

時間的影像— 媒體藝術的時間性

Time Image-Temporality of Media Art

陳冠君
kcchen@cc.ncue.edu.tw
國立彰化師範大學美術學系 副教授
Associate Professor,
Department of Fine Arts,
National Chang-Hua University of Education

ABSTRACT

Recently many media art works explore the subject of representation of image. Since Etienne-Jules Marey invented so call Chronophotography deeply affected the view of representation of reality, Artist has acquired a method to preserve the time, and continually decipher the experience of it by recording and replaying the image; therefore it has changed the static vision of time, and develop a subjective and objective dimension. We perceive the time form the technology of media, as we are pondering the question how does media transform human s feeling and experience, from objective to creativity. In this paper, Time Image we are going to research the evolution of media art. Comparing with the old photograph and new media, we discuss the essence of Time Image , category, esthetic approach and realize the relationship between artist and media.

Keywords: Time Image, Media Art, Chronophotography, Interactivity, Interdisciplinary.

摘要

近年來許多媒體藝術的作品探討「時間」在媒體中的呈現，自從發明「延時攝影術」後，時間便開始視覺化，影響到藝術家對於「再現」現實的看法，藝術家從科技媒體得到保留時間的方法，從錄像與還原的過程中詮釋「時間性」的表現，從而改變了恒定的看法，我們對於時間的感知是從媒體的機械性之中獲得，對於時間產生主客觀的面相。本文研究的目的，是從「時間影像」這個議題來比較今昔的時間影像的產生的方法與意義，探究媒體藝術的進化，媒體是否可以轉換人對於時間的感情與經驗，時間與空間是如何交互關係，分析時間影像的本質、類形、美學的層次，討論與藝術家與媒體的關係。

關鍵詞：時間影像、媒體藝術、延時攝影、互動性、跨學科性。

壹、研究緣起

從Etienne-Jules Marey拍下首張張動態式的相片，人們才能透過影像看到時間的運作，時間媒體的發展可追溯到十九世紀末攝影術的發明：鏡頭開始取代人的眼睛，底

片留住光的軌跡，這個科技的演化過程影響媒體藝術的未來走向。

時間就像一個謎，在Etienne-Jules Marey之後的一百年，2000年荷蘭電子藝術節（DEAF_00），仍然沿用這個亙古的主題：Machine Times，只是強調機械（Machine）作為時間的前提，正好說明這一個世紀，科技媒體儘管日新月異，仍然無揮去對「時間」迷惑，媒體藝術的本身即是構築在新的機械的介面上，對於時間的感知原本是來自於人的內在心理層面，經過媒體的處理與再現，感知的作用又進入到另一個層面：外在的客體：影像（image）。

許多的科技媒體的基本功能就是要捕捉時間，框住時間，本論文研究目的是從近代視覺藝術與攝影媒體的歷史中對照當代的媒體藝術的新潮流，論述藝術家如何面對「時間的感知」的議題，影媒體是如何產生時間的影像，時間影像的美學意向如何，到底是科技的影像還是感性的圖式是可以符合藝術的表達。對於新媒體所生產的影像，如何轉化為創造性的材料，科技是否主導了視覺藝術的發展，藝術家操作媒體的角色何在？在本文中透過媒體發展歷史與媒體藝術作品的類型的比較分析，尋找新媒體的發展脈絡。

貳、關於時間影像（Time Image） 的定義

有時在影片裡，我們看見一段「慢動作」的鏡頭，影片裡的時間有了變化，我們的經驗與知覺會提醒自己，這是一段被區隔的時空，就像放大鏡放大視覺，這段時間也被延長了，慢動作的影像形成一個時間分化，異常於現實世界的節奏，使得我們朝向內心感性的表達，藝術性的表現，電影語法的敘事，於是「時間影像」在此發生了。

媒體時間性常與電影的語法相關聯，電影對於時間性處理手法，例如：倒退、停格、迴圈、快動作、慢動作等，時間隨時可以上緊發條，或是停止擺動，在畫面的時間影像成為特殊化的意象，成為一段感知與凝視的時間，而從整個時間連續中抽離出來，自己作出一個特殊的景框。

「時間影像」是與媒體的科技形式相關聯的，時間是

腦網路，其中攝影與錄影的機器，幫助我們收集影像、讓記憶實體化，體現對歷史的感覺，網際網路讓我們享受「共時性」的溝通效益。

從攝影術發明以來，我們看到人類一直努力用各種方法來還原消逝的時間，「時間影像」被當成是捕住時間—記憶的實體存在，有時候時間變成了影像；有時候影像變成了時間，影像成為往返真實與虛擬的雙向捷徑。

參、視覺藝術的先例

自從攝影術發明以後，對於藝術家而言是警訊也是啟發，影像「再現」（represent）原本屬於畫家描繪的專利，「再現」的對象，原來是為了複製自然，然而媒體卻用來解析自然。

未來主義的藝術家巴拉（Giacomo Balla）1912年的一幅畫作「拴著皮帶的狗」，雖然是以狗為主題，其實畫的是時間的運動，然而在靜止的畫面上，要詮釋動態的「時間」必須有暗示性的作法，巴拉以疊合重覆的圖像代表一段間的運動痕跡，值得注意的是這是人的肉眼所無法看到的，顯見得是受到當時攝影術的影響，促成了畫家對時間與運動的理解，在媒體的發軔期對機械性視覺所引發的新圖徵，是視覺藝術的一種啟示。



圖1. Giacomo Balla, Dynamism of a Dog on a Leash, 1912

另外，達達主義的馬歇爾·杜象（Marcel Duchamp）的「下樓梯的裸女」（1912），同樣是在詮釋「時間」的問題，杜象強調連續性的動態，並將動態形式轉向為抽象化，這件作品與Muybridge與Marey的動態攝影相片有許多

化，這件作品與Muybridge與Marey的動態攝影相片有許多相同之處。杜象在1920年時製作一件可稱為「時間性」的作品RotaryGlassPlates，以透明的翼片製成螺旋槳，在高速旋轉後形成視覺暫留，形成一圓形的漩渦，在電子媒體的尚未出現的年代裡，藝術家運用簡單的物理原理，為了表現一個動態的視覺概念，促成往後「機動藝術」(KineticArt)的生成。

肆、攝影－媒體的先驅

達蓋爾(LouisJacquesMandDaguerre)的攝影暗箱只完成捕捉靜止影像，接下來的繼承者是EadweardMuybridge，他的技術稱為Stop-actionSeriesPhotography(停格攝影)，他改良攝影機，加快攝影快門的速度，將運動中的影像，留影在連續的分格底片上，並以科學實驗的方式，製作一系列實驗照片(AnimalLocomotion, 1887)(如圖3)成為觀察人、動物行為重要的依據。

另一種錄影媒體的前身是，Chronophotography「延時攝影」一詞的原義為「由光所形成的時間刻紋」，由法國的Etienne-JulesMarey所發明，這個技術實現了人們捕捉時間與空間的想法，而且具體成為可視的證據，而Chronophotography的特點是分析一個物體的連續運動，分離的影像重覆感光在一張底片(如圖2)，這種技術能夠延緩時間的流動，傳達運動的連續關係。相較於Muybridge分格式影像，已經形成時間的切片，必須藉助放映機來還原連續性的時間，卻是近代動畫影片的原型(Prototype)。

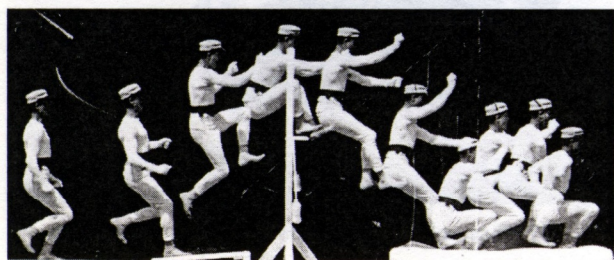


圖2. Etienne-Jules Marey, Jumping Over Hurdle, 1912

Marey與Muybridge實驗的對象以人的運動為主，其次為動物的動作，就像是第一次睜開眼睛的新生兒，開始觀察這個新世界，對於任何事物都心存好奇，因此舉凡人的

觀察這個新世界，對於任何事物都心存好奇，因此舉凡人的走路、跳躍、爬樓梯、工作、等基本動作，皆重新放在攝影機前檢視，隨著快門速度增快，與軟片感光度增加，拍攝影片與播放影片更為方便，導致後來電影工業的起步。

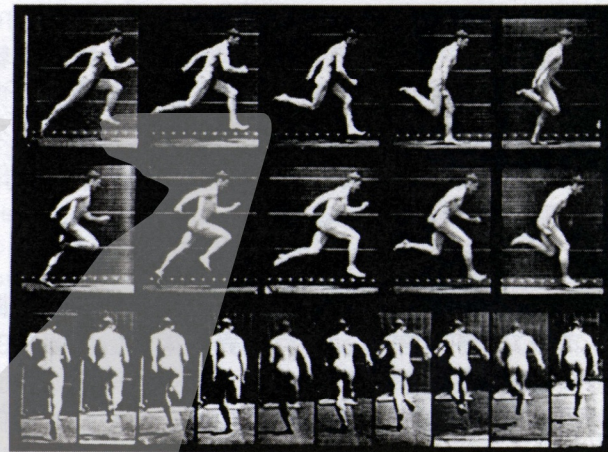


圖3. Eadweard Muybridge, Running full speed "Animal Locomotion", 1887

伍、類型分析： 媒體藝術的時間性

環顧當今的媒體藝術所表現出來形式與內容涉及到人文與科學範疇相當廣泛，本文僅以「時間性」的意念為主軸，探討「時間影像」的各種相符相異的質性，作為分析比較的範例：

(一) 時間的游走經驗

Dirk Luebrink與Joachim Sauter在1997年參加國際電子藝術大獎(The Prix Ars Electronica)的作品The Invisible Shape of Things Past(如圖4)是以虛擬實境模組語言(VRML)的介面，建置一個以記錄時間歷程的虛擬建築體，觀者是以網頁瀏覽器進入，觀看過去記錄的城市(柏林)影像，甚至透過選擇可以進入未來或者歷史遺址，例如：參觀還未興建好都市計劃，或者回到1940年尚未拆除前的柏林圍牆，結合是城市居民的集體回憶。這作品的特色是以歷史的縱深來增加「時間影像」的深度，影像是以層次(Layer)預置在虛擬城市中，如果瀏覽者走進是一個虛擬的空間，實際是他是進入一個時間的隧道中，隧道的影像內容就是時間－記憶的堆疊，將地理資訊與時間深度同時構築虛擬的空間，提供人的另一種旅行經驗。

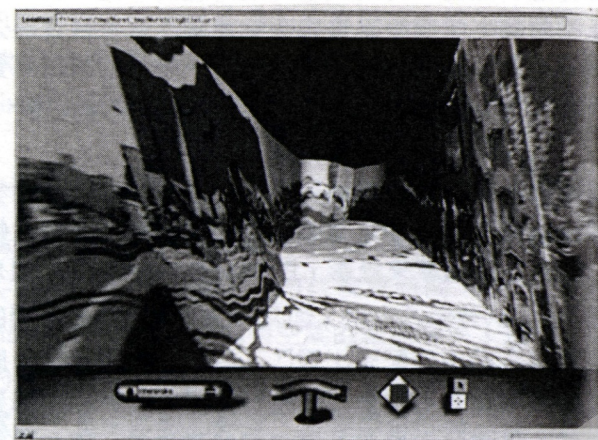


圖5. Bill Voila, Passage, 1987

與前者相仿的作品是日本的藤幡正樹(Masaki Fujihata)，在2003年國巨科技藝術論壇，他曾發表一件以時間影像的作品Field-Works，這是一系列以旅行結合衛星導航系統錄影，從早期的互動媒體裝置，近來他的研究著重更新的衛星導航系統(GPS)，他的作品是以即時錄影的方式，將人的旅程記錄在一個虛擬的時間軌道，從而這段歷程與空間的軌跡結合為一體，形成一個瀏覽介面，透過網路傳播，在另一端的觀者可以點選任何一個影像，跟隨著遠方旅行者的視覺一起旅行，藤幡正樹所突破的是跨越兩地的時間與空間，由旅行者為時間影像的延伸，旅行走的方向與意志，是時間影像的建構者，就像是拓荒者，在全球定位者畫出自己的路線，而這路線卻是旅行者行走空間的經驗，實踐全球化的零時差的理想。

事實上我們對於時間的感知是概念性的，有時必須通過空間才能感知時間的演進，而透過時間媒體的介面，藤幡正樹的作品，其實是運用數位資訊與互動技術來轉化人的旅途經驗為實體的影像記憶，從filmsenquence到film object，跳脫時間的線性束縛，成為一個隨機進入，釋放或儲存的實體，更貼近人的直覺。

(二) 改變時間的機器

Bill Voila 1997年的作品Passage(如圖5)，只是改變時間攝錄與播放的速率，就改變影片的感覺與意義。這件作品拍攝時以高速的格率(384fps)，播放時遭到正常格率(30fps)，導致影片中的人物動作產生微妙的變化，雖然維持正確的播放速率，但是平常動作會被異常化，Bill Voila企圖解構電視或電影大眾媒體正常播放的標準，讓觀者處在一種不安，不確定的時空氛圍觀看影片的內容，令

省對於時間感知的情性，如同德勒茲的說法：「時間如何地改變性質，如何自從屬地位轉換成主格地位」(穆平，1996)



圖4. Dirk Luebrink & Joachim Sauter, The Invisible Shape of Things Past, 1997

(三) 同步與非同步的時間影像

「流連往返」是一件大型公共藝術設置(如圖6)，它所運用到是錄影媒體時常發生「同步」與「非同步」現象，雖然是數秒的差距，卻引發時間現存一記憶過往的感知落差。這件作品是以錄影媒體來捕捉即時現場觀眾的反應，運用視訊影像傳輸時間差與錄影技術，將即時的影像再現(投影)於螢幕走廊中，當觀眾走一個安排好的走廊，首先是在入口處被拍攝下影像，在短暫時間之後，再投射到螢幕上，觀眾走入迴廊後，看到的是自己曾經留下的身影，有如觀賞自己所演出的記錄片，最後當觀眾走出迴廊後，他們的身影也會留在錄影之中，繼續流傳回憶給後來的觀眾。

影像沒有本質，因為它是動態，不停的更新與無限的，換言之，它就是流變本身。(楊凱麟，2003)

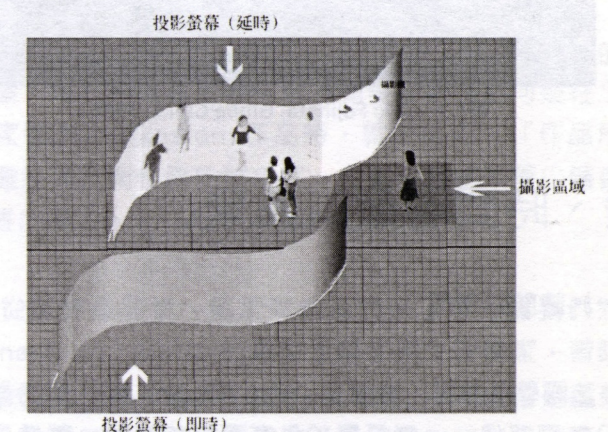


圖6. 陳冠君, 流連往返設計圖, 2004

錄影媒體有即時與延時的功能，錄影可以記錄流動無息的時間，對於錄影重現的光影，就好像是人的記憶浮現，而記憶往往是稍縱即逝的，當我們在光影中（錄影）看到了自己或是他人，不論認識的或是陌生的，都是曾經發生的事，我們都是在是時光的往返點上相遇相知。

（四）GlobeClock：地球是一個時鐘

從網路流行以後，網路實現了全球化的夢想，使得世界同時存在同一個時間，藤幡正樹（Masaki Fujihata）的作品Globe Clock（如圖7）就是召集了全世界的網路攝影機（Web-Cam）所拍攝的錄像，24小時與Web-Cam連線，裝置在一個環形的大螢幕上，在作品空間內控制燈光亮暗與實際的日夜同步，仿照地球的運轉，根據藤幡正樹的理想，作品所要呈現正是網路的象徵意義：地球就是一個時鐘，我們同時生活在一個全球化的時間（Masaki Fujihata, 1998），這樣科技神話其實早在美國學者麥克魯漢（Marshall McLuhan）的預言中，他早在網際網路尚未出現之前，就提出「地球村」（Global Village）的概念，描繪由電子媒介所連結的世界，從個人的不完美的世界，踏入那個電腦模控空間的統一化與理想化的世界。（克里斯夫·哈洛克，2001）



圖7. Masaki Fujihata, Globe Clock, 1996

陸、時間影像的美學

（一）時間的感知

法國學者保羅·維希留（Paul Virilio）將人對時間的感知分為兩部份，一者是屬於外在可感的時間，就像是一個公眾的時鐘是每個人遵循的，當時間的流動時立刻成為歷

史與記憶的一部份，時間與空間是關連的；另一者，則屬於內在的時間，這個時間是與空間無關，完全存在於人的心理感覺，例如人對於一小時、甚至一整天的長短感覺是不一致的，有時感到時間飛逝，有時卻感到度日如年。

以常用的錄影媒體作為類比，可以發現以上兩種特性同時並存於錄影媒體中，錄影的機器通常為客觀記錄性的工具，會以正確速率來錄影，即Real Time的速度，但是當我們回播replay錄影內容時，卻又可快、慢轉調整時間的速度，也就是在自由調配時出現了「內在」的時間性，時間產生了延長與縮短的現象，這種在媒體InandOut所導致歧異的特性，使得錄影媒體超越了記錄的本質，而成為錄影藝術（VideoArt）的表現形式。

對時間感知，最常見的是回憶的運作：回憶，是一種留任時間的慾望，人藉由素描、文字、影像等符號來表達一段記事，媒體是所有記事符號的綜合體，當我們運用媒體來取代人原有的感知，其實也應允媒體來表達內在感情的精神性。

（二）時間與空間的交錯點

時間與空間是相依並存的，媒體藝術家發現只要經過媒體的分離與錯置，當釋放在影像平面時，時間與空間因此產生相對的變化，各自因而得到解放。

日本的岩井俊雄（Iwai Toshio）的作品「其它時空」（Another Time, Another Space）（如圖8）是一個白色棉花軟糖狀的雕塑，內部安置攝影機與螢幕，即時捕捉觀眾的反應，攝影機攝下的畫面分成前、後景，站在前方的觀眾會看到自己在螢幕的鏡像開始變形，其中一種變形的效果是運用影像時間延遲的技術（如圖8），有規律地延遲錄

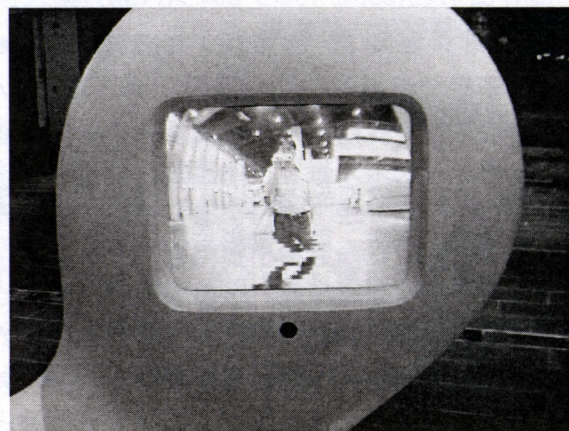


圖8. 岩井俊雄, 其它時空, 2002

影訊號掃描的時間，使得影像呈現螺絲狀迴旋變形，人的形象彷彿被時間的流動所攪動而在空間中化為像素（pixel）。

延時攝影Chronophotography是實踐時間與空間交錯理論最好的註語，Martin Reinhart and Virgil Widrich的作品X-Transform（如圖9），T代表是時間，而X代表空間，transform則是錯置時間與空間的座標關係，通常在錄影媒體的規則裡，是以時間單位（影格：每秒24格）作為連續性畫面，產生動態的影像，但是顛倒位置之後，空間取代時間，變成一個影格內重覆填入多重的影像，畫面因此有著連續性影像，這個效果稱之為「空間剪輯」（Space-Cuts）。

Christian Kessler的作品Transverser（如圖10）可說是Etienne-Jules Marey的延時攝影Chronophotography的現代版，差異點的是Transverser以數位媒體代替感光底片，數位技術得以用較長的記憶體記錄長時間的事件，使得時間影像可以成長條狀延伸，Transverser是以即時錄影，被攝者的影像依時間長短來成像，既是一種記憶亦是一種繪圖方式。

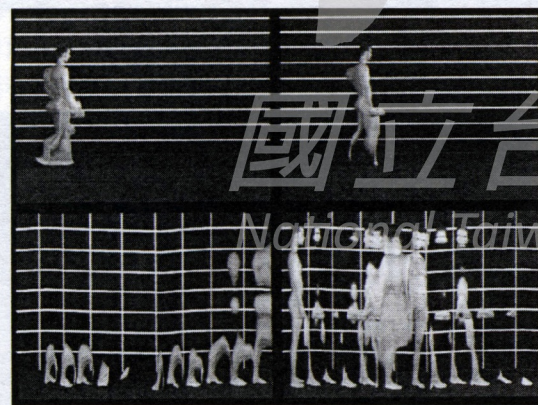


圖9. Martin Reinhart and Virgil Widrich, TX-Transform, 2000



圖10. Christian Kessler, Transverser, 2000

同樣呈現時間與空間交錯的概念的媒體藝術作品：「終極時鐘」（Last Clock），由Ross Cooper and Jussi Agesleva所創作，為2004年國立台灣美術館主辦的「漫遊者」邀請展出，這是一件現場裝置，它仿效時鐘的，將前述的TX-Transform作品概念加以應用延伸，融入時鐘的形式，有秒、分、時針顯示不同速率的擷取影像，它直接以觀眾為畫面素材，讓觀眾的動作成為時間影像的建構者。由於時間流逝，影像也跟著向前推擠（取代）而消失，這件作品充份服膺時間影像的定律，將抽象的概念與實際現象結合為一，是時間與空間的交錯，如柏格森所言：也是心與物的交錯。

（三）解構與重組後時間影像

由於早期攝影的發明過程中，已經註定將自然連續動作分割斷裂的影格，我們也從分格的影像中，理解到動作的存在，我們的知覺從連續到斷裂，因而將現實的時間經驗被切片化來檢視，然而在播放（還原）的過程中，攝影者又必須測量出合乎眼睛讀取的速度，以便吻合人的感知，而一旦有發生還原的速度不準時，或是停格、掉格的問題發生，便產生一段異常的時間影像，通常我們稱為快動作或慢動作，這段從現實切割出來的時間，成為感知的過程中的弦外之音，在影像美學上，意指主觀者的心裡意識發生變化，內心的世界取代了外在的世界，是主觀者進入了回憶，或者隱喻著這是一段超現實的歷程，第一人稱發生了幻想，這些類似電影情節的語法，成為情感投射的入口，或引發制式的戲劇效應，對於媒體技術的操作轉為心理層面的反應，這段攝影與播放的過程其實就是對物質世界的解構與重組，也就是在差異與斷裂的時間歷險，找到創造之可能。

（四）媒體的技術條件引發的美學

技術條件引發的美學的創造，機械的語言所引發的美學創造，機械的測量客觀性是否有美學創造的可能性？當藝評家看到TX-Transform作品時，就曾說到：「作品所呈現的雖然是技術性勝於觀念性，但是在技術底層仍隱含藝術思維的潛力。」（Authur Bueno, 2000）

從媒體發明者、藝術家的身份來了解，當我們知道Etienne-Jules Marey的職業是醫生與生理學家，曾設計測量脈搏的儀器；另外，Eadweard Muybridge曾是風景攝影師，他們所從事的攝影工作，多半是為了科學測量，因此現今許多像片看來，仍然看出這些測量的痕跡，例如在

Muybridge的相片背景常為水平與重直的測量線（白色），對空間距離做出精準的測量，這樣測量式的背景同時在作品TX-Transform（如圖9）背景上看到，由此看出媒體藝術藉由古典的科技範式，新的媒體也想要塑造一種「科技感」，強調科學與藝術的結合的定性。

RossCooper的「終極時鐘」則依互動性條件不同，呈現兩種文本創作面相，這件作品在觀眾的參與行為下，它的影像時鐘隨著攝影機前發生的動作而開始作用，另一種面相朝向現實世界，（如圖11）所示，藝術家將鏡頭朝向天空，由於地球的運轉，影像時鐘運行，記錄一個時間週期—從白天到晝夜（12小時），在每個時間環上雲彩的形狀隨著錄影速率呈現有不同的樣式，從機械性的時間轉化為美感的造形，時間所衍生的影像是隨著媒體的選項而產生不同的形象。媒體的技術從客體的影像到主觀的感知，成為一個既是感官又可理解的影像。

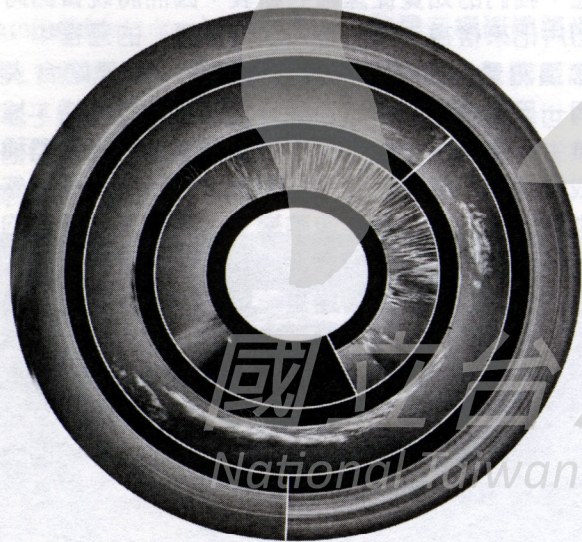


圖11. Ross Cooper and Jussi Angeseleva, Last Clock, 2002

（五）互動性的文本

關於這類觀眾、作品、藝術家三者互動作品的觀念發展自60年代的「偶發藝術」（Happening）、FLUXUS，他們代替了自主完成的作品，讓觀眾自行決定他們體驗作品的經驗，消除藝術家和觀眾之間的界限（迪特·丹尼爾斯，2004）。

從數位時代以來，特別是電腦網路問世後，打開個人與世界資訊溝通的管道，從大眾文化消費者，提昇為資訊生產者，電腦網路使得個人擁有放射與接收的能力，依

特·丹尼爾斯（Dieter Daniels）的指出，網際路的互動性其實是在對抗的大眾傳播媒體，尤其是電視的這類產物，觀眾僅收看節目作單向式傳播。以藤幡正樹的Globe Clock與Field-Works，所運用的網路科技（Web-Cam, Internet, GPS），都是個人化的傳播基礎單位，透過網路媒體的擴散，當互動性發生在網路上，不止於是人和機械的互動，而是建立起人與人的社群關係，因此如作品Globe Clock便是藉助參與者的共同意志，集合個別的時間影像，去完成一件全景式的群體藝術。

從Transverser的局部影像（如圖13）看到人的頭部在空間延伸的影像，構成逐漸變形（morphing）的詭異畫面，顯然觀眾在攝影機前的「表演」才是作品所期待的内容，所以一個有參與者的作品，作品就只是一個空洞的裝置，而人是持續進行的動態，會造成作品處於「流變」狀態，永遠隨著未來而演進。

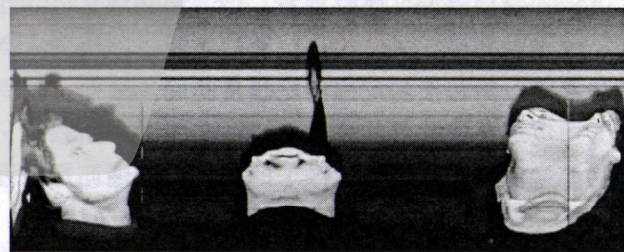


圖12. Christian Kessler, Transverser, 2000

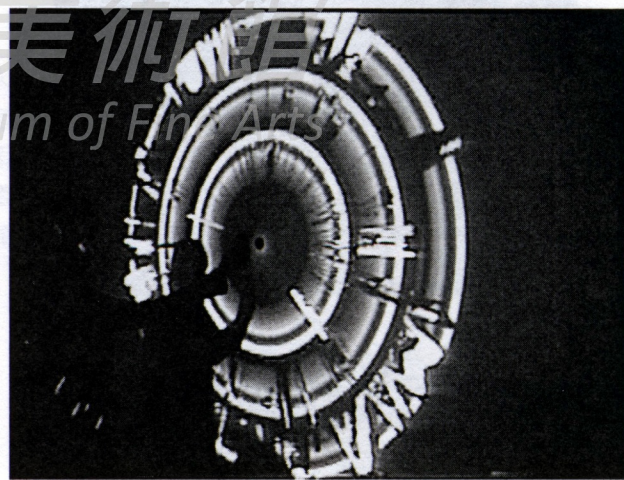


圖13. Interaction with Last Clock, 2002

柒、結語

人、媒體、時間

從現實生活來看，除了人本有的生物時鐘外，我們的生活充斥太多時間的訊息，似乎愈是進化的社會，其時間的分化與規律愈是複雜，而我們時常是通過媒體來體驗時間，媒體的複雜度也隨著人的需求而衍生許多的功能，例如：時間的速率、時間的標記，時間的收藏等，如同麥克魯漢所說：「媒體是人的感官延伸」（克里斯夫·哈洛克，2001）。

媒體藝術的本質是跨學科性（interdisciplinary），由於整個文化消費已經為媒體訊息所淹沒，我們的信息來源來自媒體，跨學科其實是將媒體的各方面擴及到社會文化、科學、生活等領域，媒體藝術的內容與形式均非單一藝術類所能涵蓋的，過去以媒材性質的分類法，使得學科之間的關係斷裂。其實媒體藝術的所觀照的面相，從技術到美學，從操作到沉思，都是須要整合的分工的系統，因此如荷蘭的V2、德國的ZKM媒體藝術中心，奧國的電子藝術中心均以打破學科的分界，採取解決問題的導向，或是實踐理念的策略，以媒體的多元性來達到整合與創新的實效。

過去在論述媒體的創作時，普遍地對技術的引介與討論有所迴避或隱略，造成對科技媒體藝術的技術性的研究仍停留在裝置應用的階段，過去也認為偏重技術上是會防礙美學的純粹性，因為技術通常是連想到勞力與實用的性質，其實從科技的發展歷程中，許多科技媒材發生都是因為人的需求，人性的思維一直是推動機器進化的動力，因為追求媒體的速度，我們才能體會到空間的轉換，當媒體有能力去收納與延伸我們的知覺與感官，在空間中轉換我們的位址，給我們一個虛擬的空間，讓我們暫時遺忘現實，或是在時間的歷險，找到人的新圖像，虛構一個時光的機器，我們對於時間的問題太多，當時間停留在影像的時候，無論動作與靜止：一秒30格，1000分之一秒，...，時間總是無窮的想像與集合。法國哲學家柏格森（Henri Bergson）詮釋時間性的問題：「當我說『現在』的時候，我的一隻腳踏在過去；另一隻腳已踏進了未來」（Michael Rush, 1999）。

假若現在、過去、未來同時存在，結合人的感知與媒體的力量才能游走其間，實踐跨越時間與空間的願望。

參考文獻

1. 迪特·丹尼爾斯（2004）。互動性的策略，《漫遊者—2004國際數位藝術大展：》。台中市：台灣美術館。
2. 楊凱麟，（2003）。德勒茲影像哲學中零度影像之建構。《揭諦》。
3. 克里斯夫·哈洛克。（2001）《麥克魯漢與虛擬世界》，楊久穎譯。香港：城邦出版。
4. 穆平（1996）。《電影—德勒茲》，德勒茲紀念專輯，台灣賦格。
<http://groups.msn.com/170507/page38.msnw>
5. Authur Bueno (2000). Moving Pico-Seconds. Available <http://framework.v2.nl/archive/>
6. DirkL[sebrinkandJoachimSauter.(1997).TheInvisibleShapeofThingsPast. CyberArts,InternationalCompendiumPrixArsElectronica.
7. Joke Brouwer (2000). Machine Times, DEAF_00, Available: <http://framework.v2.nl/archive/>
8. MarkB.N.Hansen(2003).NewPhilosophyForNewMedia.MITPress.
9. MichaelRush(1999).NewMediaInLate20th-CenturyArt.London:Thames&Hudson.
10. MasakiFujihata(2004).Field-Works.Available:<http://www.fujihata.jp/>
11. Masaki Fujihata (1998). Gloabal/Clock the Globe. Available:<http://www.zkm.de/~fujihata/ctg.html>