

〈從世界發展回看臺灣電子電腦音樂創作--淺談〉

曾毓忠

國立交通大學音樂研究所專任副教授

文章試圖從世界電子與電腦音樂發展，回顧臺灣電子電腦音樂創作發展，筆者也分享個人自 1998 年返國至今親自經歷此一領域相關活動的所見或所聞，興許能為國內早期到最近幾年的電子電腦音樂發展，找到一個清楚可尋的脈絡蹤跡。

萌芽期

19 世紀末，留聲機(T. Edison)、電話(G. Bell)之發明、20 世紀早期合成器的發展，以及聲音美學與觀念的演進如噪音藝術(L. Rissolo)、低意圖聲響(J. Cage)、組織聲音(E. Varese)，奠定稍後電子與電腦音樂後續發展的重要基礎。

40 年代末、50 年代初

40、50 年代，臺灣尚未有任何條件發展電子與電腦音樂，而國外，也剛好在起步階段。明確被紀錄的發展可溯源於 1948 年，法國聲音工程師 P. Schaeffer 在法國電台 RTF 創立具象音樂(Musique Concrète)，它是最早利用電子儀器例如唱盤，進行嚴肅創作的音樂類型。從這個關鍵的「音樂科技年」正式啟動了往後整個世界電子、電腦音樂的多元發展，當然，稍後也影響到台灣。

具象音樂主要發展在法國，50 年代之後此音樂類型受到眾多作曲家的關注與投入，許多重要作曲家，包含如 O. Messiaen、K. Stockhausen、P. Boulez、T. Takemitsu 等都曾創作具象音樂。現今，此音樂仍持續在數位環境中，持續發展，當今活躍的作曲家包含 F. Dhomont、J. Harrison、R. Normendeau 等。

1950 年代在德國，作曲家 H. Eimert 等創立 WDR 電子音樂室，作曲家 Stockhausen 在此創作一系列包含如 Etude I 等號稱是全系列主義(Total Serialism) 音樂最佳代言的「電子音樂」(Electronic Music) 作品，匈牙利作曲家 G. Ligeti 也在 WDR 創作 Artikulation 等為數不多但非常重要的電子音樂作品。

義大利作曲家 L. Berio 於米蘭電台工作室，折衷「電子音樂」與「具象音樂」之創作美學與手法，創作 Visage 等使用具象人聲與電子聲響之重要代表作。在美國，作曲家 L. Hiller 於伊利諾大學創作世界上最早的電腦演算作品(Algorithmic Composition) Illiac (1954, 為弦樂四重奏)，工程師 M. Mathews 則於 Bell Lab(常被尊稱為電腦音樂之父) 則利用最早會「唱歌」的電腦 IBM704 之語音合成程式 Music I，創作世界上最早的電腦合成音樂。

60、70 年代

1950 年代末研發的 RCA Mark II 以及 60 年代 Moog 等類比電子合成器(Analog Synthesizer)對當時 60、70 電子電腦音樂的發展產生重要的影響。美國作曲家 M. Babbitt 的作品 *Philomel*、C. Wuorinen 的 Pulitzer 大獎作品 *Time's Encomium* 等最重要的元素與特色就是 RCA Mark II 類比電子合成器音色的創作應用。另外，W. Carlos 使用類比電子合成器音色，創作或改編一系列的電子音樂作品，其中最令人津津樂道的是使用 Moog 合成器完成的「插電巴哈」(Switched-on Bach) 的改編，在六〇年代曾造成 50 萬份之銷售狂潮，並於 1969 年獲葛來美最佳音樂專輯大獎。以上例子是創作者利用類比科技賦予作品新電子音色，使它以新的生命樣貌呈現之最佳例證。

80、90 年代

樂器數位介面(MIDI)在 1980 年代誕生，MIDI 的發展可謂是「音樂科技」的重大革命，MIDI 能將不同廠牌的電子樂器整合串連與溝通，MIDI 優越性對現場 LIVE 電子音樂的創作與展演模式，產生非常重大的影響，轉化整個電子電腦音樂發展的風景(Landscape)。1990 年，電腦演算速度與效能，更促使一種即時處理(real-time processing)之互動音樂(Interactive Music)發展，歷史上，演奏者可以和電腦直接進行溝通與對話互動。

在法國，由 P. Boulez 主導創立的聲響與音樂協調研究中心(1976, IRCAM) 自 1980 年起持續扮演尖端音樂科技研發與創作、演奏整合應用的最重要機構，Boulez 創作 *Répons*、*Dialogue de l'ombre double*、*Anthèmes2* 等結合現場 Live 器樂與電子互動科技的作品。1990 年曾造訪交大的美國電腦音樂作曲家 Gary Nelson，使用 MIDI Horn 客製化科技樂器，進行互動音樂演出，另剛自東吳畢業的筆者，相當震撼。美國 Oregon 大學教授，也是筆者好友 Stolet Jeffery，90 年開始 MIDI 的 Live 互動音樂應用，2004 年，我在日本音樂工業城松濱市欣賞 Jeffery 以感測器連結電腦即興創作演出，2009、2010 年受邀在台灣演出互動音樂。另外，當代法國重要電子互動音樂作曲家 Philippe Manoury，2009 年曾在台北演出他最重要的中提琴與互動音樂代表作 *Jupiter Partita I*，對台灣作曲界造成不小迴響。

台灣電子電腦音樂發展

在國外，自 1948「音樂科技年」至今，電子電腦音樂的發展已超過一甲子，它呈現了史無前例豐富而多元的發展面相，那臺灣呢？台灣電子電腦音樂的發展歷史，至今已將近 50 年，下段文字，讓我們回看一下臺灣在此一方面的發展，試試探尋它的發展蹤跡。

臺灣電子電腦音樂的發展與一群創作者緊密關連，它可溯源於最早 60 年代的林二，一路從 70 年代溫隆信，80 年代馬子民、高惠宗，90 年代吳丁連、曾興魁、吳疊，到臺灣中青、壯

作曲家陳青青、林梅芳、石佩玉、曾毓忠等人。這些創作者對這片土地的電子電腦音樂發展，不管是創作、或教學、或研究已留下成果。另外，在臺灣的國外電腦音樂創作者或學者，包含筆者恩師 Phil Winsor 等，他們對本地電子電腦音樂的發展也做出很大的貢獻，將於文章後段談到。

台灣電腦音樂先驅林二

60 年代是台灣電腦音樂的開創年代，臺大電機系畢業的林二(1934-2011) 是台灣電腦音樂發展的先鋒。1959 年林二負笈美國伊利諾大學，1963 年始，受教於 Hiller 博士門下，研究與創作電腦音樂，寫下台灣電腦音樂歷史第一頁。林二在伊利諾大學利用伊利亞克第二代大電腦 (Illiack II) 創作與改編音樂，1965 年林二在美國舉辦世界第一次電腦音樂演奏發表會「An Evening with Illiack II」發表電腦新編音樂作品，美國媒體給予極高之評價，林二也陸續在西北大學、史丹佛大學、舊金山大學…等各大學展演或演講電腦音樂。

林二在美國使用的伊利亞克大電腦暨笨重又緩慢，大家還得一起來分時共用。筆者在美國唸書時，曾聽老師 Dr. Nelson 說：在六、七〇年代時，他們創作經常需要靠電腦執行一個程式產生聲音，作曲家先在工作室將程式寫好，讓電腦執行，隔天再回來聽電腦執行程式所產生的聲音結果，如果不滿意就需電腦上再做修改，次日再來。可以想像，林二那時候的創作應該是非常地辛苦，但在如此受限的環境條件下，仍能締造這般輝煌的成就，所憑藉的應該是他那開始於台大其間就已顯露對音樂的堅持與熱情吧！

筆者在 2001 年在臺科大策展〈憾〉電腦音樂會，邀林二演出他的電腦音樂作品《掀起你的蓋頭來》、《電腦奏鳴曲》，我依稀記得當時林二曾跟開玩笑地對我說：他在臺大音樂系念了七年(註：臺大沒有音樂系)，足見他對音樂的熱愛，他的情形也讓我想到一些對音樂狂熱的交大理工學生。雖然，林二不是正規音樂主修學生，但對音樂的熱愛絕不亞於許多音樂主修的學生。

再者，我們現在許多人都有可攜式而功能強大的筆記電腦(notebook /laptop)，隨身攜帶到處都可創作，有如個人行動工作室非常方便。不過，試想，現在的科技環境與條件如此優質，我們的創作有比以前更好嗎？這可能就要打個大問號了！

70 年代的台灣電腦音樂創作

70 年代的台灣電腦音樂，除林二返台後的一些活動外，溫隆信也在此時加入此一發展行列。林二回到國內後，在 1971 年在國際電腦藝術展覽會發表《青春舞曲》《掀起你的蓋頭來》作品，但受限於當時台灣科技尚未發達，林二在電腦音樂的後續研究與創作似乎幾乎停頓，相關學術活動，則仍然持續在進行，包括泰國、越南、香港、新加坡的電腦音樂理論技術與作曲演講。1972 年，溫隆信前往荷蘭皇家音樂院聲響研究院 (Institute of Sonology) 學習電子與電腦音樂，1979 年至東京 NHK 參加電子音樂工坊，參與創作與展演，70 年代創作《變》、《對

談》、《般若波羅密經》、《Media by Media》等結合器樂與電子音樂類型作品，只可惜，本人或大多數國人，都未曾聽過這些作品。

80 年代的台灣電腦音樂創作

80 年代電子電腦音樂創作者包含馬子民、曾興魁、高惠宗等人。80 年代初，馬子民開始從事電腦音樂創作，1987 年前往美國加州大學主修電腦音樂。「白色噪音是我白色的大理石」是馬子民電腦音樂創作的哲學，白色噪音(white noise) 豐富的頻譜內涵給予馬子民廣大的想像空間及運用範疇。創作上常以 Forth、LISP、C 等電腦語言寫作音樂程式，以準則、音色合成為創作手法，陸續創作《四分之一音》、《四平調》、《流浪之鳥》、《吟唱》(1987) 等個人電腦音樂代表作。

上段提到的溫隆信，在 80 年代成立個人電子音樂工作室，1985 年更策劃臺灣第一屆電子音樂研習營，學習 MIDI 電子合成器的編曲應用，類似上段文字所提 W. Carlos 使用 Moog 合成器改編「電擊巴哈」的作法，個人有幸參與此一研習營，為日後筆者電子音樂的後續學習種下興趣因子。溫隆信於 1987 年在輔仁大學設置全國第一所電子音樂實驗室，推動電子音樂教學。80 年代，溫隆信陸續創作《Digital 的世界》、《箴·其他》、《三首詩的冥想曲》、《四度空間》等結合器樂、MIDI 系統、DX 電子合成器、電子音樂多媒材作品。

曾興魁 1970 年代留學德國，於西南廣播電台接觸電子音樂，1984 年寫了第一首結合磁帶技術作品《大司命》、以及結合 MIDI 之舞蹈音樂《時序》。1986 年曾赴法國 RCAM 學習電腦音樂一年，1998 年他創立(筆者也是共同發起人之一)中華民國電腦音樂學會 TCMA，推動電腦音樂的紮根工作。

高惠宗 1983 年在美國伊利諾大學學習理論作曲與電子音樂，陸續創作《創世記第三天》、《旅愁》、《Winter's Painting》、《雲山醉月》、《Cursive》、《Symphony in AC-3》等電子音樂作品。筆者喜歡他那強調環繞音場效果的《Symphony in AC-3》，有別於過去之空間概念，作品呈現嶄新的電子聲響空間美學。

90 年代～台灣電腦音樂創作：

90 年代的創作者包括吳丁連、吳疊等人。筆者東吳的學長吳丁連，自南加大學成歸國任教交大(曾短暫任教於東吳)，在 80 年代末至 90 年代初，主持交大電腦音樂工作室，推動電腦音樂，筆者曾有幸擔任此工作室研究助理，協助舉辦相關研習營、音樂會、演講，從中學習到許多電腦音樂新知。吳丁連創作的電腦音樂作品包含多聲道具象音樂《動中之靜、靜中之動 I》、結合 Korg 成器 M1MIDI 音源之《山水國歌》、結合 MIDI 技術、電腦準則作曲與 Disklavier 之《無止盡的片刻 II》。《動中之靜、靜中之動 I》作品取材環境聲響，並以多聲道聲響空間呈現。《無止盡的片刻 II》結合自動鋼琴 Disklavier 之無人演出與傳統鋼琴之現場演出，樂句似

乎以超越人類演奏極限，音樂產生於實與虛擺盪之間，充分彰顯科技營造之超現實感。

吳疊 1994 年在法國 IRCAM 研習電腦音樂之後，真正投入電腦音樂創作。事實上，吳疊在 70 年代就有創作電腦音樂的想法，但由於科技之限制，直到 90 年代才得以實現想法。2000 年他創立臺藝大工作室積極推展電腦音樂，2002 年接任中華民國電腦音樂學會理事長，筆者曾擔任秘書長，協助創立電腦音樂會刊，吳疊的電腦音樂論文如「聲音藝術的形色初探」、「音樂的另類思考—運用電腦滿足音樂創作」等是國內此一相關領域頗具影響力的論述文章。創作上，吳疊作品包含《現象與概念》、《易象 8' 01" 》、《殘局》等，筆者於 2001 策展《憾》電腦音樂會曾邀演他的作品《易象 8' 01" 》。

吳疊學習電子音樂的心路歷程，讓我聯想到法國作曲家 E. Varèse 電子音樂的創作歷程，Varèse 一生都夢想著將科技援用於創作上，但因當時代之科技限制，願想遲遲未能實現。直到他 75 歲時，才真正完成一首電子音樂作品《電子音詩》(Poème électronique, 1958)。

上段提到的馬子民，在 90 年代、2000 年之後，陸續完成《Linger over the Mellenium》、《朝雲行雨》、《太初有道》、以及以 MIDI 與 C 語言合成之微分音新作《調絃》、《春池聆蛙》等作品。曾興魁 90、2000 年之後所創作的作品包括《實驗手扎》、《彷彿你真的未曾離去》、《超級衝突》、《太極》等。近幾年，他則專注於科技互動音樂研究與展演上，例如 2013 年創作一首結合中國太極拳表演與感測器互動音樂的新作《太極》，與筆者作品《山歌》共同展演於國家實驗劇場音樂會。筆者於 2001 策展《憾》、以及其他多場科技音樂會，曾多次邀馬子民與曾興魁演出作品。

90 年代、2000 年之後，陸陸續續有學子負笈國外學習電腦音樂作曲，其中一些人回到國內，接續於這塊土地上耕耘，另一批人則留在國外持續進行電腦音樂的創作、研究、或教學，前者包含謝朝鐘、筆者、姚大鈞、趙菁文等人，後者包含陳青青、林梅芳、石佩玉等。

國外電腦音樂創作者在臺灣

臺灣是一島型國家，與世隔絕，外來的訊息交流常提供學術進步，以及與國際發展接軌的重要元素。在台灣的國外電腦音樂創作者，正適時扮演著此一重要角色，對本島的電腦音樂進步做出諸多的貢獻，這些音樂家包含筆者恩師 Phil Winsor、以及 Gary Nelson、Eleine Barkin、F. Wilan、A. Weixler。

1. Phil Winsor:美國電腦音樂大師 Phil Winsor(1938-2012)，自 1988 年開始，來交大擔任短期客座教授，他不僅帶來世界最新電腦音樂發展趨勢，更教導與啟發許多的台灣學生，Phil Winsor 在 1988 至 2009 年之間固定來台客座，積極推動電腦音樂，並與吳丁連共同舉辦多次國際性的電腦音樂研討會、展演、音樂會，對臺灣電腦音樂的發展做出重大的貢獻。筆者擔任研究助理，協助推動活動，也在此時此地，筆者正式接觸電腦音樂。由於受到他極大的鼓勵，筆者 92 年赴美學習作曲，受教於 Phil Winsor 專研電腦音樂。他是徹底轉化筆

者走向電腦音樂創作最重要的導師，感謝他。

2. **Eleine Barkin**：Eleine Barkin 教授在 1989 年交大的音樂創作講座和作品發表，讓我非常震撼。因筆者唸書時代沒有接觸過任何的電子音樂或電腦音樂，因此對當時 Eleine Barkin 在交大的演講期待非常高。然而，她在演講時播放的音樂作品，在我心裡造成非常大的震撼，它是具象音樂類型的作品，作品由很多噪音構成，像騎腳踏車聲音、校園裡交談的人聲、高跟鞋走在校園水泥地上喀喀的聲音，筆者完全對此種作品完全沒有概念，當時心裡掙扎著：這是音樂嗎？不可能吧！？但不巧的是，十年、二十年後，筆者成為這一類型作品的忠實創作者與推動者。
3. **Gary Nelson**：1991 年作曲家 Gary Nelson 從美國的 Oberlin 音樂院來交大客座。筆者還記得他曾於音樂會展演時，使用 MIDI Horn (MIDI 管樂器)，控制電腦產生很多聲部，並從各個不同的喇叭傳送出來，那時筆者剛從東吳畢業沒多久，親自聆賞 Gary Nelson 的演出，對新科技傳達出的諾大音樂張力與一種新的音樂展現模式，感到讚嘆，至今仍未曾忘懷。
4. 其他：其他的國外音樂家還包括瑞典電子音樂家 F. Wilan，他曾於交大演講。史丹佛大學教授 Chris Chafe 於女子技術學院演講，奧地利 A. Weixler 於南藝大講學等。

在台灣的國外電腦音樂家，不管是講學、學術演講、作品發表，都以直接或間接方式，對很多台灣的音樂家或學生造成很大的影響。筆者個人繼續專研與創作電腦音樂，也許可作為此一影響之樣本例子。

臺灣電腦音樂發展--其他

1. **工作室**：現今台灣，許多大學如輔大、交大、台藝大、中山、北藝大、東海、東吳、南藝大音樂等相關系所，幾乎都設有電腦音樂工作室，並開設相關課程普及電腦音樂學習，筆者任教之交大音樂所，2009 年始設電子音樂主修，提供學子專攻電子音樂創作的環境。
2. **研討會、音樂會**：1999 年起，電腦音樂學會 TCMA 陸續舉辦 MIDI 研習會或音樂會，推動本地電腦音樂教育。2005 年至今每年由不同大學所舉辦的 WOCMAT 國際電腦音樂研討會，已邀請許多國際重要電腦音樂大師包含 J. Chowning、M. Puckette、S. Tipei、S. Emmerson、J. Stolet、C. Lippe、R. Dudas、A. Bartzski、G. Hajdu、J. Stolet等相繼來台講座、發表新作。
3. **創作比賽**：2002 年起，台灣藝術館舉辦全國數位音樂創作比賽，2007 年起，台北數位藝術中心 DAC 舉辦臺北數位音樂創作大賽，2012、2013 起於 WOCMAT 研討中舉辦青年電子音樂創作大賽。另外，近幾年國人在國際上的電子電腦創作表現，也略有展獲，期間石佩玉(葡萄牙)、陳青青(義大利)、筆者本人(捷克、義大利)等曾獲得國際電腦音樂相關創作比賽的首獎，年輕世代創作者如林桂帆、羅唯尹、楊昕、周欣諭、陳映蓉等人也相繼於不同國際電腦音樂創作比賽中，獲得第 1 至第 3 名的佳績。

回顧從 1960 年代電腦音樂先驅林二至今將近 50 年的台灣電腦音樂發展史，在當今紛設之大學電腦音樂工作室、頻繁舉辦之國際電腦音樂學術活動與音樂創作展演、以及諸多的電腦音樂相關創作比賽之演進下，似乎已綻放出若干美麗的花朵果實。不過，筆者更期待有一天，台灣的電腦音樂能與世界密切接軌，逐步趕上世界之發展趨勢與潮流。

謹以此篇文字，敬獻筆者恩師美國電腦音樂大師 **Phil Winsor** 教授 曾毓忠筆