

研究報告

コンピュータ音楽言語の開発: デザインを通じた研究 (RESEARCH THROUGH DESIGN) として

西野裕樹

Hiroki Nishino

シンガポール国立大学

NUS Graduate School for Integrative Sciences & Engineering

概要

コンピュータ音楽用プログラミング言語は研究と創作の両面において歴史的に重要な意義を果たしてきている一方、コンピュータ音楽コミュニティの外部からは、学術的な貢献というよりは単に実践における貢献として捉えられてきたようである。しかし、エンド・ユーザ・プログラミングがより一般化しつつある現在、このようなドメイン固有言語 (DSL) の開発は興味深い HCI 研究のトピックとなりつつある。さらに、近年の HCI における「デザインを通しての研究 (Research through Design)」というアプローチの出現は、DSL の開発を通してどのような学術的貢献が可能かという重要な問題提起として受け取れる。このような観点から新しいコンピュータ音楽言語の開発がどのように学術的貢献となりうるのかを本稿で議論する。

1. はじめに

コンピュータ音楽はコンピューティングの歴史において最も早くコンピューティングの専門家でないエンド・ユーザ向けの言語が作られた分野の一つであろう。現在のコンピュータ音楽言語の直接の基礎である MUSIC-III は 1960 年に開発されている [2, p.787]。FORTRAN の商用リリースが 1957 年であることを考えると注目すべき事である。しかし、コンピュータ音楽用のプログラミング言語は同分野では研究と創作に大きな役割を果たして来たものの、外部のコミュニティからは単に実践的な貢献であり、学術的な貢献としては受け取られていないようである。これはコンピュータ音楽の音響関連の研究が信号処理分野の研究として位置づけられ直接的な貢献をして来たこととは大きな差のある事である。しかし近年のエンド・ユーザ・プログラミングの一般化とともに、HCI 分野からコンピュータ音楽言語による学術的貢献が期待されている。

2. コンピュータ音楽言語開発による学術的貢献の可能性

コンピュータ音楽言語が対象とするユーザは、コンピュータ音楽に興味のある音楽家が主であり、この意味においてエンド・ユーザ・プログラミングの一分野として位置づけられる。一般にエンド・ユーザ・プログラマは、多くの場合各専門領域の問題解決の為にプログラムを行う。このようなユーザは expert end-user として分類されており、その意味は「各専門領域のエキスパートであるがコンピューティングに関しては素人であるとユーザ」である。[1] このような expert end-user の専門知識を最大限に生かし、問題解決に役立つようなプログラミング言語をどうすれば作れるかという問題は上記のようなプログラミング行為の一般化に伴い、価値ある課題になってきている。

例えば、Blackwell らは、スプレッド・シートがビジネス・スクールの学生の必要により呼応して生まれた様に、プログラミング言語デザインにおいては新しい種類のユーザによるプログラミング行為を考慮して重要な進展がおこることがよく見られ、コンピュータ音楽においてもラップトップ音楽のような得意なプログラミングのコンテキストを研究する事により一般的な学術的貢献が可能であろうと述べている。[1] この観点からすれば、既に研究および創作に関して体系だてられた研究と教育が行われているコンピュータ音楽は、expert end-user programming における上記のような観点からの研究として理想的な対象であると言える。

3. 「デザインを通しての研究」としてのコンピュータ音楽言語開発

上記のようなコンピュータ音楽言語のおかれた状況は、近年 HCI のコミュニティでたちあられてきた「デザインを通して」というアプローチに適切なものである

と考えられる。「デザインを通しての研究」では、研究者とデザイナーは「世界を現在の状態からより良い状態 (preferred state) に変化させるようなプロダクト」を開発する事を期待されると同時に、そのプロダクトはデザインの一例として、学術的な発見を HCI 研究のコミュニティから実践のコミュニティに解りやすい形で伝えるものになること」も期待されている。[6] このように「デザインを通しての研究」では、デザインを通して学術的な知見を生み出す事に焦点をおいていることにおいて、一般の商業的なデザインと大きく違っている。[6]

前述のように、コンピュータ音楽言語の開発はコンピュータ音楽の外部の世界では周辺的な一分野における実践的貢献として受け取られてきた面が多く、また広く一般化し外部に適用可能な貢献を得に意識してこなかったということも批判されるべきであろう。しかし、より重要な問題としてここで提起すべきは、上のような「デザインを通しての研究」というアプローチを適用する事により、Blackwell らが期待する様に、コンピュータ音楽という特異な分野から、一定のより一般化できるような学術的な貢献が可能であるかどうかである。

4. コンピュータ音楽言語における「デザインを通しての研究」をどうとらえるか

「デザインを通しての研究」は上述の様に「良い状態 (preferred state)」を目指してデザインを行った結果、学術的な貢献を行う事を目的としている。この文脈にコンピュータ音楽言語をおく事が可能であろうか？ここにおいて3つの問題が提起される。「コンピュータ音楽言語における良い状態とはなにか？」「このような文脈においてコンピュータ音楽言語の開発することにより、どのような学術的な貢献が可能であるのか？」「このような貢献をどのように評価できるか？」の3つである。

5. 「デザインを通しての研究」としてのコンピュータ音楽言語をどうおこなうか

まず「コンピュータ音楽言語における良い状態とはなにか？」にたいしては、コンピュータ音楽言語の Usefulness の問題であると捉えることができる。Usefulness とは「あるプロダクトがユーザが行う作業をどれくらい簡単に遂行可能にするかという程度」の事である。[3, p.4] この観点に基づいて、現在の研究では functionality と usability に着目し、開発を行っている。前者は、ある言語がユーザがある作業に必要なとする機能を提供しなければ、その作業は達成できないため不可欠な視点である。後者は例えばある作業をどれくらいの効率や満足度でユーザが達成できるかという、どれくらい容易に利用できるかという程度のことであり、したがって同じ様

に不可欠な視点であると言える。

このような視点から、コンピュータ音楽言語開発では functionality 関連の問題はプログラミング言語およびソフトウェア工学の文脈におかれることができ、usability 関連の問題は HCI 研究の文脈におく事ができる。これによって、両分野における専攻研究をふまえた知見を生み出す事が期待でき、二つ目の質問の答えとする事ができる。さらに、このような既存研究の枠組みにコンテキスト付けすることにより、3つ目の質問に答える事ができる。つまり、既に確立した評価方法を各々の分野から借りて得られた知見を検証することができ、また既存の評価方法で充分でない場合は、既存研究の手法を拡張した評価方法を用いれば良い。後者の場合は、そのような評価方法の拡張自体も学術的な貢献として捉える事ができるだろう。

6. 結論

以上のような議論をふまえ、筆者らはコンピュータ音楽言語の開発を「デザインを通しての研究」として行い学術的な貢献につなげることは充分可能であると考える。現在までの成果として、プログラミング言語デザインの過程に HCI の既存のプラクティスを組み込む事を提案した。[4] またマイクロサウンド音響合成におけるプログラムの困難さを解消する新しいプログラミングモデルをもつプログラミング言語を提案した。[5] 同様に、strongly-timed programming に非同期的動作を導入した新しいプログラミング・コンセプトを mostly-strongly-timed programming を提言する関連論文を準備している。

7. 参考文献

- [1] Blackwell, A.F., & Collins, N. "The Programming Language as Musical Instrument", In *Proc. PPIG'05*, 2005
- [2] Roads, C., *Computer Music Tutorial*, The MIT Press, 1996
- [3] Rubin, J. , *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*, Wiley, 1994
- [4] Nishino, H. "How Can a DSL for Expert End-Users Be Designed for Better Usability?", In *Proc. SIGCHI'12*, 2012
- [5] Nishino, H. "LCSynth: A Strongly-Timed Synthesis Language that Integrates Objects and Manipulations for Microsounds", In *Proc. Sound and Music Computing'12*, 2012
- [6] Zimmerman, J. et al., "Research through design as

a method for inter- action design research”, In *Proc. SIGCHI'07*, 2007

8. 著者プロフィール

西野 裕樹 (Hiroki NISHINO)

Ph.D Candidate, NUS Graduate School for Integrative Sciences & Engineering, National University of Singapore.

2008 年ポーラ美術振興財団・若手芸術家の在外研修助成によりシンガポールに派遣。2009 年上期独立行政法人情報処理推進機構・未踏人材発掘・育成事業採択(夏野剛 PM) およびスーパークリエイタ認定。