, 35-39
9. Read, P. & Meyer, M.P. (2000). *Restoration of Motion Picture Film*, (1st. ed.), Oxford, MA: Elsevier Science
10. Wengström, J. (2013, April). Collection Building and Programming in the Future, *Journal of Film Preservation*, 88, 17-20

網頁

1. DCI (2015). *Digital Cinema Initiatives*. Retrieved January 10, 2015, from <http://dcimovies.com/>
2. Fujifilm (April 2, 2013). *Discontinuation of Motion Picture Film Production*. Retrieved January 10, 2015, from <http://www.fujifilm.com/news/n130402.html>
3. Kodak (2007). *電影製作指南*。上網日期：2014年11月30日。檢自：
http://motion.kodak.com/motion/uploadedFiles/Kodak/motion/Education/Publications/Essential_Reference_Guide/The_Essential_Reference_Guide_for_Filmmakers_Traditional_Chinese.pdf
4. Taiwan News (2009年1月16日)。 *電資館30年放映首部數位修復電影街頭巷尾*，上網日期：2014年12月30日。檢自：http://www.etaiwannews.com/etn/news_content.php?id=840385&lang=tc_news
5. Wikipedia (January 17, 2015). *Snow White and the Seven Dwarfs (1937 film)*, Retrieved December 25, 2014, from [http://en.wikipedia.org/wiki/Snow_White_and_the_Seven_Dwarfs_\(1937_film\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Snow_White_and_the_Seven_Dwarfs_(1937_film))

-
6. 中影痞客邦 (2011)。藍光數位典藏版修復上市。上網日期：2014 年 11 月 30 日。檢自：
<http://cmpctw.pixnet.net/blog/post/2199109>
 7. 文化部影視及流行音樂產業局 (2003 年 9 月 1 日)。前行政院新聞局 92 年度輔導購置電影數位化設備器材補助名單。上網日期：2014 年 12 月 31 日。檢自：<http://www.bamid.gov.tw/files/15-1000-734,c168-1.php>
 8. 文化部影視及流行音樂產業局 (2007 年 11 月 16 日)。全球競爭時代臺灣影視媒體發展的策略與政策規劃。上網日期：2014 年 12 月 31 日。檢自：<http://www.bamid.gov.tw/files/15-1000-907,c228-1.php>
 9. 文化部影視及流行音樂產業局 (2014 年 6 月 25 日)。影視廣播產業趨勢研究調查報告 (2009-2012)。上網日期：2014 年 12 月 31 日。檢自：<http://www.bamid.gov.tw/files/11-1000-228-1.php>
 10. 明報電子報 (2014 年 7 月 1 日)。拍好電影：感覺不到的好聲音—專訪杜篤之。上網日期：2014 年 11 月 30 日。檢自：http://premium.mingpao.com/cfm/mem_Login1.cfm?SuccessUrl=%2Fcfm%2FContent_News%2Ecfm%3FChannel%3Dja%26Path%3D33634850431%2Fvzi1%2Ecfm
 11. 痞客邦 (2010 年 7 月 15 日)。映演 Q&A 《戀戀風塵》07/09 映後座談會。上網時間：2014 年 12 月 15 日。檢自：<http://tiff2010.pixnet.net/blog/post/10172470>
 12. 電影中心 (2010 年 6 月 11 日)。老經典，新光影—中影的臺灣電影修復計劃。上網日期：2014 年 11 月 30 日。檢自：http://www.funscreen.com.tw/headline.asp?H_No=303
 13. 電影中心 (2013 年 7 月 5 日)。深度追焦睽違 25 年—修復呈現新風光。上網日期：上網時間：2014 年 12 月 15 日。檢自：http://www.funscreen.com.tw/feature.asp?FE_No=81
 14. 電影中心 (2015)。本館片庫。上網日期：2015 年 1 月 10 日，檢自：<http://www.ctfa.org.tw/aboutus/library.php>
 15. 臺灣電影網 (2005 年 1 月 18 日)。行政院新聞局 92 年度輔導戲院購置數位化設備器材感言報導之三—國賓戲院。上網日期：2014 年 11 月 30 日。檢自：http://www.taiwancinema.com/ct_276_277