

楽譜表示を備えた PC 援用電子楽器 Cymis の評価

藤本慎一郎† 金寛† 奥野竜平† 藤井博之† 西田秀治†† 赤澤堅造†

†大阪大学大学院情報科学研究科バイオ情報工学専攻

††三洋電機株式会社 技術開発本部 デジタルシステム技術開発センター B U

1. はじめに

現在、中高年者で楽器の演奏を楽しみたいという希望を持つ人が増えている。実際、演奏初心者を対象とした簡易な電子楽器¹⁾が発売されている。しかし、楽器演奏は長期間にわたっての練習と習熟を要し、初心者の中高年が手軽に演奏を楽しむには至っていない。長期の練習を必要としない、曲の表情付けに専念できる Coloring-in Piano²⁾が提案されている。

一般的な楽器演奏は、演奏者が楽譜情報を認識・理解して、手や口を用いて楽器に働きかけ、楽器から音を発生させる、という過程である。ここで、楽譜理解と楽器操作に習熟が必要であり、これらが楽器演奏を難しくしている。

楽器演奏初心者でも容易に演奏ができ、そして上達によって演奏の真の楽しみが得られるような新しい楽器が開発され、中高年、高齢者がそれを気軽に利用することが出来れば、QOL 向上の観点から重要な意義がある。

このような背景から本研究は、ディスプレイ上に楽譜情報を提示し、同時に、ディスプレイに対して行う演奏者の運動の情報(位置と圧力の情報)を検出・処理し、楽音制御信号を出力して、楽音を発生するコンピュータ支援のシステムを開発することを目指している。タッチパネル、コンピュータ(PC)、MIDI 音源を利用した PC 援用電子楽器、Cymis(Cybernetic musical instrument with score)を開発した。画面上に表示された音符を指でポインティングすることにより楽器演奏を行う。楽譜情報の認識・理解・楽器操作という一連の過程を、音符のポインティングという単一の動作に置き換えることにより、楽譜が読めない人でも容易に楽曲の演奏が可能である。

本楽器システムの特徴は、ディスプレイ上に表示された楽譜情報に対するポインティングにより音階を随意に制御し、中高年でも容易に演奏できる点である。

今回、ディスプレイ上に表示される音符符頭の最適な直径を予備実験より決定し、演奏評価実験を行った。演奏評価実験では、音階(位置)、リズム、ディレイション(持続時間)についての評価を行った。また、アンケートによる主観評価を併せて行った。

2. システムの概要

システムの構成と信号の流れを図 1 に示す。本システムは 15 インチタッチパネル内蔵液晶ディスプレイ(タッチパネル)、PC、キーボード、MIDI 音源、スピーカから成る。

まず演奏者は演奏する曲目、楽器音を選択する。選択された曲目の楽譜を画面に表示する。楽譜上へのポインティングの信号(x,y 座標値, z 圧力値)をタッチパネルが検出する。この信号を用いて楽音発生制御信号(音階、音量、開始・終了時刻)を作成し、MIDI 命令として MIDI 音源に送り、発音を行う。現在タッチパネルで、同時に検出可能な点は 1 点のみである。

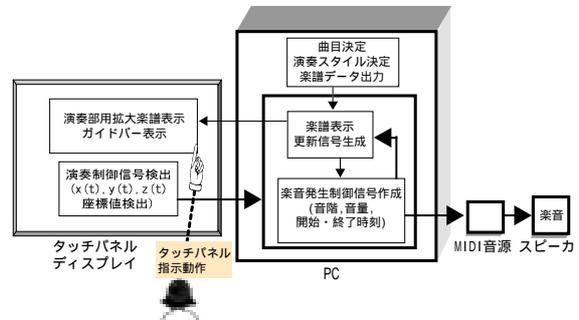


図1 システムの構成と信号の流れ

図 2 は楽譜表示の一例である。画面上部には 8 小節分の楽譜が表示される。画面下部(操作部)には 2 小節の楽譜が表示される。音符符頭を左から順に演奏者のリズムによりポインティングすれば楽曲の演奏になる。音符符頭の直径は予備実験よ

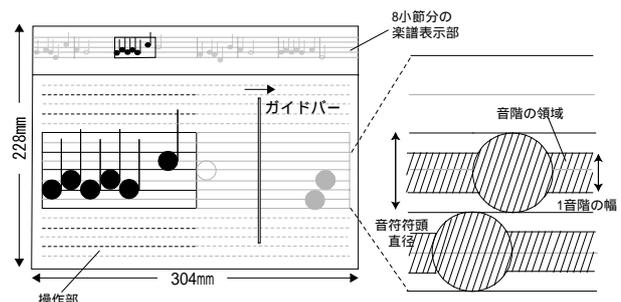


図2 楽譜表示の一例

Evaluation of Personal Computer Aided Electronic Musical Instrument with Musical Score "Cymis"
Shinichiro Fujimoto, Gwan Kim, Ryuhei Okuno,
Hiroyuki Fujii, Hideharu Nishida, Kenzo Akazawa.

†Osaka University

††SANYO Electric Co., Ltd

り 18mm とした．図 2 右側に示すように，斜線部内をポインティングすることにより，その音符が指示する音階の音を発することができる．小節の表示の更新は，小節ごとに行われる．リズムを覚える練習のために，オプションとして画面上を左から右へ等速で移動する棒状ガイドバーを備えている（ガイドバー支援演奏）．

3. 評価実験

青年(20歳代)5名，中高年5名(50歳代4名，60歳代1名)の被験者に対し，本システムの評価実験を行った．被験者は課題曲と自由曲の2曲をガイドバー支援演奏した．課題曲は『大きな古時計(総音符数:150)』，自由曲はあらかじめ用意した曲(童謡，クラシック，演歌など)の中から被験者が自由に選んだ曲であった．演奏のテンポは，青年は120bpm，中高年は90bpmであった．実験は3日間行った．初日のみ，被験者は本実験の目的と本システムの説明を受け，本システムに慣れるために『かっこう』を2回，ガイドバー支援演奏した．

独自に定義した『位置』・『リズム』・『デュレイション』の3つを評価指標として用いた．図3に示すように位置は，ポインティングが音符符頭内である場合（正確な音階で発音），正答となる．リズムは，ガイドバーが音符符頭内を移動している時間($t_s \sim t_e$)内にポインティングした場合，正答となる．デュレイションは，ポインティングした音符が指示する持続時間の半分以上(t_d)ポインティングし続け，ガイドバーが次の音符内に入るまで(t^{i+1}_s)に指を離すと正答となる．それらの正答率(総音符数に対する正答ポインティング数の割合)を算出した．

図4に青年，中高年それぞれの，3日目における各指標の平均正答率のグラフを示す．両グループとも位置の正答率は90%以上，リズムは70%以上であった．デュレイションは50~70%であった．リズムとデュレイション両方とも高い正答率であった被験者は少なく，一方を意識するあまり他方が疎かになるようであった．また，位置，リズムに関しては，青年と中高年の結果を比較しても差は見られなかったが，デュレイションに関しては中高年の方が高い値であった．これはテンポの違いによるものであると考えられる．音階，リズムに大きなズレは感じられず，楽曲の演奏としては充分であった．青年の演奏におけるテンポを90bpmとして同様の実験を行い，中高年の結果との比較は当日発表する．

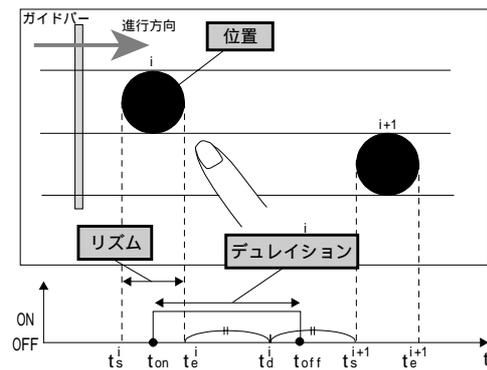


図3 3指標（位置・リズム・デュレイションの定義）

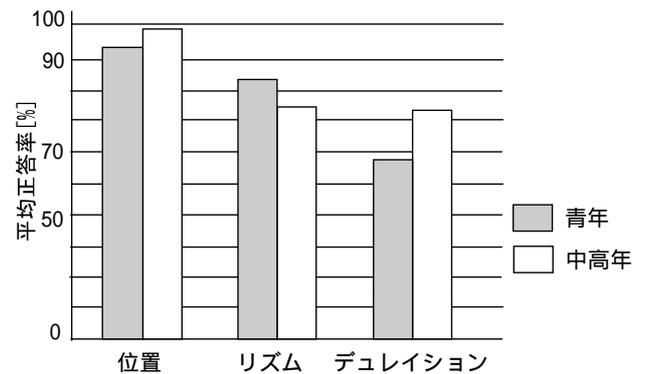


図4 青年・中高年の3日目における各指標の平均正答率

自由曲の演奏後にアンケートを行った．その結果，演奏が容易である，楽しめる，上達ができると思う，といった肯定的な意見が多く得られた．小節表示の更新やガイドバーなど，表示に関して改良すべき点があるという意見も得られた．

4. おわりに

本研究で開発した PC 援用電子楽器 Cymis の演奏評価実験を行った．実験結果より，本システムを用いて青年は 120bpm，中高年は 90bpm のテンポで正確にポインティングし演奏できることを示した．演奏における主観評価より，容易に楽しみながら演奏ができることを示した．

今後は，音量(z 圧力値)制御や様々な奏法を用いた演奏における評価実験を行う必要がある．また，演奏の容易性，表現力を更に高めるため，表示方法を検討する．

- 1) カシオ(株)，富田尋，本田久美子：電子楽器，特開平 11-272270
- 2) 大島千佳，宮川洋平，西本一志：Coloring-in Piano：表情付けに専念できるピアノの提案，情報処理学会研究報告 2001-MUS-42：69-74，2001