

交通事故現場攝影數位化探討

蘇志強¹ 林志展² 傅美玉³ 李嘉軒³

摘 要

交通事故現場調查作業之五個步驟依序為：現場攝影、現場測繪、肇事相關車輛調查、路面痕跡調查及筆錄詢問，其中現場測繪、肇事車輛調查、路面痕跡調查及筆錄詢問等現場調查作業皆僅為一文字敘述及紀錄的書面資料，只能給予事故處理後續作業人員一個抽象的交通事故現場狀況，唯有現場攝影可以真實的紀錄交通事故現場。交通事故現場攝影為交通事故現場調查最重要的一個工作，惟目前國內各警察機關在交通事故現場攝影部分，普遍有現場相片品質不佳的情形，致使事故處理後續作業人員只能依賴抽象之書面資料作後之審核與調查，對於交通事故處理品質之影響至鉅。

數位相機(Digital Camera)的發明，是先進科技在攝影方面的一大進步。數位相機與傳統相機拍攝原理相同，但兩者形成像影的方式不同。數位相機使用電荷耦合元件 CCD(Charge Coupled Device)，影像捕捉能力有限，其影像品質略遜於傳統相機，但數位相機有 LCD 觀景窗，能立即觀察影像品質及內容，傳統相機雖然在影像呈現品質上優於數位相機，但無法立即得知拍攝效果，需等待相片沖洗，但有時並不如預期，為已錯失良機。但是，在交通事故現場攝影數位化之後，雖然一方面可以確保事故現場完整的相片記錄，一方面數位相片有保存與管理加、調閱方便及傳輸容易等優點，但是數位相片也很容易作變形、篡改及組合等影像處理工作，而改變原始資料內容，因此產生數位影像之證據證明力問題。本文提出交通事故現場攝影數位化，以數位相機取代現有傳統光學相機，並研擬交通事故現場數位相片標準作業程序，期能改善目前利用傳統光學相機進行交通事故現場攝影所產生之種種缺失，確保交通事故現場的完整記錄及相關資料的正確性與可用性，進而提昇交通事故處理品質。

一、前言

在整個交通事故處理過程中，唯一目睹整個事故現場的是交通事故處理人員，而肇事責任分析研判方面，若依照現行處理作業規定，則為未到過現場的交通事故審核小組人員，處理人員如何透過相關資料重現肇事現場，讓審核人員如親臨現場般，做出正確的肇事原因分析及研判，則有賴正確且完整的事故現場調查作業。事故現場調查作業之步驟依序為：攝影照相、現場測繪、肇事相關車輛調查、路面痕跡調查、筆錄詢問等五個步驟 [蘇志強，2000]，事故現場處理人

1 蘇志強 中央警察大學交通管理研究所所長

2 林志展 國道公路警察局刑事警察隊警正偵查員

3 傅美玉 李嘉軒 中央警察大學交通管理研究所研究生

員雖有相關工具及標準處理程序可輔助完成現場之蒐證及紀錄等工作，惟仍不免有人為所導致的紀錄與蒐證不全及錯誤等疏失，製作出不正確的交通事故資料，導致事故審核人員作出不正確的事故原因分析研判，統計人員復依據審核人員所做出之不正確肇事原因統計資料，決策者再依據此統計資料作出改善交通措施，如此惡性循環，不僅浪費人力資源，更無法確實達到提升交通安全的目的。所以，要提升道路交通事故處理品質，首要在於提高道路交通事故現場調查資料的正確性。

交通事故與刑事案件，就現場處理部分最明顯的不同在於：1. 交通事故現場不能長時間、大範圍封鎖採證；2. 交通事故現場處理人員不如刑事鑑識人員專業，投注人力亦明顯不足；3. 刑事案件現場得長時間保留（如前桃園縣長劉邦友血案宅）；4. 案件移送後即不再追查，缺乏後續偵查機制。刑案現場處理人員在現場高度配合狀況下，有時仍須多次返回現場再進行採證，相較於交通事故現場處理人員在專業度不足及時間有限缺乏證物採集送鑑制度的狀況下，就算受過相當專業之訓練，恐怕也難以避免產生錯誤，而導致交通事故資料之不正確。所以，確保交通事故現場完整紀錄，為交通事故現場調查作業之最主要目標。現場攝影為交通事故現場調查作業的首要步驟，攝影一般以照相機為主要蒐證工具。正確的照相技術可以將交通事故現場易消逝的跡證、人事物相關位置及難以描述的車體損壞情形加以詳實且長久的紀錄，對於後續的交通審核作業及交通事故鑑定助益頗大。現場處理人員是在整個交通事故處理流程中，唯一目睹過現場的人，只有透過現場攝影才能將將事故現場實際狀況，顯示給後續相關事故處理作業人員。至於，現場測繪、肇事車輛調查、路面跡證調查及筆錄詢問等現場調查作業皆僅為一文字敘述及紀錄的書面資料，只能給予事故處理後續作業人員一個抽象的事故現場狀況，尚須依賴事故現場相片來審核其正確性，亦可說是事故現場相片的輔助紀錄。惟目前國內各警察機關，在交通事故現場攝影部分，普遍有現場相片品質不佳的情形，例如：未照相取證、未掌握重點、相機未裝底片、相片模糊不清及底片曝光等，且現場相片並無法立即沖洗附卷，致使交通事故初步審核人員只能就書面資料作稽核，喪失交通事故現場補蒐證的最佳時機。所以，現場攝影不僅為現場調查作業的第一個步驟，更是現場調查作業中最重要的一個步驟，確保其拍攝品質是刻不容緩的。再則，現行道路交通事故文書資料及現場相片彙整方式及作業流程，均以人工方式整理及遞送，容易造成資料的遺失，且傳統的紙本資料保存方式，有存檔空間需求大、資料搜尋不易及資料內容品質退化之缺點，好不容易取得之現場處理資料又面臨另一項考驗。所以，交通事故現場攝影對於交通事故處理相當重要，如何將現場處理人員的失誤降到最低，在有的限時間內將現場完整且正確的紀錄且重現予交通事故處理後續作業人員及妥善的保存與運用，有其研究之重要性。

近年來，電腦科技的不斷進步，其應用的層面逐漸擴展。相較於人類能耐極限之限制、無可避免之疏忽及主觀意識導向之特性，應用電腦則有處理速度快、精確及程序化等好處，且電腦處理所產生的數位資料，也較易於傳輸、保存、搜尋、運用與統計分析。數位照相機（Digital Camera）的發明，是電腦科技在攝影方面的進步。數位相機與傳統相機拍攝原理相同，但兩者形成影像的方式不同。數位相機利用電荷耦合元件 CCD（Charge Coupled Device）與類比數位轉換器，將光影轉成強弱不同的電荷訊號後再轉換成數位資料〔鄭國裕，1996〕，傳統相機則藉由底片（Film）感光後產生化學變化，再經暗房處理顯影後沖洗相片，惟數位相機使用電荷耦合元件 CCD，影像捕捉能力有限，其影像品質略遜於傳

統相機。數位相機有 LCD 觀景窗，能立即觀察像品質及內容，傳統相機雖然在影像呈現上優於數位相機，但無法立即得知拍攝效果，需等待相片沖洗，但有時並不如預期，惟已錯失拍攝良機。所以，在確保交通事故現場攝影完整與正確需求下，吾人認為以數位相機取代傳統相機進行交通事故現場攝影作業有其研究之必要性。

二、數位影像證據相關文獻

電腦科技的不斷進步，不僅改變人們的生活方式，也改變了傳統犯罪的型態，新興之電腦犯罪案件不勝枚舉，在這些案件的蒐證、偵查與審判過程中證據的型態也逐漸從傳統改變為數位。數位證據係以數位形式(Digital Form)儲存(Stored)或傳送(Transmitted)之供作證據之資訊(Information of probative)[Scientific Working Group on Digital Evidence, SWGDE, 2000]，數位證據包括聲音(Audio)與文字、影像(Imaging)及電子設備儀器(Electronic Devices)。因此，數位影像證據即定義為以數位形式儲存或傳送之供作證據之影像資訊。數位影像具有易於儲存、傳送、複製及修改之特性，因此，雖然易於儲存及傳送對於數位影像具有正面之意義及符合未來相對環境之需求，但是易於複製及修改，讓數位影像的真實性受到質疑，亦使得數位影像證據之證明力受到考驗。有鑑於此，數位影像證據相關議題逐漸受到重視。

2.1 數位資料的證據能力

- 1.林宜隆、陳蕾琪君，數位證據初探〔林宜隆，2002〕。該文從網路犯罪中有關數位證據的意義、蒐集方式、相較於傳統證據的證據能力以及證據力等問題，做一粗淺的介紹。其所定義之數位證據較侷限於電腦網路犯罪證據，即以電磁記錄儲存之犯罪證據。文中提出數位證據的四個特性：1.無限複製；2.能了無痕跡的修改；3.不易證實及來源及製作人難以確定；4.非屬人類可直接感知、理解的內容。在數位證據的證據能力部分提出：依據八十五年民事訴訟法增定之第三百六十三條第二項「文書或前項物件，須以科技設備始能呈現其內容或提出原件有事實上之困難者，得僅提出呈現其內容之書面並證明其內容與原件相符。」，規定在一定條件之下承認磁碟所做成的文書具有證據能力；以及刑法第二百零二條第二項規定「錄音、錄影或電磁記錄，藉機器或電腦之處理所顯示之聲音、影像或符號，足以為表示其用意之證明者，亦同」，即同以文書論，認為數位證據應具有證據能力，並將數位證據分為書證(如電子郵件)、物證(如會損電腦系統資料的情形)及其他(如 MP3檔案、電腦程式、網頁程式等)三類。在數位證據證明力方面提出：依據刑事訴訟法第一百五十五條第一項規定，證據之證明力，由法院自由判斷，即採取自由心證主義，並認為基於網路之特性，冒名、匿名的情況甚多，行為人究竟為何甚難認定，而數位證據本身，由於竄改容易，其與待證事項是否一致，無法由肉眼觀之，因此法院在就個案判斷時，仍應蒐集相關證據加以稽證，才能做成心證。
- 2.林一德、陳志龍君，電子數位資料於證據法上之研究〔林一德，2000〕。該文以電腦犯罪案件為例，探討電子數位資料證據。認為電子數位資料不同於傳統物證與書證之諸項特性，要將之採用為定罪的證據之前，即須針對其浮動性加以克服，亦即不論藉由其他證據之證明，或以電腦相關科技之輔助，最後必須能達到增加電子數位資料信憑性之效果，或是證明其屬於正確、真實而未經更改之資料，併證明行為人誰屬。在電子資料證據的提出方面，認為拷貝版本及列印物均具有完全相同於原本的品質，故應允許以拷貝資料或列印物作為證據

方法，唯為確保其與原始資料之同一性，仍應以其他方法證明之。文中並提出目前實務上對於電子數位資料的證據調查及證據認知，最常出現的疑點係：控方未盡舉證之能事，法院亦未依職權蒐集證據或曉諭當事人提出證據，以致於法院所認定的事實，實際上係欠缺足以建立每一構成要件要素間連結之證據；亦即某些環節的部分，法院並未記載據以認定事實之證據，而產生跳躍式的證據認知及心證形成。

2.2 數位影像證據(Digital Imaging Evidence)

1. Roderick T. McCarvel, *Digital Photography as Legal Evidence: You Won't Believe Yours Eyes!* [Roderick T. McCarvel, 1995]。該文認為數位攝影的持續發展，最後數位相片必定會被提出於法院當證據，但是數位相片有一可預見風險，即被刻意或意外地降低品質或改變，因此，數位相片的真實性，常被質疑。所以，作者在文中提出，當數位影像逐漸普遍的時候，該是檢視證據法則是否存在確認數位影像證據保護措施的適當時機了。相片可被承認為證據的兩個原則為關連 (Relevance)與驗證(Authentication)，其中以驗證最為重要，在許多司法案例中，出庭作證的不一定必須是攝影者，任何有資格的現場目擊者均可出庭作證相片描述的為正確的現場，這個作法在傳統相片可以行的通，因為要變造傳統相片，需要複雜的暗房技術，且變造的部分，通常很容易就察覺，但是在數位影像就行不通，因為數位影像以數位方式存在，可以任意的複製，且複製本與原本完全相同，透過簡單的影像處理軟體即可輕易的變造相片，而且其變造不易經由肉眼察覺。所以，有部分學者提出排除數位影像成為證據、或是規定在相片上加註該相片為數位影像的明顯標籤，以提醒他人相片可能會被造假、或僅限定數位相片拍攝者可以出庭作證相片的真實性等作法，但是，在後來皆被認為不可行。最後，作者認為在數位影像檔上附加數位簽章(Digital Signature)，加密以防止數位相片被竄改，以確認數位簽章檔產生後檔案未被更改，應該是一個確保數位相片真實性的可行方式。

2. SWGIT, *Guidelines for Field Applications of Imaging Technologies in the Criminal Justice System* [SWGIT, 2002]。該文的目的是：

- 1)提供使用影像技術的建議與指導方針予執法領域應用。
- 2)敘述在執法領域應用的底片相機、拍立得相機、數位相機、攝影機及綜合影像系統的優缺點。
- 3)提供執法領域應用中，影像技術標準作業程序(SOPs)之一般指導方針。
- 4)提供影像器材建議。

在影像技術標準作業程序指導方針部分，該文提出犯罪現場攝影(Crime Scene Photography)標準作業程序、第一個到達現場人員(First Responder)標準作業程序、監視攝影 (Surveillance Photography)標準作業程序、現場勘查 (Tactical Survey)標準作業程序、危害現場攝影(HAZMAT Scene Photography)標準作業程序、航空攝影(Aerial Photography)標準作業程序及事故現場攝影 (Accident Scene Photography)作業程序等7個標準作業程序與特定類別的執法人員使用。

3. 施俊堯君，數位相片之證據能力與證明力 [施俊堯，2003]。文中以刑法第二百二十條第二項及刑事訴訟法第四十二條第三項：「勘驗得製作圖畫或照片附於筆錄」之規定確認數位錄影與數位相片為法定證據文書之一。作者認為數位相片有無證據能力，是使用數位相片首要考慮的問題，證據能否採用，應先判斷有無證據能力之後，再進一步論述有無證明力。在數位相片證據能力方面，

作者探討國內相關判例及法令規定，認為司法警察所製作之數位相片其證據能力應無疑義，至於證明力高底，則由法院審酌。另外，作者於文中提出不得以數位相片之數位資料得以任意編輯即認為無證據能力，因為即使是警訊筆錄或警察製作之文書，也有非依法定情形製作或竄改之情形，問題之所在並不是數位相片得編輯，即得否定其證據能力，反而應是因為數位資料壓縮後還原失真(如現場為直線，以數位相機處理後，壓縮存檔，再還原列印出來成為曲線或斷線)，才是問題所在。因此，警察在數位相片資料儲存及傳送方面，應不得經過壓縮在還原製作相片，以免數位資料流失而失真，就此事項，司法警察機關在數位相片資料之處理保密與傳送過程，應擔保其真實無失真性。法定之方式應為司法警察機關在所製作之數位相片資料上，簽名蓋章表明未經過壓縮處理與編輯，以資慎重，一方面藉此得約束司法警察機關慎重處理，一方面擔保數位相片之證明力。

4.SWGIT, Recommendations and Guidelines for the Use of Digital Image Processing in the Criminal Justice System [SWGIT, 2003]。該文的目的是在於提供建議與指導方針予使用數位影像處理的犯罪司法系統。文中首先介紹影像畫質提昇(Image Enhancement)、影像復原(Image Restoration)、影像壓縮(Image Compression)、影像定量分析(Quantitative Image Analysis)等四個影像處理的技術，最後則提出數位影像處理標準作業程序指導方針。其提出數位影像處理標準作業程序的目的，在於影像處理程序可在標準作業程序的控制與監督下達到可信賴、可重製及安全性的目標。

5.Digital Evidence: Standards and Principles, SWGDE and International Organization on Digital Evidence(IODE) [SWGDE and IODE, 2000]。該文中 SWGDE 提出數位證據交換的建議規範(Proposed Standards for Exchange of Digital Evidence)，其所擬規範與標準已經被採用為美國執法機構數位證據規範的草案。數位證據交換規範的目的，係有鑑於電腦網路科技的日漸發達，犯罪證據不僅從傳統轉變為數位化，犯罪也具有無國界的特性，犯罪的證據可能存在境外某處，因此，為取得有效之犯罪證據，必須定義證據交換規範。然而，為了確保數位證據是在保護證據正確性及真實性的前提下所蒐集、保存、檢查及轉移，執法與鑑識單位必須建立與維持有效力的品管系統，因此，標準作業程序(Standard Operating Procedures, SOPs)在此規範被提出。SWGDE 所定義之規範與準則共有7項，詳如表2-1所示。

6.Richard Kammen and Herbert Blitzer, Ensure Admissibility of Digital Images [Richard Kammen and Herbert Blitzer, 1995]。該文認為，為了確保採證數位相片證據被法律所接受，必須要有適當的標準作業程序，並提出規範使用數位影像的標準作業程序應該包括五個要素：

- 1)數位影像必須在被拍攝後不久馬上儲存到不可更改的儲存媒體。
- 2)數位影像應該要包含拍攝資料。
- 3)管理單位必須隨時監控所有數位影像的儲存過程。
- 4)所有需要出庭作證的人員，都必須受數位影像處理的訓練，並且可以在經過處理的數位影像上，指出經過變化的部分無損該張數為影像的真實性。
- 5)管理單位必須建立嚴格的程序，控管進入儲存系統執行之影像操作。

經過前述證據相關文獻的探討，數位影像成為法庭上的證據的合法性，是無庸置疑的，而數位影像證據的樣式，可以是原始的數位影像檔案，或影像檔案的複製本，或將原始之數位影像檔案輸出成影像文書資料，唯為確保輸出之影像及複製版本與原始資料之一致性，仍應其他方法證明之。若無法

對於數位影像的一致性提出有力的證明，則數位影像的證明力即降低。驗證數位影像資料的一致性，是一確保數位影像證明力的方式，但是若原始資料檔案沒有控管好，則亦無法達到驗證的目的，所以，保護原始影像檔案，成為一個重要的工作，因為沒有原始檔案，再多的複製檔案有沒有用。因此，必須對數位攝影作業實施一系列的控管機制，以確保原影像始檔案的真實性與安全，為達到這個目的，數位影像的標準作業程序(Standard Operation Procedures, SOPs)因而被提出。交通事故現場相片，並非僅係警察機關內部的作業資料，尚須運用於後續的訴訟、鑑定、保險及受理民眾申請，因此，相片的真實性及在法院的證明力需予以確保。所以，交通事故現場攝影作業數位化後，不僅要控制數位影像品質，也要有一合適的標準作業程序來依循，以確保數位相片證據的證明力。

表 2-1 SWGDE 之數位證據交換的建議規範

Standards and Criteria 1.1	數位證據的取得及檢查的機構必須有適當的標準作業程序(SOP)，與數位證據有關之機構的政策與程序元件要清楚的在 SOP 中提出，且 SOP 需在單位的管理授權下發佈。
Standards and Criteria 1.2	SOPs 必須每年重複檢討，以確認其持續的合適性及效力。
Standards and Criteria 1.3	採用的程序必須在這個領域中普遍受到接受或被科學方法的資料蒐集及紀錄所支援。
Standards and Criteria 1.4	相關機構內必須保持適當之技術程序書面複本。
Standards and Criteria 1.5	機構必須使用對取得及檢查程序合適及有效的軟硬體。
Standards and Criteria 1.6	與取得、儲存、檢查或轉移數位證據有關的所有動作，必須以書面形式記錄，且可作為後續檢閱及證明之用。
Standards and Criteria 1.7	任何潛在會改變、損傷或毀壞數位證據外觀的動作，必須在法庭有效得前提下由經過認證的人員執行。

三、交通事故現場數位相片標準作業程序研擬

數位影像一般被認為易於因為意外或故意而遭到竄改或降低影像品質，因此，在送到法院當證據時，常受到質疑。事實上，並非只有數位影像會遭到竄改或降低影像品質，傳統相片經由暗房技術，亦可以將底片作任意的修改，只是其技術較為困難、費時，非一般人所能操作。但是，以今日數位影像科技的發達，透過個人電腦及普通的影像處理軟體，任何稍懂電腦的人，即可以任意的修改數位影像。這可能是數位影像證據在法院上受到高標準檢視的理由。

本文的目的之一，在於利用數位攝影的特性，提昇交通事故現場相片的正確性及後續可用性，解決現行交通事故現場攝影作業所面臨的問題與缺失。但是，交通事故現場相片並非只是警察機關內部的作業資料，仍必須作為民、刑事訴訟資料，因此，交通事故現場數位相片的真實性也一定會有在法院被提出辯論的可能。因此，如何在交通事故現場數位攝影作業過程中，確保數位相片的真實性，

是交通事故現場攝影數位化研究另一個相當重要的課題。

數位化交通事故現場攝影作業的相片流程應該包括拍攝、儲存、處理及運用等四個步驟，其流程詳如圖 3-1 所示，每一個步驟都是一安全性考量的控管點，要確保數位相片的真實性，就必須掌握這些控管點的安全。

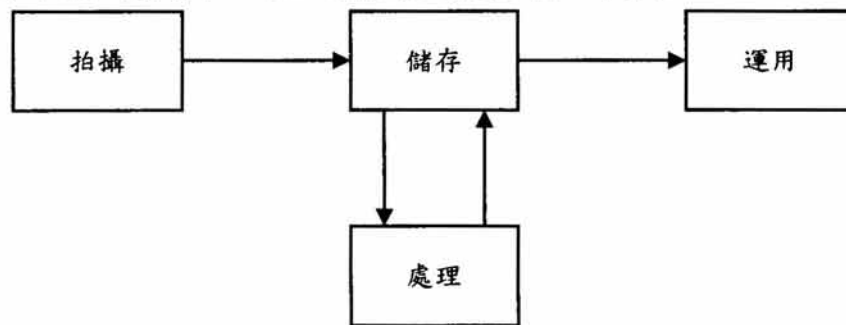


圖 3-1 交通事故現場數位化攝影作業之相片流程

3.1 拍攝階段

廣義的拍攝階段應包括拍攝前的準備作業，因為準備階段與拍攝之合法性及能否順利完成息息相關。

1. 準備作業

在準備的階段有開始管流程及器材檢查二個重要的工作：

1) 開始管制流程(Chain of Custody)

管制流程是保證品質好方法，數位影像的拍攝既有真實性上的疑慮，則全程的管制流程，應該是一個很確保其真實性的方法。這種作法，應該與現階段刑案證物的採集及其送鑑流程之相關記錄相同。刑案證物採集有所謂的物證管制流程(Chain of Custody) [翁景惠，2000]，包括物證的來源、包裝、封緘、保存、送鑑、檢還、移送到呈庭，均需一一記錄，曾經交接物證之人員均應簽名，以示負責。因此，交通事故現場數位相片要運用在法庭上當證據，其拍攝流程，有應要有拍攝流程的管制。依據數位影像操作特性，其流程管制應包含下列各項操作及其時間與日期：

- A. 交通事故的基本資料—人、事、物等。
- B. 拍攝相片的敘述及使用之記錄媒體(記憶卡)。
- C. 產生與定義原始數位影像檔案檔案(Original)與操作用數位影像檔案(Working copy)。
- D. 保存原始數位影像檔案。
- E. 任何讀取原始數位影像檔案的動作。
- F. 任何目的的影像處理動作及細節。
- G. 任何為確保原始數位影像檔案長久保存的必要複製。
- H. 檢視原始數位影像檔案。
- I. 使用原始數位影像檔於法庭上。

2)檢查器材

在任何正式的作業程序中，檢查器材皆是一項重要的例行性程序。這個檢查工作，在傳統攝影與數位攝影都是必須的，尤其在數位攝影更為重要。例如，數位相機因為使用 LCD 觀景窗，所以在使用上相當耗電，而且電力偏低時，會拉長數位影像檔案寫入記憶卡的時間，操作時需特別注意。通常例行性的器材檢查必須包括下列幾項：

- 1.適當的操作設定
- 2.日期及時間設定正確
- 3.有足夠的記憶體。
- 4.記憶體內必須是無檔案記錄，若有，則必須在確認之下才可除。
- 5.確認記憶體在非防寫設定下。
- 6.電源設備是否充足。

2.拍攝作業

在拍攝階段可以從操作面及技術面兩個方向來確保數位相片的真實性，茲分析如下：

1)操作面

A.不要刪除連續拍攝的數位相片

傳統攝影使用底片記錄影像，底片依序紀錄著拍攝的影像，而且沖洗之後，即使拍攝品質不佳，底片上仍然會紀錄著所有拍攝的影像。因此，若有必要以底片來證明相片的真偽時，從底片顯示出的是一系列的拍攝，其可信度會較高。而數位相片以記憶卡記錄影像，其操作的特色，就是可以隨意的刪除不喜歡的相片，若就整件交通事故所拍攝的一系列相片，而其中有幾張刪除不見，則一系列相片的可信度就會降低，尤其是在交通事故現場相片受到當事人質疑時，任意刪除相片，會導致嚴重的爭議。因此，不要任意刪除所拍攝的相片。

B.管制流程(Chain of Custody)

所有的拍攝均要作管制流程，任何刪除相片的紀錄均要經過授權，而且要在管制流程中記錄。

C.使用數位相機的自動連續編號功能(Auto Sequence Number)

一般數位相機都有自動將拍攝後之影像檔案，以一個有序號的檔名存入記憶卡的功能。這個功能的運用，在數位相片的流程管制上相當有用。有下列幾點可以利用：

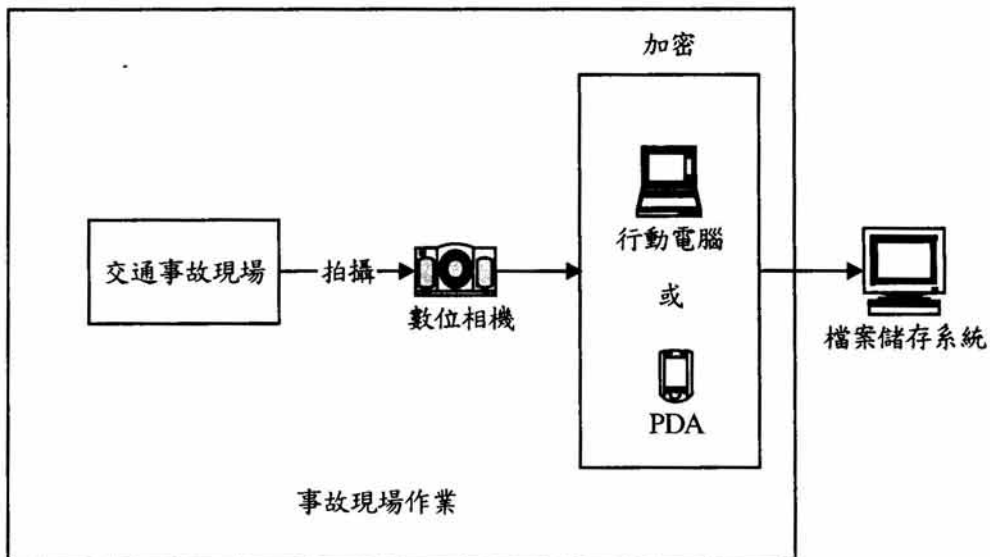
- A)在數位相片作檔案保存的時候，不需要再費時將檔案重新命名。
- B)每一案交通事故的相片，以檔案序號之起迄分隔，記錄於管制流程記錄之中。
- C)數位檔案的刪除可以很清楚的看出，並記錄於管制流程記錄中。

2)技術面

技術面即是藉由電腦科技的加密保護措施來確保數位影像的真實性。加密保護必須在數位影像拍攝後，最短的時間內完成，而且最好是在交通事故現場，在當事人面前操作，更能取信於民。

A.數位相片現場加密方式 A

台北市交通事故處理數位化及地理資訊系統試辦計畫，以交通事故現場攝影數位化為主，但是其在交通事故現場將平版電腦所繪製之現場圖加密的方式，相當符合最短時間內加密保護之要求。如將其應用於交通事故現場數位相片之加密保護，詳如圖 3-2 所示，能有效確保數位相片的真實性。但是，要以這種作業方式，必須交通事故處理現場配有可執行加密的手提電腦(或 PDA)。然而，在整體數位化交通事故處理系統尚未建構及運作之前，要大費周章利用數位相機拍攝交通事故現場，並另外利用電腦在現場於以加密，是根本不可行的。



圖

3-2 數位相片現場加密方式 A

B.數位相片現場加密方式 B

愛普生(Epson)公司設計一套可以直接由數位相機加密的IAS(Image Authentication System)影像驗證系統，其運作方式如圖 3-3 所示。IAS 系統則可以在數位相機上直接把所拍攝的數位影像立即加密保護，而且原始檔案離開數位相機轉移到檔案管理系統後，亦必須透過 IAS 系統才能解密查看。其確保數位影像真實性的機制，相當完善。而且該系統亦可以做原始影像檔案與複製檔案差異的驗證，只要複製檔案有一個畫素被更改，IAS 系統均能察覺，這項功能，對於防制竄改影像以假亂真，相當有幫助。唯一的缺點是，IAS 系統只能安裝在愛普生所生產的數位相機。但是，這個數位相片現場加密機制很好，是未來使用數位相機於現場採證，確保數位相片真實性可以採用的加密保護方式。以今日國內電腦技術的發達，要研發類似的軟體並不困難，IAS 軟體在

美國售價 99 美元，價格並不昂貴，將來如委由國內軟體廠商研發，在成本上應可令人更滿意。

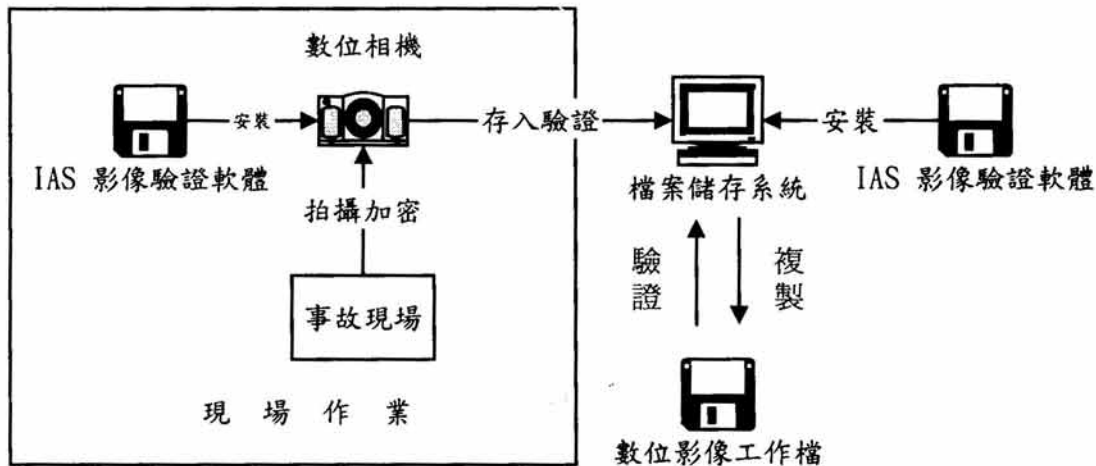


圖 3-3 數位相片現場加密方式 B

C. 數位相片現場加密方式 C

在 91 年道路交通安全與執法研討會之數位證據專題討論，國內相虎網路科技提出一套相虎影像防修改系統，對於交通事故現場數位相片真實性的保護，係以封條將數位相機的記憶卡及 USB 埠黏貼住，防止數位相機在拍攝完影像之後被任意輸出或修改後再輸入，之後再利用由專人保管帶有 ID Number 的專用輸出連線，將數位影像檔案自數位相機中下載至相虎影像防修改系統，相虎影像防修改系統則可以安裝在行動電腦或工作站中，其作業流程詳如圖 3-4 所示。以封條將記憶卡或 USB 埠，並不是萬全的作法，封條可能會因意外脫落或遭故意的破損，若封條被故意的破損，而數位影像也確實被更改或消失，則原始的數位影像檔案已不存在，也就不存在影像是否會被修改的問題了，因此，這個方式並不適合數位相片現場加密保護機制。至於，數位影像在經由專用連線傳輸到影像防修改系統時，系統會根據專用封條的 ID 產生數位封條，而相虎影像防修改系統，提供對指定影像的數位封條驗證功能，並在顯示與列印已加數位封條的影像時，自動驗證影像的數位封條，影像的任何一點如有更改，系統會發出警告提示。

3.2 儲存階段

拍攝階段完成後，數位影像檔案應儘速進入儲存的階段。因為不論是在拍攝階段已經加密保護的數位影像檔案或是尚未加密保護的影像檔案，在未被安全的儲存前，其因意外或故意毀損或遺失的風險就大幅提昇，尤其是在拍攝階段未加密的檔案，甚至有可遭受到蓄意的竄改。一般數位影像檔案的儲存方式有下列幾種：

1. CD-R

CD-R 在一次完整寫入之後即不能再寫入或更改任何資料，僅能作讀取的動作，故

一般又稱為 WORM(Write Once and Read Many times)儲存媒體，對於原始影像檔案有相當好的保護機制。而且 CD-R 為便宜的儲存媒體，一張 CD 可以存放約600MB的資料，以 Nikon5700所拍攝的 JPEG 壓縮比1:4影像檔(約1.5MB)為例，可以儲存400張相片，攜帶性相當方便。但是其缺點為，當數位影像大量增加時，就必需儲存於好幾張 CD 片，這時除非索引系統作得很好，否則要找到指定的數位影像檔，會相當困難。但是，其在攜帶方便性上就有相當大的優勢，對於需要隨身攜帶數位影像檔案或轉移大量數位影像檔案的人，CD-R 是最佳的選擇。

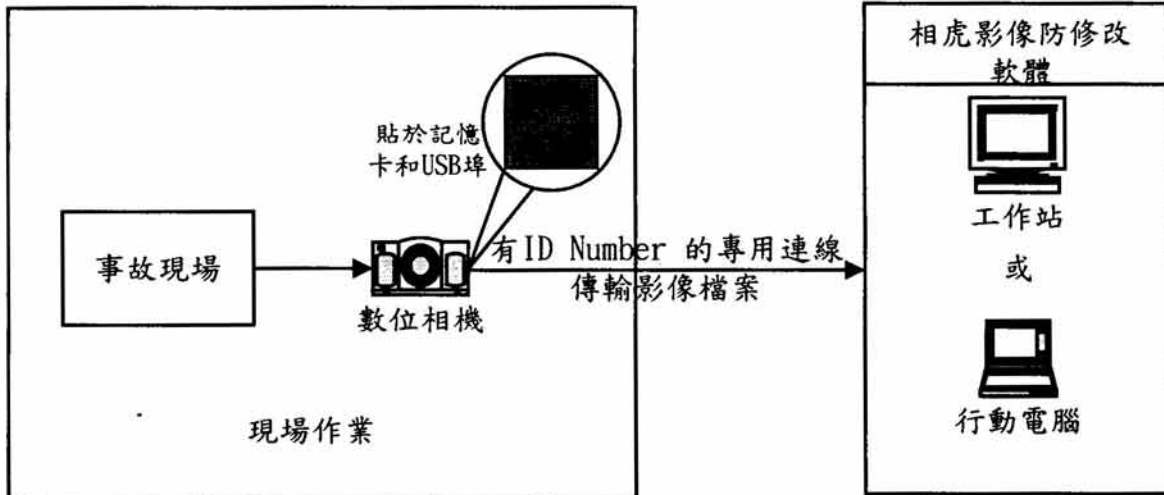


圖 3-4 數位相片現場加密方式 C

2.DVD-RAM

DVD 與 CD 性質一樣，只是容量較大，可以儲存更多的數位影像檔案。但是相對的，DVD 的價格也比較高，使用者應視其所需攜帶或轉移的數位影像檔案容量大小，選擇使用 DVD 或 CD。另外，讀取設備相容性也是使用上必須要注意的問題，DVD-ROM 可以讀取 CD，但是 CD-ROM 就無法讀取 DVD。

3.磁帶機(Tape Cartridges)

磁帶機不是直接從儲存媒體讀取檔案，所以搜尋檔案費時，不適合作為工作資料庫，但是相當適合用於備份儲存。

4.檔案儲存系統(Archival System)

檔案儲存系統，可以依照檔案儲存的特性與需求而設計。檔案儲存系統通常包括大型的儲存系統、備份系統及端末的操作系統等三個子系統，其大型的儲存系統可以做為檔案保存與管理；備份系統可以保存的檔案備份，以分散天災或人禍所造成檔案毀損的風險，同常這種備份會將檔案備份在兩個不同的媒體，且最好在兩個不同的地方；末端操作系統，則可以讓管理者進行系統的維護、使用者的監控及安全性控管等。檔案儲存系統並可經由網路如遠端的使用者進行查詢、更新或下載、上傳的動作。這樣的系統，在警察機關並不陌生，刑事警察局的刑案犯罪資料庫作業系統就一個檔案儲存系統，主機架設於刑事警察局，各級刑事警察單位，透過網路架構，操作各項刑案記錄、刑案資料查詢及人犯相片作業。將來交通事故現場攝影數位化，大量的事故現場數位相片，也需要這種類似的檔案儲存系統來管理與保存。

3.3 處理階段

數位影像的處理，就如同傳統攝影的暗房技術，可以對相片清晰度、明暗、對比及銳利度作一系列之處理以提昇相片的影像品質。但是，就前面一直談論的

確保數位相片的真實性而言，其要求在於保證原始影像檔案與工作影像檔案的無差異性，故數位影像處理的改變數位影像原始資料，應該是不被允許的。然而，數位影像處理並不乏應用於執法上的例子，如利用數位影像處理辨識模糊的車牌，作為法院的證據。但是，這種影像處理是基於科學的方法，可以反覆依相同步驟實施而達到相同的結果，亦即所有的影像處理操作步驟均應予以記錄。因此，交通事故現場數位相片若有必要加以處理，應該要全程記錄其處理的流程，而這個處理流程記錄，必須可以用來重新操作一次且達到相同的處理結果。另外，任何的處理技術必須在授權之下進行，且必須使用工作影像檔案，數位影像處理的技術要小心使用，以避免導入無法解釋的人為加工現象，增加誤導的資訊及影像資料遺失所導致的錯誤詮釋。最後，所有的影像處理過程要記錄於管制流程記錄中。

3.4 運用階段

交通事故現場數位相片的運用，可以分為內部作業、法院證據及民眾申請三方方面。

1. 數位相片運用於內部作業

一般的交通事故資料在警察機關內部作業的流程，如圖3-5所示。交通事故現場攝影數位化後，相片以電子檔案的方式存在，其輸出的方式有透過電腦直接觀看及經由輸出設備列印成書面樣式兩種。但是，交通事故資料依據目前的交通事故處理作業模式，均為紙本資料，無法利用電腦作業。所以，合適的交通事故現場相片資料應為輸出成書面資料。否則，交通事故資料在後續內部作業的各個流程均會產生資料整合不易的問題。數位相片資料在輸出為書面之前，應該依據圖3-1的數位相片作業流程，先作儲存動作。

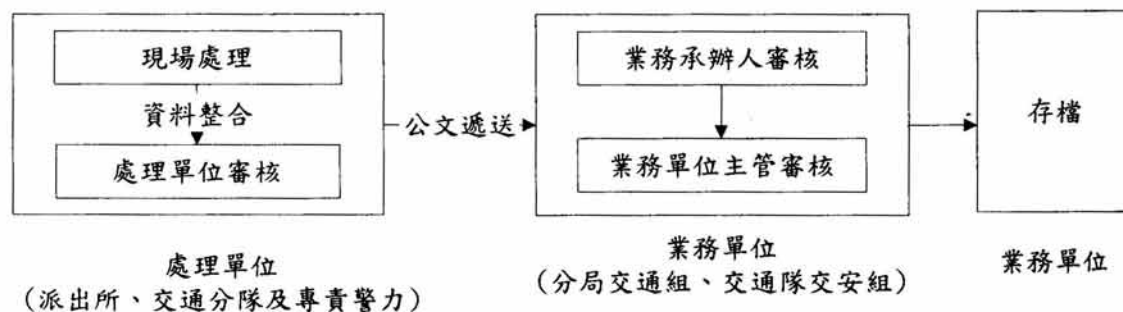


圖 3-5 交通事故資料在警察機關內部作業流程圖

2. 數位相片運用於法院證據

雖然證物可以以電子檔案的形式存在，但是，警察機關與法院之間並無此機制，因此，目前交通事故資料陳送法院當證物也是以書面的方式，因此，數位相片當然也是輸出成書面。惟數位相片之於法院當證物，其性質不同於在警察機關內部作業，必要時須接受證據的調查，以決定其證據證明力。因此，警察機關以數位相片陳送法院當證物，應該以類似刑事案件證物移送法院的作業方式，將確保數位相片真實性的資料一併陳送，亦即在數位相片作業中的管制流程記錄。若數位相片的真實性仍被提出質疑，則可以調出警察機關所保存的原始影像檔案以驗證其真偽。數位相片運用在法院證據的作業程序如圖3-6所示。

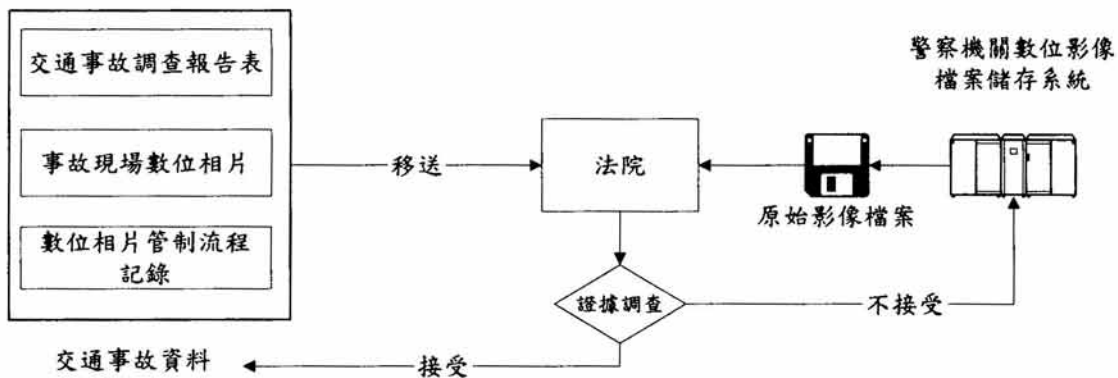


圖 3-6 數位相片運用於法院證據之作業程序

3. 數位相片用於民眾申請

現行交通數故現場攝影作業，在受理民眾申請相片作業上有(一)民眾需親自往返(二)底片保存不佳或年久遺失(三)沖洗往返遞送之人力資源與時間浪費(四)增加額外的相片沖洗費等四個問題，所以，事故現場相片數位化後，在受理民眾申請現場事故相片作業方式，當然就以克服這四個問題為方向。就整體警察來看，國內各警察機關間的內部網路(Intranet)骨幹，尚未建構完成。但是，各警察機關在網際網路的使用已經相當普遍，每個警察機關，均擁有自己的網站，作為與民眾互動的電子窗口。而我國積極推動電子化政府方案，亦要求各級機關將相關業務以網路申辦的方式來服務民眾，以提昇整體效率，因此，在交通事故現場相片數位化後，可以善加利用各警察機關的電子窗口，將受理民眾申請交通事故現場相片的作業予以電子化。其作方式詳如圖3-7所示。

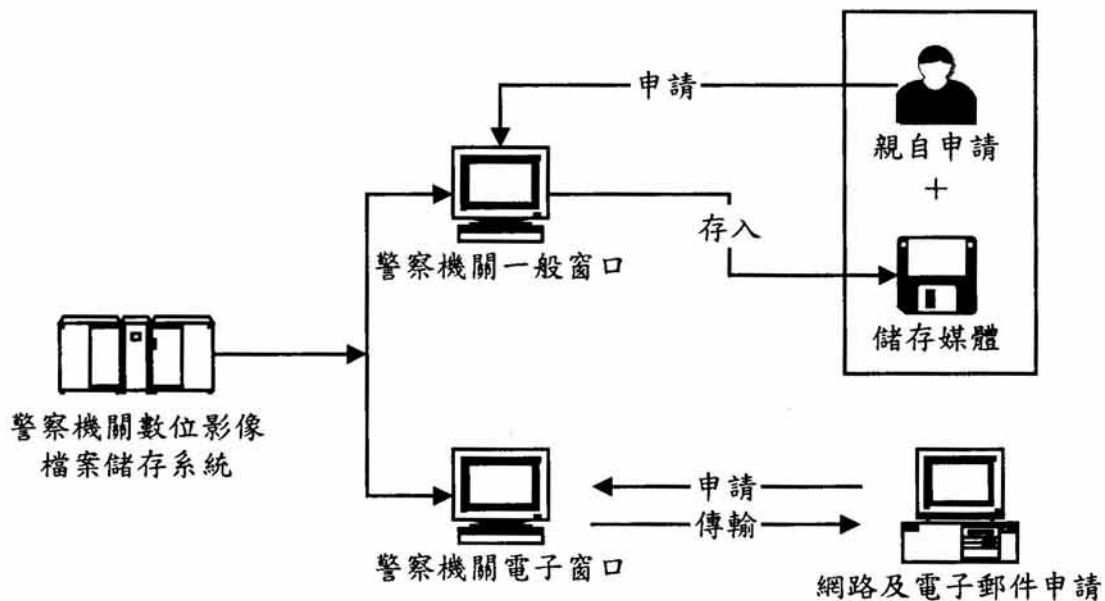


圖 3-7 數位相片申請作業流程圖

1) 申請方式：

A 無網路者，親自申請，自備儲存媒體。

B 透過網路或電子郵件。

2) 交付數位相片方式：

A 親自申請者，以複製之工作影像檔案存入媒體交付。

B 網路申請者，透過網路傳輸複製之工作影像檔案。經由電子郵件，則以電子郵件回覆。

這樣的作業方式，可節省大量的相片沖洗費及作業時間。但須注意，複製的工作影像檔案大小只要合適電腦螢幕之輸出解析度 72dpi 即可，否則工作影像檔案太大，會使得傳輸速度變的很慢。

四、結論與建議

4.1 結論

整合前一節事故現場相片每一個作業階段的分析的結果作業流程，本文提出可行的交通事故現場數位相片標準作業程序，詳如圖 4-1 所示。

4.2 建議

1. 依照交通事故現場數位相片標準業程序所操作的數位相片，是要運用於法院當證物的，其影響不只是執法單位與法院，還有當事人，故其作業程序之認可，不應只是法院與執法單位兩者之默契，尚須當事人的認可。所以，建議將來在採用標準作業程序於交通事故現場數位相片作業時之前，要先予以法制化。
2. 科技日新月異，建議將來使用交通事故現場數位相片標準作業程序，至少應該每年檢視交通事故現場數位相片標準作業程序一次，以保持標準作業程序的最佳安全性。

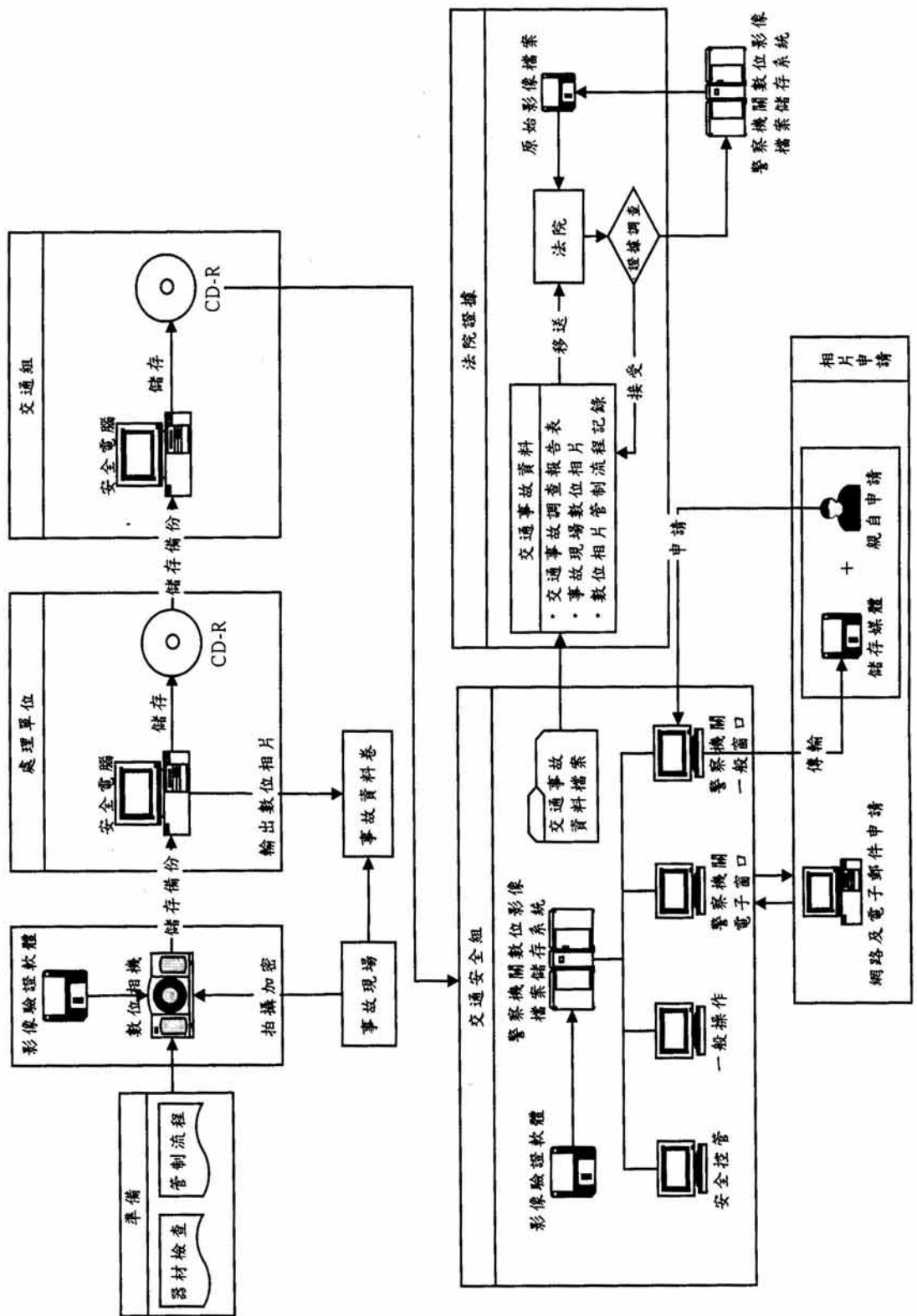


圖 4-1 交通事故現場數位相片標準作業程序

參考文獻

- 1.蘇志強、何國榮，提升員警處理道路交通事故品質策略之研究，國際道路交通安全與執法研討會論文集，民國90年9月。
- 2.蘇志強編，警察百科全書—交通警察，正中書局，民國89年。
- 3.鄭國裕著，電腦影像處理，藝風堂出版社，民國85年。
- 4.蘇志強，蘇政敏，李紹榆，國內交通事故處理未來發展方向探討，道路交通安全與執法研討會，八十七年六月。
- 5.林宜隆，陳蕾琪，數位證據初探，第六屆管理學術暨警政資訊實務研討會，九十一年五月。
- 6.林一德，電子數位資料於證據法上之研究，國立台灣大學法律研究所碩士論文，八十九年一月。
- 7.施俊堯君，數位相片之證據能力與證明力，法務通訊，第二一一八期、第二一一九期、第二一二〇期，92年1月。
- 8.Roderick T. McCarvel, Digital Photography as Legal Evidence: You Won't Believe Yours Eyes, Rod McCarvel, Attorney at Law, April, 1995.
- 9.Scientific Working Group on Imaging Technologies(SWGIT), Guidelines for Field Applications of Imaging Technologies in the Criminal Justice System (Version 2.3, December 2001), FORENSIC SCIENCE COMMUNICATIONS, April 2002 Volume 4 Number 2.
- 10.Scientific Working Group on Imaging Technologies(SWGIT), Recommendations and Guidelines for the Use of Digital Image Processing in the Criminal Justice System (Version 1.2, June 2002), FORENSIC SCIENCE COMMUNICATIONS, April 2003 Volume 5 Number 1.
- 11.Digital Evidence: Standards and Principles, SWGDE and International Organization on Digital Evidence(IODE), FORENSIC SCIENCE COMMUNICATIONS, April 2000 Volume 2 Number 2.
12. Richard Kammen and Herbert Blitzer, Ensure Admissibility of Digital Images, The Indiana Lawyer, vol.6, No.15, Novermer 1995.