

雙向多維的感官共振：「HH」的音像表演藝術**

Two-way multidimensional sensory resonance: audio-visual performance by “HH”

曾靖越* Tseng, Ching-Yueh

摘要

基於時間的不可逆，音像表演藝術是一種單向的流動，藝術家以強而有力的視聽節奏衝擊，持續地將作品的一切投射給觀者，然而，這是一種關乎身體，意識末端的理解，而不是一種明確意義上的理解。因此，觀眾常會試圖找到「如何理解」是類展演的的方式，諸如這段音樂代表什麼？這個影像是什麼？當下聲光節奏背後的意義何在等等，這些都是縈繞觀者心中的常見問題。鑑此，本文以臺灣音像表演藝術團體「HH」為例，試圖從「以訊號作為事件的多感官體驗」、「雙向的節奏渲染」等特點，說明音像表演藝術在不同維度所帶來的感官共振，以及欣賞這種展演的可能方式。

關鍵詞：音像表演藝術、聯覺、即興表演、HH

* 曾靖越，國立臺北市立大學視覺藝術學系副教授。

Tseng, Ching-Yueh, Associate Professor, Department of Visual Arts, University of Taipei.

** 本文初稿宣讀於2021年「第一屆全球音像藝術研討會：視域進化」，作者感謝研討會評論人的寶貴意見，以及學刊匿名審查委員的費心審閱與建議，使得本文得以更為完善。

本文為科技部補助專題研究計畫（MOST 109-2410-H-845-003-）之部份研究成果，文中照片由 C-LAB 臺灣聲響實驗室提供（攝影師苗嘉澍拍攝，<https://www.facebook.com/MIAOsp photography>），感謝科技部提供經費補助，及 C-LAB 臺灣聲響實驗室提供照片。



Abstract

Audio-visual performance, created based on the irreversibility of time, is a one-way flow that requires artists to continually produce strong audiovisual rhythms and project all aspects of their work to the audience. The audience is expected to physically and consciously interpret the performance, rather than grasping a clear idea. This has long left the audience puzzled as to how they should perceive such performance. Questions such as "what does this piece of music represent?", "what is this image?", "what is the meaning of the sound, light, and rhythm created on site?" constantly haunt the audience's mind. In consideration of the phenomenon, this study investigated Taiwan's audio-visual performer duo "HH" in an attempt to describe the sensory resonance created by the multidimensional audio-visual performance from the characteristics of "multisensory experience where signals are deemed as events" and "interactions of rhythms between performers and the audience." Moreover, this study aimed to explore potential means of performance appreciation.

Keywords: audio-visual performance, synesthesia, improvisation, HH



壹、前言

於 2013 年成立，由藝術家姚仲涵與葉廷皓，所組成的音像表演藝術(Audio-Visual)雙人樂團「HH」

【圖 1】，是臺灣知名的新生代音像表演藝術團隊。HH 樂團主要的展演方式，是透過即時程式影像，融合實驗聲響，呈現一種電子音樂派對的感官體驗。音像表演藝術展演創作十分不易，藝術家往往都要同時熟稔多維度的感官經驗，不過，「HH」的創作模式是將音像藝術當中聯覺的作業，分工給兩位藝術家同時詮釋；其中，姚仲涵負責編寫以 Techno 為

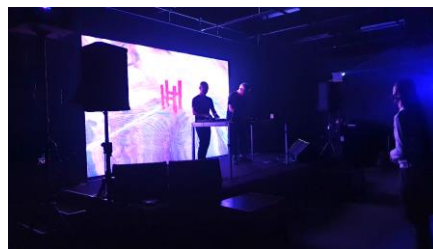
主的電子音樂，葉廷皓則負責即時影像，將聲音視覺化¹。兩位藝術家協調整合聲光展演，不但讓藝術家更專注於處理自身擅長的領域，也讓同一場展演，有更多的創意思維於其中激盪。

「HH」的展演形式已從最初的實驗聲響，轉向了電子音樂，並深度經營視聽聯覺的在場體驗，其創作形塑了一種獨特的空間氣質。若深究這種不同感官層面的協同經營，可以發現「HH」的聲響展現是揉合噪音，以強烈的節奏感合併了聲音藝術，與電子音樂兩種詮釋方式；而視覺部分，則將前述聲音形式，轉化為資料後即時衍生影像，進行新的詮釋，創造了一種所謂的「看得見的聲音」，並以感官之間的轉換與互補，在展演場地創造了獨特的空間感知體驗²。

欣賞「HH」的表演，很難不隨之起舞【圖 2】，不過，對於不常接觸音像藝術的觀眾而言，這樣的影音饗宴可能過於「硬核」，不好理解。觀眾往往會神往於炫目的視覺，抑或在震耳欲聾的酷炫節奏中不知所措。對於絕大多數的觀眾而言，這種體驗是一種不訴諸於「線性」、「合理」、「具象描述」、「敘事性」的藝術形式。換言之，由於展演中視聽元素並不具象，聲光之間也沒有絕對的連結關係，如何欣賞這樣的展演因人而異，因此，普通觀眾常有看不懂，或是不知怎麼欣賞的困惑，他們往往會試圖找到「如何理解」的方式，諸如這段音樂代表什麼？



【圖 1】「HH」音像表演藝術樂團
圖片來源：苗嘉澍攝，C-LAB 臺灣聲響實驗室提供



【圖 2】「HH」音像表演藝術樂團
「好抖 2020」電子音樂節中，臺前觀眾與「HH」樂團互動演出

¹ 李佳霖，2017，〈等待重拍來臨：專訪音像雙人組 HH〉，2022 年 1 月 30 日引用，
<https://www.thenewslens.com/feature/tmbt/77575>；HH，2013，〈關於 HH〉，2022 年 1 月 30 日引用，
<https://www.facebook.com/hh.live.tw/about>

² 李鑫，2017，〈聲影·噪景·派對音像逆生成：HH〉，2020 年 11 月 29 日引用，
<https://blow.streetvoice.com/34665/>；HH，2013，〈關於 HH〉，2020 年 11 月 29 日引用，
<https://www.facebook.com/hh.live.tw/about>



這個影像是什麼？當下聲光節奏背後的意義何在？這些疑惑在在都會成為縈繞觀者心中的問題。同時，基於時間的不可逆，觀眾往往在表演單向的流動當中，不斷接收藝術家持續投射而來，強而有力的節奏衝擊，從中若有似無地體會到了藝術家想要呈現的一切，但這是一種關乎身體，意識末端的理解，而不是一種明確意義上的理解。

誠然，欣賞藝術本就無一定規則可以依循，不過，本文還是試圖以「HH」為例，就其作品本質與呈現特性，來分析音像表演藝術的展演形式，及其可能的欣賞方法。鑑此，本文因而聚焦於「HH」，就其作品本質與呈現特性，如媒材本質，創作思考，以及在場體驗等面向，來分析音像表演藝術的展演形式，及其可能的欣賞方法，具體探討的問題如下：

- 一、基於「HH」的雙人表演模式，音像表演藝術的本質結構為何？
- 二、「HH」如何在一場展演當中安排演奏的次序？兩位成員彼此又是如何進行搭配？
- 三、「HH」如何將展演現場的氛圍，納入表演的節奏之內？

為了回答上述研究問題，本研究主要就環繞「HH」之展演形式進行分析，首先，筆者親至展場參與三場展演³，並實際訪談藝術家，以理解其創作佈局；其次，再爬梳音像藝術相關文獻，進而了解非敘事影音創作之本質，且最終提出一種可能的欣賞方式。其中，筆者所參與的三場展演，在時間上相近，且「HH」的作品往往沒有既定的名稱⁴，因此，筆者將三場展演視為風格與概念相近的創作，並以「HH」於2020年在臺灣當代文化實驗場（C-LAB），的「好抖2020」節電子音樂節之演出，為本文作品分析之依據。其次，由於本研究主要是從藝術家角度，分析並討論音像藝術的佈局與形式，因此，本文並無納入觀眾的反饋作為分析依據，反之，透過本文的歸納，期望能形成一個微型的範式，供觀眾理解藝術家的思想脈絡。

貳、以非敘事影音作為展演形式

整體而言，HH的展演沒有既定的敘事結構貫串當中，團隊的兩位成員均表示⁵，他們僅針對展演主題去構思聲音與視覺元素的組合，聲音與影像的地位是對等的，沒有主客之分。這與電影等影像創作不同，由於不具備敘事性的任務前提，影與音自由組合的實驗性，便成為了藝術家創作的核心價值。

關於聲音與影像在去敘事的前提下，兩者連結呈現的肇始，最可回溯至十八至十九世紀的視覺大鍵琴，以及彩色管風琴等演奏設備；前者是由法國數學家路易斯·卡斯特（Louis Bertrand Castel）所設計，後者則由英國畫家華萊士·雷明頓（A. Wallace Rimington）

³ 撰寫本文之前，筆者曾實際參與「HH」相關展演共三場，包含臺北當代藝術館「液態之愛」展覽開幕表演（2020/11/13），空總臺灣當代文化實驗場「葉廷皓 X 賴宗昀一行聲像 LIVE 版」（2020/11/14），以及空總臺灣當代文化實驗場「好抖2020」電子音樂節 HH 場次（2020/12/5），其中「葉廷皓 X 賴宗昀一行聲像 LIVE 版」並非「HH」之展演，但「HH」成員葉廷皓為該作品視覺元素主要創作者，故亦將該展演模式納入研究素材。

⁴ 從「HH」所發表的展演紀錄來看（如 HH 位於 soundcloud, youtube, facebook 等平台），往往演出紀錄多僅有時間與發表場合，單場展演並無刻意命名。

⁵ 筆者分別訪談姚仲涵與葉廷皓，訪談時間：2021年2月1日（葉廷皓）、2021年2月2日（姚仲涵）。



進行建構，這兩種聲光兼具的演奏設備，關注了旋律與色彩的對應關係⁶(Moritz, 1997)。而基於這樣不帶敘事的影音創作語境，亦跨領域引發其他藝術家的諸多共鳴，諸如作曲家荀白克 (Arnold Schoenberg)，美術理論家康定斯基 (Wassily Kandinsky)，以及未來主義者巴拉 (Giacomo Balla)，他們都在其舞台作品當中，不約而同地模糊敘事的功能性，將音樂與圖像及動作重新整合，抑或使用舞台元素重新詮釋音樂，或是以色彩構建圖形以詮釋原來的劇本，進而呈現了合併敘事與非敘事意境的舞台作品⁷。

其後，到了二十世紀中葉前後，冷戰激發了電腦與網路科技的發展，數位科技也開始與藝術緊密相連，此時期的科技藝術，是以程式邏輯運算為基底，進行圖形繪製呈現，如「電腦藝術」(Computer Art)，或「電腦衍生藝術」(Computer Generated Art)、數理運算藝術 (Algorithmic Art) 等名稱，都是用來稱呼這種創作形式；這種受到資訊美學 (Information Aesthetic)，及構成主義 (Constructivism) 所影響的創作風格，均以系統程式邏輯架構，透過視覺實驗的手法，呈現數學運算之美，以及電腦創作之多變特質⁸。如美國數學家班·賴波斯 (Ben Laposky) 的示波系列作品 (Oscillons, 1952-56) 是透過影像傳達了音樂韻律、節奏等要素⁹；而動態影像創作關鍵人物約翰·惠特尼 (John Whitney)，則融合了數學、音樂和圖像等理論，將音樂與視覺，透過演算融合，進而創作了一系列非凡的抽象動畫電影¹⁰。

而上世紀 90 年代的日本藝術家，亦對非敘事的影音創作貢獻卓著，如藤幡正樹 (Fujihata Masaki) 的互動作品《Small Fish》，讓參與者透過遊戲的方式，將作品作為一種樂器，以聲響為手段，關注聲音與影像的關係¹¹；岩井俊雄 (Toshio Iwai) 的創作《Piano-as image media》，讓真實鋼琴的本體，以及彈奏的聲響，巧妙地對應出光影呈現，則將傳統鋼琴化身成為一種訊號、聲音、影像的調變平台，跨域呈現了不同的美學觀點¹²；此外，日前曾來台展出的聲音藝術家池田亮司 (Ryoji Ikeda)，他的一系列作品則強調數位資料跟聲音的轉換，透過數學與演算法，藝術家將資訊闡明為可以被感知的聲音與影像，展現了訊號與人類感知之間的關係¹³。而在臺灣聲音藝術領域，知名藝術家王福瑞亦長期致力於聲音感官的實驗創作，其中有不少作品與影像有關，如作品《Transonic 2009》，於舞台中央的錯落呈列七面大型投影螢幕，展現由電腦隨機運算的點陣聲波碎形，表演中聲音在空間、聽者耳中、時間軌道以及明暗中來回跳躍，如同前述作品一樣，這件作品以非敘事為

⁶ Moritz, W. 1997. "The dream of color music, and machines that made it possible." *Animation World Magazine*, 2(1), <https://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/moritz2.1.html>(accessed: 20210915)

⁷ 謝宜儒，〈擺盪於動靜間的非敘事影音：以黑川良一《流變：五個視野》為例〉，(國立臺灣大學音樂學研究所未出版之碩士論文，2015年)，頁 17-18。

⁸ 曾鈺涓，〈程式，系統與數學邏輯 - 談 60 年代之電腦藝術創作〉，《美育雙月刊》第 157 期 (2007 年 5 月)，頁 10-19。

⁹ 葉謹睿，〈數位藝術概論：電腦時代之美學、創作及藝術環境〉(臺北市：藝術家出版社，2005 年)，頁 30。

¹⁰ Bill Alves, "Digital Harmony of Sound and Light," *Computer Music Journal*, 29.4 (2005): 45-54.; John Whitney, "To Paint on Water: The Audiovisual Duet of Complementarity," *Computer Music Journal*, 18.3 (1994): 45-52.

¹¹ Martin Pichlmair and Fares Kayali, "Levels of Sound: On the Principles of Interactivity in Music Video Games," Paper presented at the DiGRA Conference, 2007.

¹² Toshio Iwai, "Piano--as Image Media," *Leonardo*, 34.3 (2001): 183-83.

¹³ 王新仁，〈《移動中的共鳴》-數位音像表演〉，(國立臺北藝術大學新媒體藝術學系碩士未出版之碩士論文，2013 年) 頁 18。



導向，交織出一股跳躍式的立體質感¹⁴。

整體而言，聲音與影像的交互影響早已是我們生活的日常風景，但若從另一種非敘事、非直觀的角度，切入聲音與影像所共構的作品，將會開啟藝術創作更多的可能性¹⁵，我們的視角也不會僅限於一種既定的「敘事」框架中。

參、數據處理是展演的基底邏輯

在萬事萬物急遽數位化的語境下，電腦的程式運行介入今日的生活已是一種常態，並形塑落實了一種「無所不在的運算環境」(ubiquitous computing)，這種全面的數位存取，更讓資訊量以爆發的模式成長，在這種高度複雜的運作機制下，人們對於事物背後如何資訊流通，與運算模式已無法全然掌握¹⁶。其中，與電腦運算息息相關的演算法(algorithm)，更是近年來各種領域的熱門名詞，凡事皆演算，凡事皆可上網，又或者凡事都可人工智能，都已經成為老生常談的現象，這代表著背後的軟體早已主宰了一切。

所謂「演算法」，是指一種具備良好定義的計算過程，或可視為一種順序的計算步驟，可以將輸入電腦的數值轉換為輸出的數值，這是一種透過描述輸出入關係的計算程序，可以作為解決特定計算問題的工具¹⁷。從另一個角度來看，演算法也是電腦科學家透過計算機，以有限的資源諸如空間、時間、注意力，來因應未知事物與不完整的資訊，藉此解決問題的一連串步驟¹⁸。整體而言，演算法、程式碼都是非物質，無法真實碰觸，透過原始碼進行工作，或將工作施加於原始碼，若讓程式語言帶來轉變與影響，都是通過媒體自身來將觀念進行媒介化，也是一種不可見的物化活動；所有的藝術形式都有其程度的媒介化過程，這包含了「轉譯」(translation)與「傳送」(transmission)的過程，而透過新媒體技術的自動化進行，以及演算法(人無法直接感知)建構的過程中，都會產生新的可能性¹⁹。

觸發這種新的可能性，「即時演算」(Real-time computing)技術，以及「隨機性」的屬性在當代電腦藝術的應用，也是重要的關鍵因素之一；由於雲端計算的成熟，以及高階軟硬體普及，藝術家能夠更輕易地，在短時間內產製別出心裁的影像。透過軟體，創作者亦能針對形式、顏色等元素，自由進行安排與變換，或是透過概率分佈，和亂數等功能在電腦程式中，模擬再現藝術家的直覺²⁰，這如同將基本符號自由地使用與組合，進而衍生出不同的組合結果，這種手法將會由低層次基本組合，逐步對高層次複合結構產生影響。

¹⁴ 盧藝，〈TRANSONIC 2009 超響〉，2022年1月30日引用，http://goodluyi.com/?page_id=1466

¹⁵ 王福瑞、王俊傑，〈聲音／影像／空間－王福瑞與王俊傑的一個短談〉，2021年8月16日引用，http://www.itpark.com.tw/artist/essays_data/221/566/283

¹⁶ Mark Weiser, "Ubiquitous Computing," *Computer*, 26.10 (1993): 71-72.

¹⁷ Thomas H Cormen, Charles E Leiserson, Ronald L Rivest, and Clifford Stein, *Introduction to Algorithms*(MIT press, 2009), 5.

¹⁸ Brian Christian 與 Tom Griffiths 著，甘錫安譯，《決斷的演算：預測、分析與好決定的 11 堂邏輯課》(新北市：行路出版社，2016年)，頁 10-18。

¹⁹ Beryl Graham 與 Sarah Cook 著，龍星如譯，《重思策展：新媒體後的藝術》(北京：清華大學出版社，2016年)，頁 82-83。

²⁰ Frieder Nake, "Construction and Intuition: Creativity in Early Computer Art," *In Computers and Creativity*, edited by Jon McCormack and Mark d'Inverno, (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012), 61-94.



換言之，微小部分的細緻配置，最後會決定創作的巨觀樣貌，這種運用符號堆疊的創作生產過程，對於編寫藝術程式語法影響至深，是電腦藝術的美學關鍵。

在廣泛意義上的數位藝術與新媒體物件，都會包含程式碼與演算法的層面；任何視覺、數位影像，根本上都是源自於軟體與指令，因此，數位媒體在本質上不是視覺的，而是由隱藏的演算法與資料集所形塑的「後端」(back end)，以及使用者(觀眾)所看見的「前端」(front end)所組成，而「後端」，更產生了「前端」；不過，資料美學似乎更關注於前端部分，亦即演算法的概念、視覺表現及其文化意涵，而不是處於後端的資料乘載容器及其數據結構²¹。因此，就其根本而言，數位媒體並不是以視覺為本質，反之，它可由演算系統組成，並以隱藏的形式在後臺進行數據演算，將原本不可見的資料彙整在前端視覺化，進而成為觀眾、互動者以及使用者的經驗²²。

據此，我們可以發現，藝術家穿梭於多重影音元素的配置演出中，是以一種思想操縱符碼的型態，或說思維挪移非物質的狀態進行著表演，這種過程無涉於實體物件的呈現，而是以數據為基底，進行一場思維、符碼、訊號的相互轉譯，透過繁複的指令調度，呈現了精彩炫目的展演。這意味著，訊號如何「再現」與「控制」變得至關重要²³。換句話說，數位藝術家雖透過編寫軟體原始碼，以程式形塑了創作初始本體，不過最重要的是，在軟體、訊號與藝術家自由意志的配合下，共構的展演現場狀態才是創作最終的樣貌。因此，若著眼數位技法為本的音像藝術表演，可將其視為「電腦」與「人類心智」所共構的創作，於此，藝術家的思想透過各種視覺化的圖像程式編輯軟體，化為一種交由機器執行的「演算法」，形成了複雜的心智協同機器運作的過程，這是一種特殊的藝術創作方法。

葉廷皓與姚仲涵，兩人負責的環節雖不同，但是在統一的數位產製流程下，兩者都各有自己的「黑箱」(亦即筆電與藝術家自行設計的軟體)可供運作，這個黑箱都是憑藉各自的技法，所形塑的訊號編譯器，為的是透過藝術家自身的獨到見解，將數位符碼於現場解譯成為震撼人心的絢麗展演。黑箱可以視為是一種數位文化的介面，觀眾無需知曉黑箱的內部運作原理(實際上觀眾也不關心)，觀眾僅關注於藝術家如何在現場，透過黑箱不斷的傳遞視聽元素，並浸淫其中。黑箱代表著藝術家解讀展演的複合概念，不但包含軟體技術，也包含美學概念，是一種複合的文化介面。

不同於一般的音樂表演，音像表演藝術看似隨性、毫無秩序，但總體而言，音像表演藝術在以時間為軸線的框架之下，是具備一定結構的。換言之，藝術家必須事前思考如何配置整體展演的影像與聲響，並藉由程式安排諸多的功能模組，最後於演出時，再靈活喚醒這些以符碼構成的演奏單元。筆者認為，這種非敘事型態的綜合數位影音表演，可以從兩個角度切入以理解之，其一是電腦訊號運作的本質，這是新感官體驗的來源；其二則是展演中觀眾與藝術家交互影響所致的雙向渲染共振現象，這兩種由音像藝術所帶來的現場

²¹ Christiane Paul, "The Database as System and Cultural Form: Anatomies of Cultural Narratives," *In Database Aesthetics: Art in the Age of Information Overflow*, edited by Victoria Vesna. (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2007), 95-109

²² 邱誌勇，〈數位與軟體：再結構化的新媒體〉，2021年8月25日引用，https://www.digiarts.org.tw/DigiArts/DataBasePage/4_115418313233040/Chi

²³ Lev Manovich, "Media after Software," *Journal of Visual Culture*, 12.1 (2013): 30-37.



型態，徹底主導了展演的行進方向，也是理解數位音像藝術可以切入的一種視角。

肆、以訊號作為事件的多感官體驗

「HH」的雙人展演分工明確，葉廷皓詮釋視覺【圖 3】，姚仲涵專注於聽覺【圖 4】，兩位藝術家雖然操作各自的筆電，佈署各自的程式模組，但在整合演出的層面，不但同步共享彼此釋出的電子訊號，還能即時轉譯為各自負責的視聽元素；這意味著「HH」本體也是一個虛擬的平臺，成員於此不但進行了意念的交換，亦同時將資訊流同源多譯，重構為不同的感官體驗，讓聲光元素看似不同，但在場體驗又覺緊密契合；這種分工，將複合感官的安排做到了極致，並於每一個展演當下，經由巨大的聲光衝擊，遙控著現場觀眾的擺動韻律。

藝術家 Golan Levin 認為²⁴，音像藝術當中關於視、聽兩種感官共構，其基礎是源自數位資料的可互換性（transmutability），換句話說，任何數位資訊都可以通過演算法進行音訊處理，或視覺化，也就是說，輸入的資料流都能映射為聲音和圖像，從而形塑了一種概念轉向，和不同審美體驗的起點²⁵。這種創作手法對於數據內容（一種抽象的集合）提出了新的解釋，感知或體驗，從而傳達出創作者的自身看法，且在創作過程中，數據原始狀態為何不是重點，重要是最終輸出的樣貌²⁶。

當代影音媒體中影、音元素，彼此關係密切且互為連動，它們既有自己主體的原創動機，又相互依存，在合併呈現時，透過大眾傳播的感染，往往藉由相乘的效果將感官性極大化，刺激觀者脫離所在的空間實體，並產生移情的作用；這意味著，當代藝術中關於聲音與影像創作，並不以直接的敘述性進行感官刺激，而是透過某種獨特觀念，與想法的營造，將聲音與影像作一個非完全說明性、對照的結合，進而傳達彼此間的隱喻意義，也就是所謂的觀念性²⁷；不過，所謂的觀念性進行實踐的時候，卻要對著邏輯縝密的電腦軟硬體下達明確指令，換句話說，要傳達數位音像表演領域中聲音和圖像之間的相互作用，表演者需要研究軟硬體以進行文化實踐²⁸。這說明了感性的聲響展演，背後的堅實基礎是來



【圖 3】「HH」成員葉廷皓呈現視覺



【圖 4】「HH」成員姚仲涵呈現聽覺

²⁴ Golan Levin, "Audiovisual Software Art," *Audiovisuology: Compendium*. Daniels, Dieter and Sandra Naumann (eds), (Cologne: Verlag der Buchhandlung Walther König, 2010), 271-283.

²⁵ Catarina Lee and Luísa Ribas, "Exploring Textual Data: Transmutability as a Creative Concept and Practice," *Paper presented at the Proc. of xCoAx 2016 Fourth conference on Computation, Communication, Aesthetics and X* (Bergamo, Italy, Universidade do Porto Praça Gomes Teixeira, 2016), 211-223.

²⁶ Mitchell Whitelaw, "Art against Information: Case Studies in Data Practice," *The Fibreculture Journal*, 11 (2008): 1-12.

²⁷ 王福瑞、王俊傑，〈聲音／影像／空間－王福瑞與王俊傑的一個短談〉，2021年09月15日引用，http://www.itpark.com.tw/artist/essays_data/221/566/283

²⁸ Lloyd Barrett and Andrew R. Brown, "Towards a Definition of the Performing Audiovisualist," *ACMA '09* :



自於訊號對應清晰的邏輯運算。

這種邏輯性可見於可運算性，互動性和連接性，這三者是數位媒體運算機器的三大原則，其中，可運算性與演算法密不可分²⁹，也就是立基於計算機所處理的各式檔案，在本質上都以一種可被運算的形式存在著；而從前文的討論可以發現，「HH」展演中基於電腦運算的視聽元素，在本質上是被符碼化的各種數字組合，然而，我們無法直觀地解讀數字來理解資料的意義，因此，如何存取資料、再現資料，軟體便扮演了關鍵的要角。換句話說「數位媒體之屬性」，是由特定軟體來界定，總而言之，媒體的屬性現在不僅僅只存在於資料中，同時亦取決於科技製造者所提供的介面之中³⁰。這些說法都意味著，能用電腦所模擬出的各種感官體驗，在底層邏輯上都如出一轍，這種現象說明了符碼、數值、信號的型態互換，是一種數位世界再平常不過的現象，而訊號更是機器溝通聯繫的基本元素。因此，在展演中聲音與影像的轉換當中，「訊號」便成為一個中介點，然而，相較於視覺與聽覺，訊號是底層元素，是無法感知的；訊號透過了媒體技術、以及感官邊界兩者的偶然性，映射到觀者的感知當中³¹；換句話說，藝術家透過模組化程式語言，形塑訊號的區間，構成一齣一齣的「事件」，並在舞台上安排與管理事件的產生。

這種以訊號為基底的事件排定與形塑，最困難的就是必須將多變無序的訊號，梳理為節奏鮮明，同時引人入勝的華麗展演。驚人的是，「HH」作品中視、聽兩種感官效果雖源自不同之手，形式各異，但是揉合於舞臺之中的整體呈現，卻又如此融洽，彷彿是產自同一位藝術家，這說明了整體展演底層「結構性」的重要。姚仲涵與葉廷皓在與筆者的訪談中³²，均呼應了這樣的觀點，亦即「HH」並不會限定創作的方式（包括統一的程式撰寫規範，使用統一的函式庫等等），而是先對演出主題討論大致的方向後，以時基的展演結構，各自在框架內自由地詮釋內容，最後登臺時，再由雙方以基於訊號共享的運作模式進行演出。換句話說，音像表演藝術展演並非毫無次序，反之，表演的整體結構早先就被定義完成，並隨著時間序的流向，在精確的時間點，不同的感官聯覺效應將被開啟，從而形塑表演整體的層次與脈絡。

另一方面，就在這種多感官同步震盪的絢麗演出中，筆電已不能僅被作為是藝術家的「工具」，反之，在數位化的大背景下，筆電應視為是「事件」的轉換的平臺。邱誌勇指出³³，所謂的「事件」即是電子訊號本身，或說是經由視覺與聲音形式存在的電子物質（被看見或被聽見）；電子訊號在舞臺上一源多用，幻化為不同的事件，並在視聽感官聯覺的震盪過程中，順著線性時間逐步堆疊，最終縈繞於觀者之心，從而形塑一種空間感。易言

Improvise: The Australasian Computer Music Conference 2009, Brisbane, Australasian Computer Music Association (ACMA), (2009): 46-55.

²⁹ Frieder, Nake, "Paragraphs on Computer Art, Past and Present," Proceedings of the 1st international conference on Ideas before their time: connecting the past and present in computer art, (London: BCS Learning & Development Ltd., 2010), 55-63.

³⁰ Lev, "Media after Software," 30-37.

³¹ Mitchell Whitelaw, "Synesthesia and Cross-Modality in Contemporary Audiovisuals," *The Senses and Society*, 3.3 (2008): 259-276.

³² 本文作者分別訪談姚仲涵與葉廷皓，訪談時間：2021年2月1日（葉廷皓）、2021年2月2日（姚仲涵）。

³³ 邱誌勇，〈數位科技浪潮下的當代電影變貌〉，收於邱誌勇、鄭志文主編，《媒體科技與文化全球化讀本》（新北市：揚智文化，2011年），頁109-130。



之，「HH」以基於基於動態視覺與連續聲響的數據資料，透過演算法將展演詮釋為一種複合時空狀態，亦使得觀看表演成為了「資訊行為」。

倘若將目光轉向於軟體工具，亦能從技術的脈絡印證前面討論，如藝術家常用的軟體諸如 Max / MSP、Pure Data、TouchDesigner 等，都是所謂的視覺化程式語言（Visual programming language, VPL），這種手法對於藝術家而言，能有效地將「訊號」轉為「事件」，具象地再現藝術家的思維流向，讓創作展演非常容易地透過軟體落實，也能將藝術家不可見的隱微知識間接呈現出來。視覺化程式語言是一種使用視覺方式，以多種維度傳達語義的程式語言。所謂的多維度，係指透過圖表、圖標或圖形對象，執行的動作演示等不同標記，藉由彼此之間的多維關係作為視覺表達，藉此配合空間關係，或時間維度來標定「前後」的語義關係。³⁴基於這樣的法則，「HH」在展演前預先設置基本的隨機演算模組，並在臨場交換數位訊號，由微小的圖形與聲響，逐步堆砌出巨觀層次的演出整體，且基於程式亂數的因子，分秒下演算出的視覺、聲響形式很難一再重複，從而形塑了一種不斷更新、多變、無法預測未來航向，場場不同的未知演出。

數位時代的語境下，聲音與影像這兩種時基（time-base）媒體的同步是一種普遍性，但是該如何讓不同的素材在彼此之間產生關聯，甚至是讓不同型態的訊號進行轉換，全仰賴藝術家的定義與操作；而音像藝術背景中的那些看不見的演算法、程式與亂數，其實都創作者思維的流動樣態。³⁵不過，處於多變繁複訊號互換下的視聽展現下，可能更讓一般觀眾找不到解讀的向度，但如此不可預測的特質，正是數位演算對於展演所形塑的關鍵影響力。正因於此，Audio-Visual 藝術家所作的，不是精確掌握登臺後的每個時時刻刻，而是讓演出體現一種視聽「隨機性」，進而造就出多樣、繽紛的表演效果。

伍、一種雙向的節奏渲染

凱文·凱利（Kevin Kelly）曾言，互動讓基於的螢幕內容體現了雙面鏡的本質³⁶；同樣地，基於數位演算，「HH」針對資訊流的不同衍繹，在訊號的交織中，呈現一種介於創作者與觀眾之間，獨特的雙向構面，這是一種 Manovich 所言³⁷的「文化介面」（cultural interface），於此，藝術家與觀眾並不是與透過電腦互動，而是經由數位編碼型態的文化進行互動。基於這種特質，我們能從兩種切面來理解音像表演藝術作品【表 1】，其一是藝術家透過筆電進行的演出控制，其二則是觀眾的臨場再反饋，兩者呈現一種交互共生的狀態，它始自藝術家的主觀創作呈現，再被觀者納入進行現場的即時迴響，從而再與藝術家合流衍生新的感官意象。

³⁴ Margaret M Burnett and David W McIntyre, "Visual Programming," *COMPUTER-LOS ALAMITOS*, 28 (1995): 14.

³⁵ 葉廷皓，〈音像影響—音像藝術的台灣切片〉，《藝術家雜誌》第 530 期（2019 年 7 月），頁 134-139。

³⁶ Wired, "Nextwork: Kevin Kelly," Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=zXPfSrmzLo0>(accessed:20210915)

³⁷ Lev Manovich, *The Language of New Media*, (Cambridge: MIT press, 2001), 69-73.



首先，「HH」透過軟體運算進行不同演繹，讓連續的聲響節奏，構成了意識能感知的時間流逝，且震耳欲聾的低音震幅，使得肢體彷彿就能觸碰到聲音的本體，再伴隨著不斷



【表 1】HH 展演中觀眾與藝術家交互影響所致的雙向渲染共振現象

變換的抽象視覺多邊形體，以及繽紛閃爍光影，逐漸深入觀者的視網膜，並於意識中成像。最終，

在表演者與觀眾之間，文化經驗被空間化，並以數據景觀構築出了臨場新層次感；處在這種強大的視聽渲染力之下，觀眾很難不隨著節奏同步搖擺，彷彿藝術家透過現場演出「遙控」了觀眾³⁸，或說經由數學演算與訊號互換，藝術家找到與觀眾共振的頻率。而筆者親赴現場參與的經驗，也印證了這樣的過程，觀眾們往往會隨著「HH」的聲響節拍越趨激烈，身體開始不由自主地搖擺律動，以回應內心的投入³⁹。

Live 表演是一種特別的體驗，「現場」代表著任何已經發生的事物，無法被關閉或消除，於此，表演者與觀眾取得了一種時間與空間上的共同存在，這種當下的體驗讓觀眾實時見證事件，是這種體驗的核心價值，且避開了在本體論上作為複製品的貶值感⁴⁰。在「HH」的展演中，藝術家在展演中不僅進行了呈現與再現，還從事了觸發與重製作的工作，這是在即興之中，用質疑與重新設計的角度，來建構 Live 現場的媒體事件⁴¹，是一種藝術家特殊的內在活動；此外，這種依次觸發軟體模組以創造視覺的過程，亦使得創作者自身同時具備「現場媒體表演者」，以及「事件觸發者」兩種身份⁴²。



【圖 5】藝術家與影像結合亦是音像表演藝術展演的觀賞焦點

其次，若從觀眾的角度審視整體演出，將發現表演架構了一個以舞臺為主的體驗焦點，順著表演之勢，藝術家處在觀眾目光至視覺影像的視線上【圖 5】，也成為了表演的本體，其舉手投足，如同樂團指揮一般，同步牽動著現場觀眾的心緒；同時，觀眾再透過熱切的韻律擺動，將即時感受反饋給表演者，不但牽動了整體演出，亦被包覆於精心設計的思想框架之中。換句話說，基於訊號調變所帶來的不可預測，每場展演所呈現的視

聽元素，不可能完全相同，而實體世界的藝術家又在臺上與數位影像並列，帶領觀眾一起

³⁸ 李鑫。〈聲影·噪景·派對音像逆生成：HH〉。2021 年 09 月 15 日引用，<https://blow.streetvoice.com/34665/>

³⁹ 以筆者曾實際參與「HH」在臺北當代藝術館「液態之愛」展覽開幕表演（2020 / 11 / 13），以及空總臺灣當代文化實驗場「好抖 2020」電子音樂節 HH 場次（2020 / 12 / 5），兩場展演為基準。

⁴⁰ Anne Danielsen and Inger Helseth, "Mediated Immediacy: The Relationship between Auditory and Visual Dimensions of Live Performance in Contemporary Technology-Based Popular Music," *Rock Music Studies*, 3.1(2016): 24-40.

⁴¹ Jo Scott, "Matter Mattering: 'Intra-Activity' in Live Media Performance," *Body, Space & Technology*, 14 (2015): <http://doi.org/10.16995/bst.33>(accessed: 20210901)

⁴² Jo Scott, "Matter Mattering: 'Intra-Activity' in Live Media Performance," <http://doi.org/10.16995/bst.33>



進行現場共振，進一步延伸與深化了內容的可變性，造成展演中更多的不可預測事件，都讓每一場音像表演藝術表演均成為獨一無二的創作，這是展演的精華所在。

總結來說，表演者的狀態、技術媒介等元素之間的內在作用，無時無刻都在對整個 Live 表演現場進行重新設計與重新配置⁴³，如同「HH」展演的呈現規律，是先基於藝術家對於展演的想像，並使用功能化的程式模組，架構了基底的視聽元素，並在現場表演中，進一步採集群眾氛圍的反饋，再組合為新的節奏元素，從而形成了基於時間，一種錯綜複雜的敘述結構，這是一種新的時間美學⁴⁴。與班雅明所提倡的靈光的原真性（authenticity）不同，數位影像根本沒有原作，副本的性質與價值相對平等⁴⁵，而基於隨機、訊號互換為本質的音像藝術，更將副本的概念延伸，亦即每個當下在舞臺產生的聲光元素，不但獨一無二，而且副本間的樣貌亦不重複，換句話說，數位展演本身本身的價值，反而來自於可複製、可演化所帶來的美學與文化價值。

陸、結語

科技藝術家身為跨域能手，早已游刃於科技與美學之間而有餘，他們從絕對的理性秩序中，深掘出呈現人類思維之美的藝術作品。如何運用自身力量，在多種不同的感官邊界，柔化牢固的邊框，從而營造出新的複合繽紛體驗，這是藝術家面對技法之時，需要持續投入的重要議題。在音像藝術創作中，透過聲音，圖像，文本，甚至藝術家與電腦之間的互動實踐，這種視聽表達形式需要一種不同形式化的類型學，這種類型學應超越新穎性和技術確定性，以及傳統音樂表演的限制和學科界限的限制，並朝向關注混合媒體的語境、形式和功能的整體，從而產生的一種新的視聽實踐⁴⁶。換言之，在平衡理性與感性的機制中，每位藝術家必定有屬於自己的「藝術演算法」，有別於電腦科學的演算法，筆者認為，藝術演算法不服務於大眾，因此它就沒有所謂的效率問題，反而更重要的是，方法能不能適切反映藝術家想要呈現的境界。

誠然，要能讓觀眾心悅誠服地進入藝術家所設定的語境，其實也並不容易，如「HH」曾在「2017 The Next Big Thing 大團誕生」活動中演出時，由於與其他樂團的風格迥然不同，「HH」的實驗性表演曲風，反而無法讓在場觀眾忘情投入；對此，姚仲涵認為，展演應該要多作嘗試，換言之，創作需要透過實驗進行摸索，同樣地，葉廷皓亦認為透過不同受眾的發表場合，來測試自己作品並得到反饋，可以給予作品更多前進的助力；這些都是「HH」試圖在實驗與主流間，摸索出平衡的創作之道⁴⁷。

從另一個角度來看，藝術作品沒有絕對觀賞方式，觀者可以用自己的角度自由詮釋創

⁴³ Jo Scott, "Matter Mattering: 'Intra-Activity' in Live Media Performance," <http://doi.org/10.16995/bst.33>

⁴⁴ 曾靖越，〈演算 42：一源多譯的聯覺展演〉，《藝術學刊》第 13 卷第 1 期（2021 年 5 月），頁 261-282。

⁴⁵ Marita Sturken 與 Lisa Cartwright 著，陳品秀與吳莉君譯，《觀看的實踐：給所有影像世代的視覺文化導論》（臺北市：臉譜出版，2013 年），頁 212-213。

⁴⁶ Lloyd Barrett and Andrew R. Brown, "Towards a Definition of the Performing Audiovisualist," ACMA '09: Improvise: The Australasian Computer Music Conference 2009, Brisbane, Australasian Computer Music Association (ACMA), 2009.

⁴⁷ 李佳霖，〈等待重拍來臨：專訪音像雙人組 HH〉，2022 年 03 月 10 日引用，<https://www.thenewslens.com/feature/tnbt/77575>



作的意涵；不過筆者認為，親自到場體驗音像表演藝術展演所帶來的直接感動，應該才是「HH」表演的核心，這種感動只能現場取得，無論透過哪種科技再現，都很難還原演出的當下瞬間。這是因為音像藝術更關注的是「當下」的經驗，這是「反敘事」的，也就是當下的意義才是重點，而關注於整體的結構⁴⁸；因此，欣賞音像藝術需要將焦點放在瞬間、即時的感受轉換，藉此感受創作如何頻繁切換不同的感官體驗，來傳遞表演者之間、以及表演者與觀眾之間，感受上的交互影響。而從「HH」的創作方法，也呼應了音像藝術與一般音樂演奏、演唱的不同，亦即基於時基媒體的順序性，藝術家實際上是安排演算模組進行「演奏」，這猶如有一個預先安排的總譜，不過這個樂譜是存在於程式邏輯中，且由於模組具備隨機運算的性質，因此在既定結構下，在場場展演之間將有無窮的視覺，與聽覺之變化。

回到本文最初欲探究的幾個問題，包括「HH」雙人間如何搭配，並配置展演元素呈現次序，且將現場氛圍化入聲響節奏中？以及若將「HH」的創作作為一種範式，則音像表演藝術的本質結構為何？從前面的探究可以發現，首先，雖然「HH」的創作，深度仰賴藝術家間的數位訊號交換，但「HH」不會統一成員的程式撰寫方式，或是明確限定使用某種視覺、聲響風格，在展演前，也不會刻意排定詳盡的視聽元素呈現次序；反之，雙方僅就展演的時間結構取得共識後，就各自在框架內自由地詮釋表演。

其次，前述所謂的自由詮釋，看似獨立，但實則是兩者基於訊號共享，基於一源多譯的創作方式，這是一種既寬鬆，又緊密的合作關係。另一方面，表演空間架構了以藝術家、舞臺為體驗焦點的觀看方式，在視覺焦點中，聲光結合藝術家撥弄媒體設備的動態，不斷地牽動著觀者的心緒，帶動了自主的韻律擺動；這種即時感受，亦會反饋給表演者，讓藝術家開啟自身更多的內在活動，進而帶動不同的影音元素組合樣貌。於此，身為表演者的藝術家，在數位訊號的開合間，實際上更扮演了事件觸發者的角色，從而形塑了音像藝術 Live 現場的整體樣貌。

整體而言，音像表演藝術並不是毫無道理可言，反之，藝術家對於表演的整體結構早已胸有成見；同時，表演者之間的默契形塑了柔軟的框架，隨著時間序的流向，其邊界會對著不同的感官聯覺效應漸次開啟，並在藝術家以及觀眾之間，透過節奏的反饋來回發酵，使得不同的訊號事件，不斷觸發隨機衍生的視聽元素，從而形塑表演整體的層次與脈絡。總結來說，觀眾在每一個視覺、聽覺、聯覺中所體驗的意識衝擊，以及喜歡、認同某段旋律所自然引發的肢體律動，或是對於舞臺影像的神往，所產生的沈浸感受，其實都是欣賞音像表演藝術的「正確」方式【圖 6】。



【圖 6】「好抖 2020」電子音樂節現場觀眾投入「HH」展演

⁴⁸ Grayson Cooke, "Start Making Sense: Live Audio-Visual Media Performance," *International Journal of Performance Arts and Digital Media*, 6.2 (2010): 193-208.



圖版目錄

- 【圖 1】〈HH 音像表演藝術樂團〉(2020)。資料來源：苗嘉澍攝，C-LAB 臺灣聲響實驗室提供。
- 【圖 2】〈「好抖 2020」電子音樂節中，臺前觀眾與 HH 樂團互動演出〉(2020)。資料來源：作者拍攝。
- 【圖 3】〈HH 成員葉廷皓呈現視覺〉(2020)。資料來源：苗嘉澍攝，C-LAB 臺灣聲響實驗室提供。
- 【圖 4】〈HH 成員姚仲涵呈現聽覺〉(2020)。資料來源：苗嘉澍攝，C-LAB 臺灣聲響實驗室提供。
- 【圖 5】〈藝術家與影像結合亦是音像表演藝術展演的觀賞焦點〉(2020)。資料來源：苗嘉澍攝，C-LAB 臺灣聲響實驗室提供。
- 【圖 6】〈「好抖 2020」電子音樂節現場觀眾投入 HH 展演〉(2020)。資料來源：苗嘉澍攝，C-LAB 臺灣聲響實驗室提供。



參考文獻

- 王新仁。2013。〈移動中的共鳴〉- 數位音像表演〉。國立臺北藝術大學新媒體藝術學系未出版之碩士論文。
- 王福瑞、王俊傑。2009。〈聲音／影像／空間－王福瑞與王俊傑的一個短談〉。2021年8月16日引用，
http://www.itpark.com.tw/artist/essays_data/221/566/283
- 李佳霖。2017。〈等待重拍來臨：專訪音像雙人組 HH〉。2022年1月30日引用，
<https://www.thenewslens.com/feature/tnbt/77575>
- 李鑫。2017。〈聲影・噪景・派對音像逆生成：HH〉。2020年11月29日引用，
<https://blow.streetvoice.com/34665/>
- 邱誌勇。2011。〈數位科技浪潮下的當代電影變貌〉。收於邱誌勇、鄭志文主編。《媒體科技與文化全球化讀本》，新北：揚智文化事業股份有限公司，頁109-130。
- 邱誌勇。2014。〈數位與軟體：再結構化的新媒體〉。2021年8月25日引用，
https://www.digiarts.org.tw/DigiArts/DataBasePage/4_115418313233040/Chi
- 曾鈺涓。2007。〈程式，系統與數學邏輯 - 談 60 年代之電腦藝術創作〉。《美育雙月刊》157: 10-19。
- 曾靖越。2021。〈演算 42：一源多譯的聯覺展演〉。《藝術學刊》13(1): 261-282。
- 葉廷皓。2019。〈音像影響－音像藝術的台灣切片〉。《藝術家雜誌》530: 134-139。
- 葉謹睿。2005。《數位藝術概論：電腦時代之美學、創作及藝術環境》。臺北：藝術家出版社。
- 盧藝。2009。〈TRANSONIC 2009 超響〉。2022年1月30日引用，http://goodluyi.com/?page_id=1466
- 謝宜儒。2015。〈擺盪於動靜間的非敘事影音：以黑川良一《流變：五個視野》為例〉。國立臺灣大學音樂學研究所未出版之碩士論文。
- Brian Christian 與 Tom Griffiths 著，甘錫安譯。2016。《決斷的演算：預測、分析與好決定的 11 堂邏輯課》。新北市：行路出版社。
- Beryl Graham 與 Sarah Cook 著，龍星如譯。2016。《重思策展：新媒體後的藝術》，北京：清華大學出版社。
- HH。2013。〈關於 HH〉。2022年1月30日引用，<https://www.facebook.com/hh.live.tw/about>
- Marita Sturken 與 Lisa Cartwright 著，陳品秀與吳莉君譯。2013。《觀看的實踐：給所有影像世代的視覺文化導論》，臺北：臉譜出版社。
- Alves, Bill. 2005. "Digital Harmony of Sound and Light." *Computer Music Journal* 29(4): 45-54.
- Barrett, Lloyd, and Andrew R. Brown. 2009. "Towards a Definition of the Performing Audiovisualist." ACMA '09 : *Improvise: The Australasian Computer Music Conference 2009*, Brisbane, Australasian Computer Music Association (ACMA).
- Burnett, Margaret M, and David W McIntyre. 1995. "Visual Programming." *COMPUTER-LOS ALAMITOS* 28:14.
- Cooke, Grayson. 2010. "Start Making Sense: Live Audio-Visual Media Performance." *International Journal of Performance Arts and Digital Media* 6(2): 193-208.
- Cormen, Thomas H, Charles E Leiserson, Ronald L Rivest, and Clifford Stein. 2009. *Introduction to Algorithms*. US: MIT press.
- Danielsen, Anne, and Inger Helseth. 2016. "Mediated Immediacy: The Relationship between Auditory and Visual Dimensions of Live Performance in Contemporary Technology-Based Popular Music." *Rock Music*



Tseng, Ching-Yueh. 2022. "Two-way multidimensional sensory resonance: audio-visual performance by "HH" ." *ARTISTICA TNNUA* 24: 75-90.

Studies 3(1): 24-40.

Iwai, Toshio. 2001. "Piano--as Image Media." *Leonardo* 34(3): 183.

Lee, Catarina, and Luísa Ribas. 2016. "Exploring Textual Data: Transmutability as a Creative Concept and Practice." Paper presented at the Proc. of xCoAx 2016 Fourth conference on Computation, Communication, Aesthetics and X. Bergamo, Italy.

Levin, Golan. 2010. "Audiovisual Software Art." *Audiovisuology: Compendium*. Daniels, Dieter and Sandra Naumann (eds). Cologne: Verlag der Buchhandlung Walther König: 271-283.

Manovich, Lev. 2001. *The Language of New Media*. Cambridge, Mass. US: MIT press.

Manovich, Lev. 2013. "Media after Software." *Journal of Visual Culture* 12(1): 30-37.

Moritz, W. 1997. "The dream of color music, and machines that made it possible." *Animation World Magazine* 2(1). <https://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/moritz2.1.html> (accessed:20210915)

Nake, Frieder. 2010. "Paragraphs on Computer Art, Past and Present." Proceedings of the 1st international conference on Ideas before their time: connecting the past and present in computer art. London: BCS Learning & Development Ltd.

Nake, Frieder. 2012. "Construction and Intuition: Creativity in Early Computer Art." In *Computers and Creativity*, edited by Jon McCormack and Mark d'Inverno. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Paul, Christiane. 2007. "The Database as System and Cultural Form: Anatomies of Cultural Narratives." In *Database Aesthetics: Art in the Age of Information Overflow*, edited by Victoria Vesna. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Pichlmair, Martin, and Fares Kayali. 2007. "Levels of Sound: On the Principles of Interactivity in Music Video Games." Paper presented at the DiGRA Conference.

Scott, Jo. 2015. "Matter Mattering: 'Intra-Activity' in Live Media Performance." *Body, Space & Technology* 14 <http://doi.org/10.16995/bst.33> (accessed:20210901)

Weiser, Mark. 1993. "Ubiquitous Computing." *Computer* 26(10) : 71-72.

Whitelaw, Mitchell. 2008. "Art against Information: Case Studies in Data Practice." *The Fibreculture Journal* 11: 1-12.

Whitelaw, Mitchell. 2008. "Synesthesia and Cross-Modality in Contemporary Audiovisuals." *The Senses and Society* 3(3): 259-276.

Whitney, John. 1994. "To Paint on Water: The Audiovisual Duet of Complementarity." *Computer Music Journal* 18(3): 45-52.

Wired. 2011. "Nextwork: Kevin Kelly." Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=zXPfSrmzLo0>(accessed:20210915)

