

出國報告（出國類別：考察）

**2010 年美國傳播媒體展（NAB Show）
考察報告**

服務機關：行政院新聞局

姓名職稱：黃恩光（編輯）

派赴國家：美國

出國期間：2010/04/09-18

報告日期：2010/07/05

摘 要

美國傳播媒體展 (NAB Show) 係由美國國家廣播業者協會 (National Association of Broadcasters, NAB) 所主辦之傳播媒體專業器材年度展覽會，每年 4 月於內華達州之拉斯維加斯會展中心舉行，該展覽會之宗旨為「Where Content Comes to Life」，由 NAB 於 1923 年創立，目前是世界規模最大之專業電子媒體器材展。

今年全世界有 157 個國家超過 8 萬 5,000 位音訊、視訊及電影內容專業人士參與盛會，1,400 多家參展廠商，展場面積達 7 萬 8,039 平方公尺，貿易商機達 300 億美元，並有 500 多場次的專業技能研討會，吸引 1,300 多名新聞媒體記者採訪報導。

本屆 2010 NAB Show 之研討會於 4 月 10 日至 15 日共舉行 6 日，其中本屆之數位電影高峰會 (Digital Cinema Summit) 以「3D: Cinema and Home」為主題，揭櫫 3D 電影走入家庭的時代已經來臨。而在 4 月 12 日至 15 日共計 4 天的多媒體影音專業器材展所展出有關 3D 影音的專業器材，也是歷年之最。另 Panasonic 公司更領先業界率先展示乙款型號 AG-3DA1，一體成型雙鏡頭 3D Full HD 攝錄影機 (Integrated Twin-lens 3D Camera Recorder)，其超輕便之一體成形設計，有效地將 3D 電影製作流程簡化至家庭電影的層次。SONY 公司的 3D Full HD 一體成形攝錄影機之原型機也於此次的數位電影高峰會上被慎重介紹。

事實上，3D 技術並非新觀念或新科技。雖然 3D 電影風潮最近幾年才開始興起，但 3D 電影的誕生卻已有 80 年的歷史，世界上最早的一部 3D 電影於 1922 年就已正式公映。但是 3D 電影、電視若想打破影視產業、家電產業現有的格局，成為未來的主導行業，尚有一些問題是其向前發展所無法迴避的。3D 電影風潮看似來勢洶洶，但新產品或新標準之建立，或多或少會有其過渡轉變期；在影視科技日新月異的發展下，觀察新的媒體發展趨勢是本次考察關注的重點。

目 次

壹、考察目的.....	5
貳、考察過程.....	6
一、行程安排.....	6
二、數位電影研討會 (Digital Cinema Summit) 介紹.....	6
1. 認識立體原理及 3D 影像攫取.....	7
2. 3D 轉換.....	11
3. 數位電影院 (包含 3D 電影院) 發展趨勢介紹.....	12
4. 3D 數位電影的技術探討.....	13
5. 3D 電視銷售概況---何種平台將會成功?	15
6. 3D 消費者在家初體驗---不同系統間溝通的挑戰.....	17
三、專業影音器材展介紹.....	18
1. 3D 攝影儀.....	19
2. 超高速 HD 數位攝錄影機.....	22
3. Canon DSLRs VS. RED ONE.....	23
4. 主要數位專業攝錄影機測試比較發表會.....	25
5. RED EPIC 型攝錄影機.....	26
6. Panasonic AG-AF100 型攝錄影機.....	26
7. JVC ProHD GY-HM700U 型攝錄影機.....	27
8. PLANAR 3D 立體顯示器.....	28
參、考察觀摩心得.....	28
一、積極培養 3D 影視製作人才.....	29
二、平面攝影與動態攝錄影觀念之結合.....	29
三、低階產品的高階化趨勢.....	30
四、成熟與不成熟商品的推展時機.....	30
肆、建議事項.....	31
一、短期內可考慮添購 Canon EOS-1D Mark IV 型照相機.....	31

壹、考察目的

「工欲善其事，必先利其器」，本局視聽資料處是政府單位中極少數具備視聽技術專長的單位，同仁必須使用攝影器材及剪輯設備去完成例行性之工作或長官交付之任務。本處所使用之器材歷經時代的演變，從早期的純影片膠捲環境到 4 分之 3 吋磁性錄影帶，再更新到 Betacam 及 Digital Betacam 時期，一直到現在的 HDCAM 全數位時代。科技的演進日新月異，本處同仁需隨時吸收新知，探知影視科技之發展趨勢，方能跟上時代之潮流。

對於影像品質來說，畫面大小 (Size) 至為重要。以 20 吋電視為例，一般 SD 畫質的節目，觀眾已經覺得不錯，且已經習慣。但是電視機的尺寸如果是 42 吋以上，那麼起碼要 HD 高畫質的影像才能滿足觀眾對好影像品質的要求。如果是要在巨蛋型劇院，要給上萬名觀眾欣賞的影像要求呢？則一般的 HD 高畫質顯然還不夠，超高畫質系統 (Super Hi-Vision) 的解析度 (7680X4320) 似乎才能符合需求。日本 NHK 放送技術研究所 (Science & Technology Research Laboratories) 就是一個致力於影視科技之研發及推廣的單位，包含次世代電視系統及 3D 相關技術的研發，他們預計於 2020 年將測試以衛星發送 Super Hi-Vision 系統的訊號。

當日本致力於研發超級大尺寸電視及國內之影視業界仍舊在觀望 HDTV 之未來方向時，3D 影視產品之風潮，卻已眼見即將來襲，國內之業者會如何順應此一潮流趨勢，勢必將有一番論戰。本人謹就此次 NAB SHOW 所展出影視專業硬體設備之進展趨勢，以及大眾關心、對家庭娛樂具有革命性發展之 3D 影視產業，作一探討。

貳、考察過程

一、行程安排

- 99/4/09 台北→拉斯維加斯
99/4/10~11 參加數位電影研討會
99/4/12~15 考察傳播媒體器材展
99/4/16 拉斯維加斯→洛杉磯
99/4/17~18 洛杉磯→台北



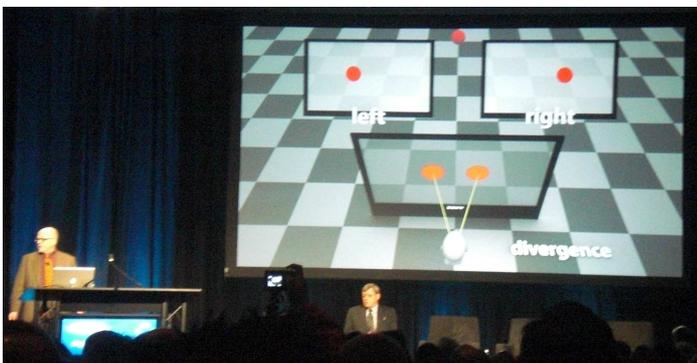
圖二 NAB 專業器材展會場一隅

二、數位電影研討會 (Digital Cinema Summit) 介紹

為期兩天的數位電影研討會，被安排在器材展前兩天舉行，可讓與會者專心的參與研討。今年的主題是「3D – Cinema and Home」。

3D 電影的技術由來已久，過去由於沒有數位化科技的協助，3D 電影的效果並不如預期。如今藉由電腦科技的輔助使得 3D 變成一種成熟的技術，或者說它的品質已到達觀眾可以感受到它的視覺魅力的時候了。

在兩天的議程中，大會安排的議題從 3D 電影的發展、所面臨的挑戰、未來的趨勢等等皆有一番深入的探討。



圖三 NAB 數位電影研討會現場

以下分別就幾個重點主題分別說明：

1. 認識立體原理及 3D 影像擷取 (Understanding Stereopsis and 3D Image Capture)：

本節研討會之重點在於介紹：(1)3D 影像觀念之緣起。(2)3D 電影原理。(3)3D 影像常見的錯誤。(4)3D 攝影儀介紹。

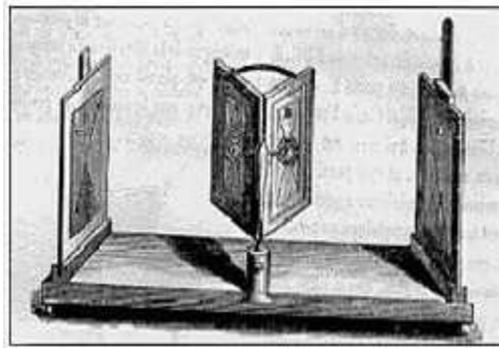
(1)3D 影像觀念之緣起：立體影像的觀念早在 1525 年，德國畫家及理論家 Albrecht Durer 在其「測定論教材」中之透視畫法圖解，即已說明畫家可利用某種道具或在畫家的眼睛與對象之間豎立一種標尺裝置，畫家可將對象物對應於標線或標尺上的各點描繪在畫面上，形成數理幾何式的構圖。此為立體影像觀念的最早文獻記載。



圖四 Albrecht Durer 在其「測定論教材」中之透視畫法圖解

1838 年英國科學家及發明家 Charles Wheatstone 爵士率先闡述立體視覺原理(stereopsis)，並於 1840 年以雙眼視覺原理(binocular vision)獲皇家學會頒發皇家獎章以表揚其貢獻。接著 Wheatstone 爵士更據此原理發展及製作立體圖像(stereographic drawing)及立體影像觀測器(stereoscope)，這應算是 3D 立體影

像的開端。



圖五 Wheatstone 爵士研創之立體
影像觀測器



Wheatstone stereoscope

3D 電影今日之能快速發展，全賴數位化電腦科技發達之賜，使得 3D 影像更能精準而有效率地被創造，但是 3D 影像的觀念或科技並非是現代的發現或發明。

(2) 3D 電影原理：

人的視覺之所以能分辨遠近、產生立體感，是靠兩隻眼睛的差距。人的兩眼分開約 6.5 公分，兩隻眼睛看任何一樣東西時，兩眼的角度都不會相同。雖然差距很小，但經視網膜傳到大腦裏，並用這微小的差距，產生遠近的深度，從而產生立體感。一隻眼睛雖然能看到物體，但對物體遠近的距離卻不易分辨。根據這一原理，如果把同一影像，用兩隻眼睛視角的差距製造出兩個影像，然後讓兩隻眼睛一邊一個，各看到自己一邊的影像，透過視網膜就可以使大腦產生景深的立體感了。

3D 立體電影的製作有多種形式，其中較為廣泛採用的是偏光眼鏡法。它以模擬人眼觀察景物的方法，利用兩台同步拍攝的電影攝影機，分別代表人的左、右眼，拍攝出兩條略帶視

角視差的電影畫面。放映時，將兩條電影影片分別裝入左、右電影放映機，並在放映鏡頭前分別裝置兩個偏振軸互成 90 度的偏光鏡。兩台放映機需同步運轉，同時將畫面投射在金屬銀幕上，形成左像右像雙影。當觀眾戴上特製的偏光眼鏡時，由於左、右兩片偏光鏡的偏振軸互相垂直，並與放映鏡頭前偏光鏡的偏振軸角度一致；致使觀眾的左眼只能看到左像、右眼只能看到右像，通過雙眼彙聚功能將左、右像迭和在視網膜上，由大腦神經產生 3D 立體的視覺效果。

(3) 3D 影像常見的錯誤：

在製作 3D 電影時有一些觀念需要調整，才能完成一部成功的 3D 電影。例如 3D 影像對於大腦的所需分析的資訊變的更為繁複，因此如何讓影像看起來舒適自然，而不會產生「視覺疲勞」就成為 3D 電影的最基本要求。首先是不要賣弄 3D 的效果，不要為了 3D 而 3D，故事才是主要要表現的重點，不當的視覺特效只會讓觀眾產生眼花繚亂的「頭暈」效果。

3D 電影的一大特色是「出屏」的效果，換句話說就是物體在螢幕外面的感覺，有一種在 2D 電影常見的「拉背鏡頭」，在 3D 電影裏要處理這樣的鏡頭時，不能讓出屏的前景演員太過角落而削去部分的身體，必須要用寬一點的畫面讓前景演員的身體不要出框，不然觀眾會對近在眼前的「不完整」的人的怪異景象產生困惑，太過角落的前景物體在雙機鏡頭前不易取得光學鏡面上的一致性影像，解決之道是讓前景當作雙機鏡頭的聚合點或是用寬一點的畫面讓前景完整。「出屏」與「不出屏」的鏡頭不能更換的太過頻繁，不然也會造成「頭暈」的效

果。

再來是場景的轉換不能太緊促，一些 2D 常見的快速剪輯技巧，並不適合直接套用在 3D 的剪輯手法上。另外兩機的水平、上下角度、鏡頭光圈、焦點、畫面大小必需協調一致，否則就不是一個好的 3D 畫面；兩機鏡頭（兩眼）距離不宜過大或向兩邊分歧而沒有聚合點，以免讓觀眾產生視覺上的不舒服感。「Long Shot」鏡頭會比「Close up」鏡頭較適合 3D 觀賞的舒適性。

圖層觀念在 3D 電影的視覺運用上可以產生很大的變化，因為一個 3D 合成影像可以包含數個空間，其中的任何一個空間可以作不同的轉場變化，可以增加視覺的豐富性。另外 3D 字幕的呈現方式在觀眾眼裡就像是一條漂浮的字幕彩帶，它們應該擺放的空間位置及呈現方式，需要多方考慮，才不致讓觀眾產生視覺上的怪異感受。

(4) 3D 攝影儀介紹：

在一體型輕便 3D 專業攝影機發表上市之前，3D 專業電影之攝製需要依靠 3D 攝影輔助儀之協助才能拍出完美的 3D 電影。常見的 3D 攝影輔助儀有二種設計，一種是雙機並排式（如圖六左），另一種是透過反光鏡原理的鏡面反射式（如圖六右）。



圖六左 雙機並排式 3D 攝影輔助儀

圖六右 鏡面反射式 3D 攝影輔助儀

反射式的優點是它可以拍攝到非常靠近攝影機的影像，不像並排式因為兩機鏡頭有其構造上的距離，所以有些拍攝上的視覺盲點。當然，因為雙機並排式並不需要透過反射鏡之反射，少了「反射鏡」這個變異項，在拍攝作業時少了一項必須關照的因素，如反射鏡的清晰度、清潔保養等，不能說不是它的優點。一般來說，專業影片之製作多數會選擇上（下）反射式。

2. 3D 轉換 (Conversion)

3D 電影雖然大受歡迎，但就像電影發展史上的重大演變一樣，有些評論家並不認為主流電影需要 3D 電影來攪局。回顧電影從無聲到有聲，從黑白到彩色，都有某些重量級的電影界人士宣稱，電影不需要聲音，電影不需要色彩。此種論調往往是基於純藝術的觀點來看電影之角色定位。當今從 2D 到 3D 的演進過渡期，也有人認為 3D 電影並不如外界所想像的那麼完美，並認為 3D 電影的潮流並不會那麼早來臨。

某些業界先進卻很大膽也很樂觀地表示 2010 年會是 3D 電影的起飛元年，理由很簡單：3D 電影從今年開始將走入家庭，一般人不只能在家欣賞到如劇院般效果水準的故事片，由於像 Panasonic 及 Sony 等公司即將於今年第 4 季正式上市一體成型又輕巧的專業級 3D 攝錄影機，一般消費者最擔心的「內容 (Contents)」供應，將獲得有效及大量的供給。一般人只需稍受訓練就可以自製自己的 3D 電影，就跟自製目前的 2D 家庭電影一樣，沒什麼困難。

另外一個支持 3D 電影即將流行的理由是 3D 電影沒有所

謂的影片規格大戰。它只是使用現有的影片格式，簡單的說，2D 電影是用一部攝影機單獨拍攝，3D 電影只是多了一部攝影機或鏡頭同時拍攝而已。

另外目前 2D 電影利用電腦後製技術轉換成 3D 電影的技術已經非常成熟，以今年初上映的「魔境夢遊(Alice's Adventure in Wonderland)」為例，後製團隊只花了不到 3 個月的時間，就把一部原來是用 2D 方式製作的電影，全部轉換為 3D 電影，而且一般的觀眾根本分不出來這是一部 2D 轉 3D 的電影，雖然製作團隊宣稱這是一部 2.5D 的電影，因為有極少數的背景打鬥場面，遠方打鬥中的士兵們仍是 2D 影像的圖層，除此之外，諸多場景實際上與原生 3D 電影難分軒輊。

由於 2D 轉換成 3D 技術將會越加成熟，可以想見，以後將會有越來越多的經典或賣座 2D 電影將會被轉換成 3D 電影。

3. 數位電影院（包含 3D 電影院）發展趨勢介紹 (Digital Cinema (including 3D) Roll-out: A Status Report)

全球數位電影院快速增加，已有取代傳統膠片放映電影院的趨勢。近來 3D 電影院也越來越普及，好萊塢的 3D 電影越來越多，3D 電影院的票房收入比重佔所有票房數的比重也越來越大。以 3D 電影「阿凡達 (Avatar)」為例，此片在俄國莫斯科大受歡迎，有些 3D 電影院甚至採 24 小時制全天放映。

數位電影院的流行對於某些公司或廠牌來說卻帶來了前所未有的衝擊，如 Kodak、Technicolor、Dolby 等等。因為數位化的流程已經取代了許多傳統電影的作業流程，數位化讓電影產業更有效率、品質更好、也更加環保。

由於 3D 電影院的增加勢必需要更多的 3D 內容的供應，有專家認為「本土 3D 電影」的弱勢，將給美國好萊塢電影工業帶來更大的利益及造成某些文化上的影響，為減少衝擊，政府似乎應在此數位潮流中扮演一定的角色，如給予本土電影相關產業的輔導與協助。

電影院本身也受越來越多的視聽載體所挑戰，包含越來越多的家庭劇院，電影院要能贏得越來越競爭的市場挑戰，求新求變，不管是硬體或軟體，將是唯一的生存之道。

4. 3D 數位電影的技術探討 (Technical Issues for 3D Digital Cinema)

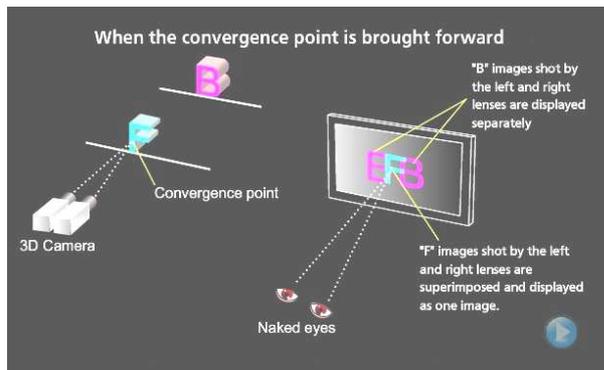
由於 3D 電影的 3 度空間觀念，有些在 2D 電影已經非常成熟或觀眾已經習慣的技巧，在 3D 電影來說是另外一種學問。比如隱藏字幕的設計，由於 3D 的放映設備還無法支援隱藏字幕的效果，3D 電影的字幕必須鑲錄在影片畫面中，而且 3D 字幕在觀眾的眼裡像是在真實的空間裡飄浮的字體，很像超現實的畫面，如何融入畫面而不會干擾觀眾的視覺投入，需要多方的嘗試與比較才能找出最佳方式。

首先要先分析整個場景的圖層空間，而字幕只能擺放在適當圖層的前方，而由於整個字幕必須在後製的過程中產生出字幕，因此 3D 動態字幕可以作的非常精緻漂亮，但要完美無縫地鑲嵌在場景中。

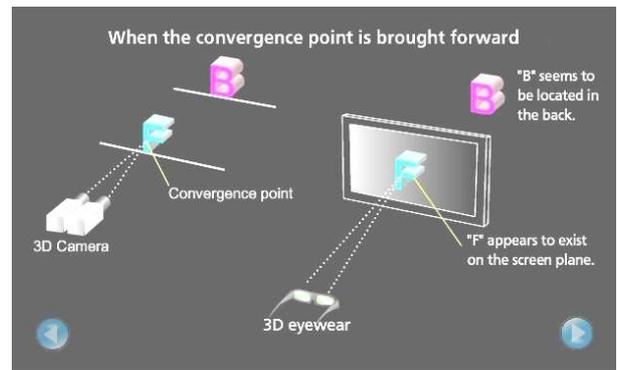
3D 動態字幕就像是一個真實的物體一樣，它可以任意的穿梭在銀幕空間的任何圖層空間，甚至就在你眼前，這是一種新的視覺經驗，或者說是一種 3D 電影特有的電影語言。

在 3D 電影電影中常見物體飛出螢幕或所謂的「出屏」的效果，要製造此一效果只需調整兩部攝影機的「聚合點 (Convergence point)」即可，就好比是調整兩眼的視覺焦點一樣。「聚合點」就是螢幕的圖層平面所在的點，也就是裸眼 (未戴上 3D 眼鏡) 可見 2D 的螢幕中清晰而完整重疊、聚合在一起的影像位置點，3D 影像非在聚合點平面的影像，如果沒有戴上 3D 眼鏡，在 2D 的螢幕顯現出來的效果就是雙影的效果。

圖七說明當「聚合點」在前景的「F」時，後方的「B」就會呈現出在螢幕後方空間的效果。

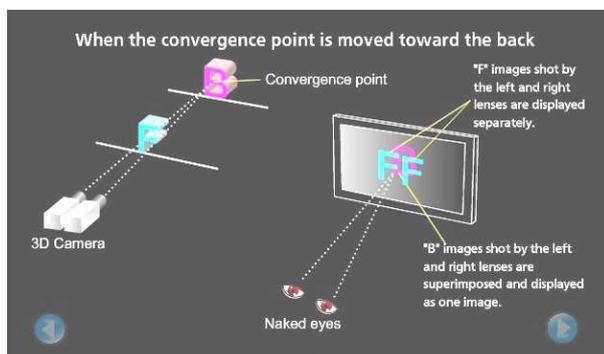


圖七左 「聚合點」在前景的「F」

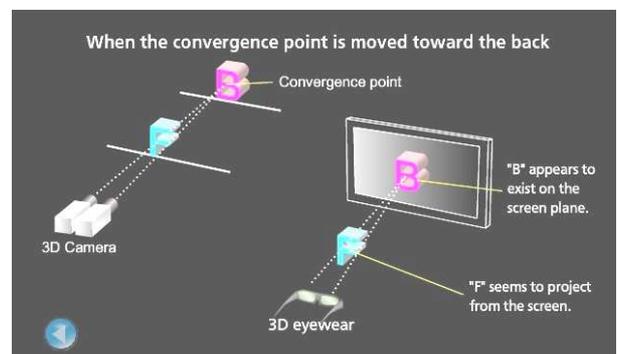


圖七右 後方的「B」呈現出在螢幕後方空間的效果

圖八說明當「聚合點」在後方的「B」時，前景的「F」就會呈現出在螢幕前方空間 (出屏) 的效果。



圖八左 「聚合點」在後方的「B」



圖八右 前景的「F」呈現出在螢幕前方空間 (出屏) 的效果

3D 電影攝影另外一項特色是「空間景深 (depth of field)」的控制。藉由控制兩部攝影機的鏡頭間的距離，就可以任意調整物體間的空間感，也就是說 3D 電影裡的空間深度是可以任意變形的，鏡頭間的距離越大，銀幕所呈現的景深感就越大，景深的變形不當也會產生視覺的疲勞。但如果是前述 Panasonic 公司設計的一體成型單機體雙鏡頭 3D 攝錄影機就無法調整兩個鏡頭間的距離了，就像人的雙眼距離是固定的一樣，它只能調整前述的「聚合點」，即兩個鏡頭的視焦會合角度。

由於多了前述兩項視覺參數的調整，3D 電影攝影對於攝影人員來說，不僅多了二項必要的工作，也可說多了兩種視覺元素可以發揮其說故事的技巧，但也不能過分玩弄這些技巧，以免適得其反。

5. 3D 電視銷售概況---何種平台將會成功? (3D TV Distribution- Which Platform Will Succeed?)

有許多專家宣稱：2010 年是 3D 世界將走入家庭的重要元年，其理由是基於以下幾點：

Full HD Blu-ray 3D 光碟及放影機技術已經成熟，廠商已可提供高畫質的 3D 家庭電影院系統給消費者欣賞，3D 電腦及 3D 電腦遊戲的逐漸流行，3D 現場衛星時況轉播的技術也已成熟，甚至網路世界，如 YouTube 頻道也已有人上載自製的 3D 電影，而一些個人攜帶型顯示器，如行動電話也可以接收顯示 3D 的影像，3D 可以說已經是無所不在。

但是 3D 就真的是從此一帆風順了呢？還是只是曇花一現的流行？許多人認為 3D 的最大癥結在於「眼鏡」，眼鏡的品質

的確會影響 3D 影像的觀賞品質。

現行的 3D 眼鏡系統可以分成以下幾類：

(1) 被 動 式

A. 紅藍偏光眼鏡

性質說明：

利用色紙過濾色光的原理，每一邊把紅或藍的偏色過濾掉，剩下本眼應該看到的畫面；這種方式的缺點是影片顏色很難掌握，觀影效果不佳。一般的 2D 顯示器或 2D 投影機即可配合顯示。

B. 偏光眼鏡

性質說明：

偏振光(Polarization)式眼鏡是利用偏光鏡有方向性過濾光的特性，在兩台投影機的鏡頭前，一台加水平向鏡，一台加垂直向鏡；觀眾戴的眼鏡片亦是一邊水平向、一邊垂直向，如此水平向光只能穿透水平向的眼鏡片，垂直向光只能穿透垂直向的眼鏡片，另一邊不同向光的畫面是穿透不進來的，如此就可讓左右眼分別看到各自該看到的畫面了。

偏光方向不一定是 90 度角垂直，亦可為 45 度角交叉，但投影機與眼鏡之間一定要協調一致，否則就無效了。偏振光立體電影必須使用銀質的 3D 專用銀幕，一般銀幕是不能用的，因為無法分離出兩種偏光。偏振光立體系統由於眼鏡成本低、可損耗，較符合經營效益，所以是目前立體電影院最普遍採用的模式。

(2) 主 動 式

快門式眼鏡

性質說明

快門式(Shutter)眼鏡，它是利用 LCD 片通電斷電可透明或黑暗的原理來製作左右可高速切換的眼鏡，影片則用一台投影機以高速切換左右眼畫面方式放映(單數格為左眼，雙數格為右眼)，全場遍設無線感應來控制眼鏡切換的速率使之與投影機的切換速率同步。這種系統複雜，眼鏡成本很高，換電池亦很麻煩，造成管理上的不便；投影機雖只需一台，但卻要求具有一定畫面更換率的機型，所以快門式並不適合在座位數量多的立體劇院使用。至於家庭立體劇院可用 DLP 單槍一台與一般布幕即可，支援 Full HD 高畫質解析度 3D 顯示模式，完全不會降低垂直解析度，同時也沒有視角與觀賞距離的限制，畫質較高但明度會減低。

很多廠商都想開發不用戴眼鏡的立體電影，但到目前為止能夠應用於多人座位劇院的系統仍未出現，雖然已有裸眼立體電視或遊戲機上市，但猶有解析度與可視角度及觀影距離的限制等問題，短期之內也看不出有任何較可行的解決方案。

6. 3D 消費者在家初體驗---不同系統間溝通的挑戰(3D Consumer Experience in the Home: The Interoperability Challenges)

如前所述，由於 3D 眼鏡系統的不同，導致各家產製的顯示器需搭配自家提供的眼鏡，才能正確呈現 3D 的影像內容，因此，光是 3D 眼鏡不能共通這一點就很難讓消費者理解，業界顯然需要統一規格標準，而不是各自競爭、各自發展，廠商

不能要求一般大眾當他們需要換電視時同時也需換掉眼鏡，這樣既不環保也不經濟。而 3D 的產品由於持續在研發改進，因此軟體常需更新，消費者需配合廠商的修正意見，才能獲得升級，這一點也往往造成消費者的困擾。

另一方面，3D 電影仍否順利走入家庭，3D 電影內容的供應是最大的關鍵。3D 電視內容如運動比賽、重要慶典、舞台表演等之實況轉播，在家用戶只需有對應的原始 3D 訊號之解碼器與播放設備，就可在家欣賞身歷其境的 3D 實況轉播節目。只是目前 3D 家庭劇院或 3D 顯示器所費不貲，導致許多重要的國際賽事，如今年在南非舉行的世足賽，雖然有部份的場次提供 3D HD 的實況轉播服務，但是收視群大部分還是在大眾場所如戲院、超市、餐廳、俱樂部等。而在此節目內容供應青黃不接的時期，家用顯示器必須同時具備 2D 及 3D 的顯示功能，才具吸引力。至於 2D 及 3D 訊號間的調整設定，在自動偵測系統功能尚未上市之前，消費者只能手動調整。3D 產品的相容性不足及裝設調整的困難度，使得 3D 觀影的環境還不能普及、大眾化。

三、專業影音器材展介紹

為期四天的器材展於 4 月 12 日正式展開，展出的影音專業器材包含廣播、無線電視、有線電視、電影、音效錄音、電腦動畫、衛星轉播、網路、電信、數位遊戲、政府及軍事影音科技等相關產業領域，共有 1400 多家廠商參與展出各項產品，並以內容製作（包含採集與製作、數位新聞製作、後期製作、專業音訊等）、內容管理、內容銷售、內容發佈及傳送（包含

分發傳輸、顯示系統、戶外媒體與設備、無線電等) 4 大類別分區展出。現場各家展場除了有專人做產品演示外，特定區域並有免費的小型研討會。4 月 12 日至 15 日配合器材展出時間，在會議中心亦舉行多場上述領域的付費專業研討會。

展出的領域廣泛、廠商繁多，謹就 4 天內於展場及研討會場內之觀察重點報告如下：

1. 3D 攝影儀

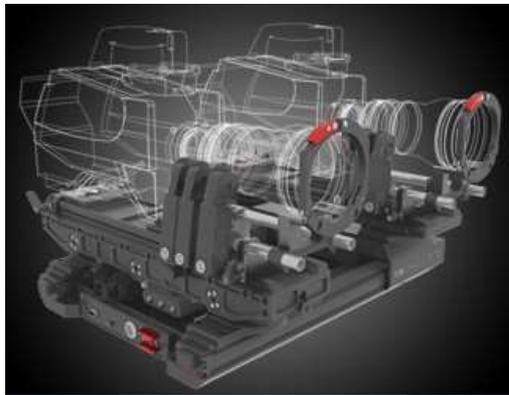
如前所述，3D 攝影並非是新科技，只是拜精密儀器的輔助，3D 電影攝影得以拍攝的更為準確及方便，在此次的展場中各家主要攝錄影機廠商皆擺設有自家攝影機配上 3D 攝影儀的展示區，有些還裝設情境模擬區，現場有專業模特兒供人取景試拍。美國 3Ality Digital 公司所設計生產的 3D 攝影儀被多家公司所採用，可分為 TS-2、TS-4、TS-5 三種型號。

TS-2 為鏡面反射型，可提供右眼（上）攝影機 0 到 6 英吋之移動距離，兩部攝影機可作-1 度至 3 度的聚合角度的調整，當兩部攝影機設定之鏡頭（兩眼）距離為 5 英吋、兩機聚合角度為 3 度時，最近之聚合點距離為 2 英尺。理論上兩機的鏡頭（兩眼）距離可以為零，即兩部攝影機所拍攝的影像可以完全一致，就是所謂的 2D 畫面。



圖九 TS-2 鏡面反射型 3D 攝影儀

TS-4 為兩機並排型，又分為短軸型及長軸型。短軸型提供 4 至 12 英吋之兩機鏡頭（兩眼）調整距離，長軸型提供 4 至 20 英吋之兩機鏡頭（兩眼）調整距離，兩部攝影機可作-1 度至 3 度的聚合角度的調整。當兩部攝影機設定之鏡頭（兩眼）距離為 4 英吋、兩機聚合角度為 3 度時，最近之聚合點距離為 4 英尺。由於兩部攝影機分離較寬，適合遠距離及大場面拍攝，以產生較佳的立體效果。



圖十 TS-4 兩機並排型 3D 攝影儀

TS-5 為肩架鏡面反射型，適合上肩拍攝，淨重 22 英鎊，也適合小空間或機動性場面。可配合攝影機穩定器（Steadicam）使用，在不能容納大型攝影儀如 TS-2、TS-4 的場合，就只能選用此型。可提供 0 至 4 英吋之兩機鏡頭（兩眼）調整距離（單機對稱各 0 至 2 英吋），兩部攝影機可作-1 度至 3 度的聚合角度的調整，當兩部攝影機設定之鏡頭（兩眼）距離為 4 英吋、兩機聚合角度為 3 度時，最近之聚合點距離為 2 英尺，跟 TS-2 鏡面反射型一樣，此型攝影儀兩機的鏡頭（兩眼）距離可以為零。



圖十一 TS-5 肩架鏡面反射型 3D 攝影儀

相對於前述美國 3Ality Digital 公司，德國 P+S Technik 公司所設計生產之 3D 攝影儀則有不同的思考面向。該公司之 3D 攝影儀以儘可能適用各種場域為思考，僅有標準型及輕便型，且都是採「鏡面反射」設計。

標準型提供右眼（上）攝影機 0mm 到 120mm 之移動距離，兩部攝影機可作正負 5 度的聚合角度的調整，淨重約 7 公斤，比起前述 3Ality Digital 公司的 TS-5 型還輕 3 公斤。輕便型基本上是跟攝影機穩定器（Steadicam）整合在一起，採用碳基科技設計，可以承載兩機共 20 公斤的重量，提供右眼（上）攝影機 0mm 到 100mm 之移動距離（單機對稱各 0mm 至 50mm），兩部攝影機可作正負 3 度的聚合角度的調整，並有無線傳輸控制器可在行進間分別調整兩機的鏡頭距離及聚合角度。可輕易地調整為單純上肩拍攝用攝影儀。



圖十二左 P+S Technik 標準型 3D 攝影儀



圖十二右 P+S Technik 輕便型 3D 攝影儀

2. 超高速 HD 數位攝錄影機

德國 P+S Technik 公司此次之展品另有幾項值得介紹，首先是其 WEISSCAM HS-2 MK II 超高速 HD 數位攝錄影機，該公司是由設在德國慕尼黑總部的 ARRI 公司之前工程師們在 1990 年所創立，ARRI 公司所生產之 35 釐米膠片電影攝影機是業界的領導品牌之一，P+S Technik 公司所設計之 WEISSCAM HS-2 MK II 超高速 HD 攝錄影機也秉持著堅固、耐用、可靠、穩定的原則，產製出業界鮮有的超高速 HD 數位攝錄影機，其在 2K 畫質的狀態下，可以達到每秒 1500 格；在 1080p 畫質的狀態下，可以達到每秒 2000 格；在 720p 畫質的狀態下，可以達到每秒 4000 格，具有 RAW 及 HD 二種串流檔格式輸出方式，方便運用於後期製作流程。拍攝時可從監視器即時顯示慢動作畫面，無需運算。



圖十三 WEISSCAM HS-2 MK II
超高速 HD 攝錄影機

超高速攝錄影機是特地為拍攝慢動作畫面而研發，是專業中之特殊專業用途攝影機，秉持著滿足業界對專業的需求，該公司的另一項設計「35mm 專業鏡頭轉接環」可以讓所有的 35mm 電影攝影機的鏡頭使用於一般的專業攝錄影機上，這樣的組合可以增加畫面的層次、焦深控制、顏色更自然，更貼近電影膠片的質感。



圖十四 35mm 專業鏡頭轉接環

16mm SR 系列電影攝影機是 ARRI 公司所生產製造的一款相當受歡迎的 16 釐米膠片攝影機，P+S Technik 公司專為這款攝影機研發出數位片盒，即造型與原先裝載膠片的片盒一致，只是其成像原理從光學曝光改為電子感應，可以輸出 2K (2048 x 1152) 品質的 RAW 檔和 HD (1920 x 1080) 品質的 RAW 檔。此種結合保留原來攝影機的光學及部分機械原理，而成功的與數位後製作流程相結合，延續了 16mm SR 系列電影攝影機的使用壽命及拍片方式。



圖十五 16mm SR 數位片盒

3. Canon DSLRs VS. RED ONE

今年的展場除了 3D 電影相關製作流程的器材設備展示外，另一項值得注意的焦點是 Canon 廠牌的數位單眼專業照相機，由於該廠牌 DSLR 系列照相機所附加的錄影功能可以達到 Full HD(1920x1080)影片的高畫質水準，近來被喻為「窮人的 RED ONE」，而 RED ONE 專業攝錄影機是近來美國某些專業

平面攝影師拿來當作靜態專業攝影的數位攝錄影機，它具有每秒 30 格、4K 畫質解析度的優異表現，它的每一張影格已適合拿來作印刷使用。「照相」跟「錄影」的界線在這兩種攝影機身上似乎已被打破，而兩款攝影機的價差在 10 倍以上，加上 Canon 廠牌的專業數位單眼照相機輕便小巧，提供 24P（每秒 24 格）的電影攝影機拍攝模式，拍出來的畫質已可媲美真正 35mm 電影攝影機的水準，而 35mm 影片的質感是業界公認最佳畫質，各方攝影師及各家數位攝錄影廠商都將「35mm 影片質感」作為數位攝錄影機追求的目標。

但是 Canon DSLR 系列照相機在使用錄影的功能上卻有其不易操作的缺點，畢竟靜態攝影跟動態攝影的操作觀念是有很大的區別的，為了克服此種不便，支援 Canon DSLR 系列照相機錄影工作的周邊輔助器材便應運而生，各種握把、肩架、支架、跟焦器、監視器等運用都是為了使 Canon DSLR 系列照相機在操作上更方便，此一趨勢甚至衍生出專門設計製作前述 Canon DSLR 系列照相機專用握把、肩架、支架、跟焦器的公司。Canon DSLR 系列照相機是全器材展中惟一的平面照相機，其他展出的都是專業數位攝錄影機。



圖十六左 RED ONE 專業攝錄影機



圖十六右 Canon 數位單眼專業照相機與肩架

4. 主要數位專業攝錄影機測試比較發表會

美國電影攝影師協會、美國製片人公會以及美國知名影星摩根費里曼自己的製片公司---Revelations Entertainment 共同合作於 2009 年 1 月聚集超過 300 名業界專業人士以義工方式於美國加州環球影城，試圖比較 7 種業界頂尖的專業數位攝錄影機在幾種特定的場合條件下，比較這 7 種攝錄影機的各项強項及弱項。

美國業界認為攝影機是說故事的首要工具，因此至為重要。這次的數位專業攝錄影機評鑑結果是業界第一次正式大張旗鼓的邀請各家廠商提供攝影器材，由擅長使用該廠牌的攝影人員操作，共同拍攝數個同一場景，以比較各種廠牌之攝錄影機在相同拍攝條件下，在顏色、層次、反差等項目上與 35mm 電影攝影機所拍出來的影片質感作一一比對。雖然業界不認為數位攝錄影機所拍出來的質感可以完全和 35mm 電影攝影機所拍攝出來的質感一樣好，但是對於一般的觀眾來說跟本無法分辨如此細微的差異。對於美國的影視製作業來說，堅持細節、追求完美似乎已成他們的天性，這一點值得我們尊敬學習。

本次測試比較之數位攝錄影機之機種為：Arri D-21、Panasonic 3700、Panavision Genesis、RED ONE、Sony F23、Sony F35、Thomson Viper，所使用之 35mm 電影攝影機之機型為 Arri 435。



圖十七 主要數位專業攝錄影機測試比較發表會現場

5. RED EPIC 型攝錄影機

由於 RED ONE 數位攝錄影機在業界的評價及風行，RED Digital Cinema 公司今年在展場上展出發表了其新款 RED EPIC 攝影機，這是一台正式號稱平面攝影及電影攝影兩用的專業數位攝影機，其畫質可以到 5K 解析度，並號稱是永不會被淘汰的攝影機，因為其軟硬體皆可局部更新、拆卸、組合，非常具有彈性的組裝方式及輕巧易超作的特性，預料將吸引更多專業人士的眼光。

具備最快速每秒 100 格的實力及 13.5 檔的反差層次表現，可以無線遙控設定及操作，很難相信如此輕便小巧的攝影機具有如此高解析度的畫質，該公司企圖從攝錄影機的領域跨界到平面攝影機市場的企圖心明顯。



圖十八 RED EPIC 型攝錄影機
介紹及展示

6. Panasonic AG-AF100 型攝錄影機

隨著數位科技日益進步，使得低階與高階產品的界線愈加模糊。Panasonic 公司所展示的 AG-AF100 型數位攝錄影機藉著加大感光顯像晶片達到 4/3 英吋的片幅，可更換鏡頭的優勢，號稱可以達到 35mm 影片的質感。

它採用雙 SD 插槽設計，單片 64GB SD 卡如以高畫質模式錄影可以連續拍攝 6 小時，以低階畫質模式拍攝可以容納 24 小時的影音資料。最重要的是可以 24p 或 25p 模式拍攝 HD (1920x1080) 高畫質的影像，真正達到專業人士的要求。



圖十九 Panasonic AG-AF100 型攝錄影機及可支援鏡頭組

7. JVC ProHD GY-HM700U 型攝錄影機

不同於 RED 攝影機著重於科技感的外型設計，JVC 公司所生產的 ProHD GY-HM700U 型攝錄影機，其類似苗條的「臘腸狗」流線型外觀，很容易吸引眾人的眼光。整體設計非常符合人體工學，操作起來非常順手，不論是外景上肩拍攝、手持攝影或當作棚內機使用都非常適合。

本機的最大特點是其訊號可同時直接記錄成 MOV 及 MP4 兩種格式檔案。MOV 格式檔案可直接在業界常用的 APPLE Final Cut Pro 數位剪輯系統上使用，無需過帶轉檔。MOV 格式檔案是紀錄在一般照相機常用的 SDHC 記憶卡上，雙插槽設計，可隨時於攝錄影中取出其中一片記憶卡，無需中斷錄影作業。MP4 檔案格式是記錄在選配的 SxS 卡錄影座上，可供其他

廠牌的數位剪輯系統使用，或當作備用訊號使用。



圖二十 JVC ProHD GY-HM700U 型攝錄影機

8. PLANAR 3D 立體顯示器

目前市面上主要的 3D 立體顯示器是採用單螢幕切換畫面系統配合主動閉合式 3D 眼鏡達到 3D 的效果，此種眼鏡較昂貴、需要充電、重量較重、各家廠牌不能通用，而單螢幕偏光系統式螢幕由於造價昂貴，尚未大量生產。

PLANAR 公司很有創意的設計了幾款專供專業人士所使用的雙螢幕 3D 立體顯示系統，採用上螢幕 45 度角倒影偏光設計，兩個螢幕間之偏光鏡可反射上方（右眼）螢幕的畫面並讓下方（左眼）螢幕的畫面通過，再配合被動式偏光 3D 眼鏡，達到 3D 的效果。此種方式之優點是眼鏡便宜、無需充電；畫面不易閃爍、較適合長時間觀看。



圖二十一 PLANAR SD2220W 22 吋 3D 立體顯示器

參、考察觀摩心得

一、積極培養 3D 影視製作人才

根據媒體報導，澳洲、英國、日本、南韓、美國等國家正積極推廣 3D 電視節目的製作與發行。日本 SONY 公司與美國 Discovery 公司、加拿大 IMAX 公司將合資設立新公司，架構

3D 影像播放專用電視網。此項合作將集結三家公司的技術、內容、播放網、和經營能力，預估於 2011 年，提供美國用戶在家中觀賞高品質 3D 影像的環境，並陸續開放至美國以外地區。

許多人都宣示 2010 年是 3D 相關產業蓬勃發展的一年，惟持續推動 3D 產業發展的動能是 3D 影視內容能否能持續大量供應，這仰賴業界的的支持與推動。可以想像有人會排斥 3D 電影的形式，當然 3D 電影的觀賞經驗仍有許多的改善空間，然而雖不能當個開創者，晚起步總比不起步要好。

再次強調，3D 電影並不是什麼高科技產物，製作流程只是多了一台攝影機而已，其他的後製過程都已數位化，而 3D 影視製作人才的培養，是推動 3D 產業的根本。有好的 3D 影像才能創造好的 3D 電影，而一部壞的 3D 電影對於剛起步的 3D 產業的影響，其破壞性是無法想像的。

二、平面攝影與動態攝錄影觀念之結合

以往由於平面攝影要求較高的影像品質，電視攝錄影機所拍攝的畫面解析度不符合平面攝影的要求，因此兩種攝影型態始終是分開的。現今由於攝錄影機在顯像晶片技術的不斷提升下，單張畫面之畫質已可達到平面攝影的商業需求，使得平面攝影師開始使用攝錄影機拍攝雜誌封面或用於其他平面輸出使用。

Canon 公司的 DSLR 系列照相機更是此次 NAB 的要角之一，美國已有導演於電影、電視、廣告影片中使用 DSLR 系列照相機的錄影模式來拍攝影片，其輸出品質只能用「讓人驚艷」來形容。用照相機來拍電影會越來越風行，在台灣尤其適合用

於拍攝低成本的商業電影，如果操作運用得當，其影像品質可與 35mm 電影膠片攝影機所拍攝之畫質媲美，是電影製片業的另一項可用工具。

三、低階產品的高階化趨勢

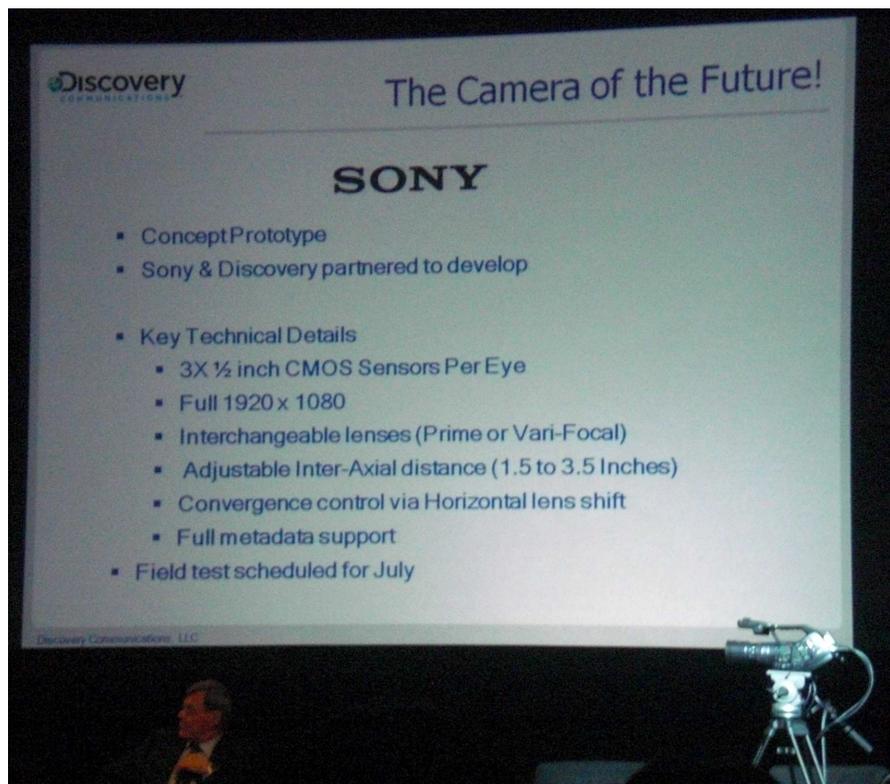
一切都歸功於新科技的日新月異導致低階的「業務級」產品可以達到一般高階「廣播級」的畫質水準。近來號稱擁有 HD 畫素的小型攝影機漸漸被業界所採用，用於一般的紀錄片或是新聞片拍攝使用是可以被接受的。在市場的區隔下，高階的攝錄影機被用來取代 35mm 膠片攝影機已是大勢所趨，低階產品的市場也日益要求畫質的提昇，藉由加大顯像晶片的感應面積及可換鏡頭的設計，低階產品可藉此晉身為中階甚或高階產品之林。

四、成熟與不成熟商品的推展時機

本次的專業器材展只有 Panasonic 公司設置專櫃推介其今年 9 月即將上市的一體成型 3D 攝錄影機，事實上 Sony 公司已與 Discovery 公司合作開發、設計製造出類似款式的 3D 攝錄影機之原型機，但功能較前者強大，可變換鏡頭、可調整鏡頭間之距離（1.5~3.5 英吋），其概念原型機已在本次數位電影論壇中亮相示範，預計年底將會發表上市，但並未在此次的展場中亮相，所得到的結果是 Panasonic 公司的一體成型 3D 攝錄影機得到大篇幅的報導，Sony 公司的類似產品卻未見任何報導。



圖二十二 Panasonic AG-3DA1
3D 一體成型攝錄影機



圖二十三 Sony 3D 一體成型攝錄影機原型機及其功能說明

另外在國內已有廠商投資生產的 3D 裸眼立體電視，在美國業者的眼裡卻認為市場化的時機尚未成熟，因為還不能保證坐在你隔壁的觀眾可以欣賞到跟你一樣品質的畫面，有人認為相關技術至少還需 5 年才能市場化。

不管是基於銷售策略的提早露出，或基於產品保證的晚點推出，消費者的口碑將會是該產品的最後評鑑。

肆、建議事項

一、短期內可考慮添購 Canon EOS-1D Mark IV 型照相機

本處將於政府組織再造時人員分散移撥至相關單位，業務也將被拆散溶入至其他處室，一部可兼具照相與錄影功能的器材似乎可用以應付將來多變的業務種類。此款器材目前雖不能滿足所有的任務需求，因為錄影功能單段最長只能錄約 12 分鐘的影音資料 (FAT32 格式單檔最大 4G 的限制)，但在錄影模式下

仍可進行拍攝單張及連拍相片，此時錄影會暫停，拍完會繼續錄影。錄影模式下所拍攝的影片單張影格也可拿來輸出當一般的平面照片使用。此機相當適合用以拍攝高畫質的短片與照片，錄影與平面的拍攝觀念也可藉機調整適應，藉以創造出不同的影像風格。

二、中期可考慮添購RED EPIC型攝錄影機

相同的思維，這是一款錄影與照相兼具的攝影機，只是價格較為昂貴，較適合二人以上操作，也較適合長時間錄影拍攝，且可適合高畫質的短片拍攝、重要場合的紀錄錄影，是一部多功能的高階攝錄影機。

三、遠期可考慮添購一體成型3D攝錄影機

3D電影既然是以後未來的潮流，本處同仁就無法置身事外，終究要練習使用及製作3D電影，依照目前的人力配置及業務型態，一體成型的3D攝錄影機較符合需求，屆時相信會有更多的廠商推出類似的產品可供選擇。

四、鼓勵製作3D優良紀錄影片

本處每年委外製作之局製國際傳播紀錄片，近年來已要求廠商提昇至HD（1920×1080）高畫質的影片水準，未來幾年可考慮要求廠商製作3D紀錄影片，同時出版3D及2D的版本，以增加影片的播放效果及用途，當然製片預算將會提高，相對的傳播效益也會增加。