

初心者向け音楽創作 IEC のためのユーザアシスト機能についての検討

安藤 大地† 丹治 信‡ 稲田 雅彦† 伊庭 斉志‡
{dando, tanji, tanji, iba}@iba.k.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院† 新領域創成科学研究科基盤情報学専攻‡ 工学研究科電気系工学専攻

最近、音楽 CGM(Consumer Generated Media) の流行に伴い、音楽創作の初心者をサポートするための音楽創作支援システムの需要が増している。対話型進化論的計算 (Interactive Evolutionary Computation, IEC) は音楽の専門的な知識がなくても創作を行えるため、初心者向けの音楽創作支援システムに最適である。ところが音楽創作 IEC は時系列メディアを扱うため他の IEC では発生しなかったユーザ負担が大きい。そこで通常の進化論的計算で用いられる SBR(Similarity-based Reasoning) を導入することでユーザ負担の軽減を計るというアイデアがあるが発想支援 IEC の利点を失わせしめる。そこで本稿では「女性の買い物フロー」型と名付けた新たな IEC の評価プロセスを提案する。この評価プロセスでは発想支援の機能を失わない SBR を実現することが出来る。

キーワード: 対話型進化論的計算, 対話型インタフェース, 作曲支援, 音楽 CGM

An Investigation of User-Assist Functions for Musical Creation-Aid IEC for Beginners

Daichi Ando† Makoto Tanji‡ Masahiko Inada† Hitoshi Iba‡
{dando, tanji, inada, iba}@iba.k.u-tokyo.ac.jp

†Dept. of Frontier Informatics, Graduate School of Frontier Sciences.

‡Dept. of Electrical Engineering and Information Systems, Graduate School of Engineering
The University of Tokyo.

The use of Interactive Evolutionary Computation(IEC) is suitable to the development of art-creation aid system for beginners. This is because of important features of IEC, like the ability of optimizing with ambiguous evaluation measures, and not requiring special knowledge about art-creation. With the popularity of Consumer Generated Media, many beginners in term of art-creation are interested in creating their own original art works. Thus, developing of IEC system for musical creation is an urgent task. However, user-assist functions for IEC proposed in past works decrease the possibility of getting good unexpected results, which is an important feature of art-creation with IEC. In this paper, we propose a new IEC evaluation process named "Woman's Shopping Basket" flow IEC. In the process, an user-assist function called Similarity-Based Reasoning allows for natural evaluation by the user. The function reduces user's burden without reducing the possibility of unexpected results.

Keywords: Interactive User Interface, Interactive EC, Composition-Aid, Music CGM

1 導入

1.1 音楽 IEC の有効性と特色

近年、消費者生成メディア (Consumer Generated Media, CGM) が注目を集めている。映像などでは YouTube が牽引役となり多くの閲覧数を得ている。

日本ではニコニコ動画が中心となり、いわゆる「素人」の動画投稿が行われている。音楽分野では、2007 年 8 月発売の YAMAHA 社の Vocaloid2 技術を用いた製品群 [剣持 08]、特に最初の製品である Crypton Future Media 社の初音ミクの登場をきっかけとして、Vocaloid を用いた音楽作品群が大量にニコニコ動画に投稿されるようになった。初音ミクを用いた作品は当初既存曲の歌唱コピー作品が主であったが、次第にオリジナル楽曲の投稿が大幅に増加していき、またオリジナル楽曲の方が視聴するユーザには好まれるという状況になった。

そのような状況と初音ミクの流行から、それまで音楽創作の経験を持たなかった多くのユーザが音楽創作に興味を持つようになり、楽器演奏ができなくても個人用コンピュータで音楽制作を行える DTM(Desktop Music) などで音楽創作を始めるユーザも多かった。

初音ミクの登場をきっかけとして DTM を始めたユーザの特徴として考えられる点は、初心者であることの他にオリジナル曲指向であることが考えられる。初音ミクの発売当初は既存曲の歌唱コピー作品が中心であったが、しばらくたつと初音ミクの弱点である歌唱の不自然さを逆に作品の特徴やオリジナリティとし、人間では表現が難しく初音ミクの方が楽曲を活かせる作品が多数登場した。そのような特徴の楽曲は Vocaloid を利用する理由付けにもなり人気を集めたため、オリジナル楽曲が多く生まれることになった [剣持 08]。オリジナル作品が多くなってくると、単純な歌唱コピー作品でニコニコ動画で人気を得ることは難しくなり、初心者 DTM ユーザもオリジナル作品を創作しなければならない状態になった。プロや高い技術を持った CGM ユーザの作品のように、自分が思ったようなオリジナル楽曲が創作できない初心者 CGM ユーザは失望を感じてしまい、DTM から離れることになってしまった。

このような状況から、初心者 CGM ユーザ向けの音楽創作支援システムの必要性が高まっていると言える。もし初心者 CGM ユーザ向けの作曲支援システムやエフェクタのパラメータ制御支援システムが登場すれば、初心者の音楽 CGM 作品創作が用意になると考えられる。

そこで著者らは遺伝的アルゴリズムなどの評価値入力
を人間が行う対話型進化論的計算 (Interactive Evolutionary Computation, IEC) を用いた作曲支援システム
に注目した。IEC を音楽創作支援に用いる利点は以下の
二点である。

1. 音楽の専門知識がほとんどなくても、システムが生成した楽曲や音響を聴いて曖昧な基準に基づいた評価を行うだけで、好みの楽曲を得られる。
2. 確率論的な手法であるため、事例ベースではないオリジナルな楽曲や音響を生成できる。人間が思いつかなかった良いものが生まれる可能性がある。

進化論的計算 (Evolutionary Computation, EC) とは、生物の進化のメカニズムを最適化に応用した探索手法である。代表的なものに遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm, GA) や遺伝的プログラミング (Genetic Programming, GP) などがある。

IEC は EC の評価関数の役割を人間が行うようにしたものである。EC は評価関数が行う評価付けのみで最適化を行うため、それを人間に置き換えた IEC でも人間が評価を行うだけで最適化を行うことができる。評価は明確な理由付けがなくても「どれが気に入った、どれが気に入らない」という基準に基づいて行うことができる。このような曖昧な基準で最適化を進めていくと最終的に気に入ったものに最適化されるため、通常の問題のように明確で定量的な基準で評価を行うことが出来ないアート創作や個人向け機器のセッティングの最適化などに有利である。この IEC を音楽創作に応用した場合、音楽的な専門知識がなくても、システムが提示した楽曲群を聴きユーザの好みにあったものに高い点数をつけることを繰り返すだけで、最終的に好みの曲を得られる。これが利点 1 である。

利点 2 は満足度などのユーザの意識に影響する。GarageBand などに代表される初心者向けの音楽作成支援ソフトウェアは、基本的に用意されているフレーズ集の中からフレーズを選択し楽譜上に貼付けていくタイプのものであり、ユーザが利用できることのできるフレーズ数に限りがある。そのため創作自由性に強い制限がかかっている。IEC を用いた音楽創作支援システムは確率論的な最適化がベースとなっているため、フレーズ集のような概念がなくそのような状況が起こらない。また利点 1 で示したとおり最適化プロセスに専門的な知識を必要としない前提が、この利点 2 は初心者ユーザにとって非常に有利である。

1.2 音楽創作 IEC インタフェースに関しての既存の研究

音楽に特化した創作支援 IEC システムのユーザインタフェースに関する試みは非常に少ない。Unemi の SBEAT [Unemi 02] と Dahlstedt らの MutaSynth [Dahlstedt 04] が代表的なものである。

この二つのシステムは個体の提示方法に特徴がある。SBEAT は短いリズムパターンを生成することのみに焦点を絞り、楽譜表示を個体提示として行っている。音楽の知識がある人間ならば簡単に個体判別できるという利点がある反面、音楽の知識がない初心者には役に立たず、さらに表示スペースを取りすぎるため集団サイズを大きく出来ないという問題も合った。MutaSynth では染色体から算出したユニークに近いひも状のアイコンにより個体識別を可能にしている。類似度の高い染色体を持った個体は似たアイコンを持つのでユーザが比較を行う際の支援にもなっている。しかしひも状のアイコンはシンプルすぎてユーザに楽しみを与えづらいという問題があった。

1.3 IEC における SBR によるユーザ支援とその問題点

EC における Similarity-Based Reasoning (SBR) とは、個体の染色体の類似度に基づいて自動的に点数付けを行うことで個体を発現させ評価するための処理コスト

を減少させる手法である。多点同時探索である EC では基本的に膨大な量の個体を全て評価する必要がある。このための処理コストは非常に大きい。そこで染色体間の類似度の算出コストが全ての個体を評価するコストを下回る場合、全ての個体を評価しなくても似たような染色体を持つ既に評価済みの個体と同じような点数をつけることにより、その個体に対する評価を省略することが出来る。特に個体の評価のコストが高い GP や GA でも評価に時系列データが必要な場合などで効果が高い。

この SBR は通常の EC に対して適用されるが、IEC に対して適用することも可能である。SBR を実際に IEC に用いる目的としては以下の二通りがある。

1. 評価時間の短縮。
2. 集団サイズの巨大化。

評価時間の短縮については、いくつかの個体が自動的に点数付けされることから、個体の聴取を行う時間や評価に悩む時間が短くなることを目的としている。これは評価コストの減少という通常の EC と同じ効果を持つ。

もう一つの目的である集団サイズの巨大化については、ユーザに提示する少数の個体の評価値を元にバックグラウンドで巨大な集団を進化させるという手法である。これにより IEC の弱点である小さい集団サイズによる収束効率の悪化の問題を解決することが出来る。シミュレーションと実験の結果から IEC で用いることが出来る集団サイズは 10 から 20 個体程度であったと Takagi らは報告している [Takagi 96a]。しかしそのような小さい集団サイズでは収束効率が悪化してしまいユーザの欲しいもののへたどり着けない可能性が高くなる。この SBR を用いてバックグラウンドで巨大な集団サイズを持つ手法により収束効率の改善が見込まれる。具体的には、集団サイズを 100 個体とし個体の類似度に基づいてクラスタリングを行い各クラスタから一つの個体をユーザに提示する。ユーザがその一つの個体に評価を行うことによりクラスタに所属する個体全てが同じ評価値を与えられる。これにより収束効率が改善される。

音楽創作 IEC に SBR のようなユーザ支援を用いた実例としては、CoNGA [Tokui 00] が前述の目的 2 の手法として用いている。CoNGA では、Case-Based Reasoning に近い形で SBR によるユーザ支援を実装している。過去のユーザの好みからニューラルネットを最適化しそのニューラルネットを集団生成の際にフィルタとして用いる。フィルタを通過した個体のみユーザに提示し、フィルタを通過しなかった個体は自動的に最低点か低い点数を与えられる。これによりバックグラウンドでは大きな集団を持つことができ、収束の効率向上とユーザ負担の軽減を両立している。

このような SBR をユーザ支援として用いた従来手法の問題点は、思いもよらなかったいい結果を得られる機会を減少させてしまうことにある。前述した通り IEC の利点の一つに確率論的な手法を用いるためユーザが想像しなかった良い結果をえられることがある。これはユーザの発想支援として機能する。さらに単なる発想支援にとどまらずそれがユーザの好みを満たすように進化の中で収束していくことがアート創作に IEC を用いる最大のメリットである。それに対して SBR によるユーザ支援を用いると、IEC としての発想支援としての機能を失ってしまう可能性がある。実際はユーザが予想しなかったいい曲が出来ていてもユーザがそれを聴かずに集団の評価を終えてしまい、子集団ではそのいい形質が失われてしまうケースが考えられるからである。

1.4 類似個体の引き寄せによる比較支援

著者らは過去に音楽創作 IEC のための個体の円周配置インタフェースを構築した [安藤 07]。この円周配置 IEC インタフェースの中では、類似した染色体を持つ個体を現在評価している個体のそばに引き寄せるという機能が実装されている。この機能により IEC における SBR の問題点である、聴取を行わなかった個体の形質が子集団で消えてしまうことはなくなり、より強力な発想支援を

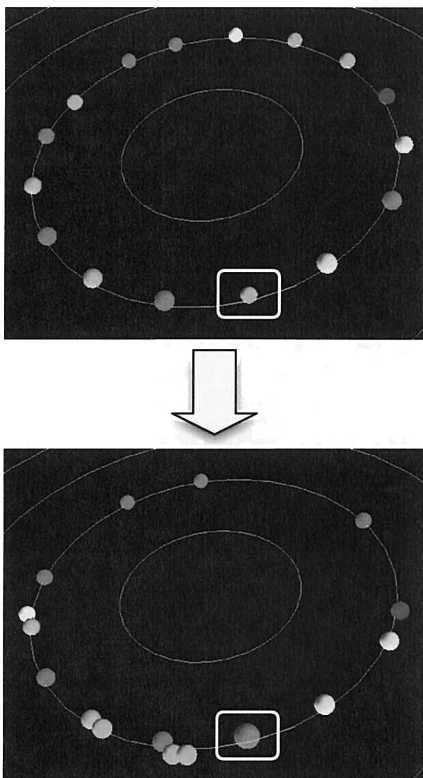


図1 円周配置型 IEC ユーザインタフェースの類似個体引き寄せ機能。

行うことが出来ていることと、ユーザが同じような評価を与えることによる収束効率の改善の両立がはかられた。

図1に引き寄せを行う様子を示す。図1の上図で白い枠で囲った個体に対して引き寄せ機能の適用すると下図のようになる。染色体の類似度が近い個体が引き寄せ対象の個体の左側にアニメーションを伴って引き寄せられる。この引き寄せ機能は直接 SBR による点数付けを行うわけではないが、ユーザが類似した個体を認識し評価を行うことが可能になっている。ユーザが評価する機会を奪うのではなく類似個体同士を聴き比べるという形にしたため、類似した個体群に全て同じ評価を与えることも細かく評価を分けることも可能になっており、ユーザが収束度合いをコントロールすることが可能である。

しかしながら、実際に全ての個体に対して点数をつけるという動作をユーザが絶対に行わなければならないため、ユーザ負担が依然として大きかった。

2 女性の買い物フロー型 IEC における SBR の自然な実装

今回、著者らは「女性の買い物フロー」型 IEC プロセスを考案しそれのつとった音楽創作支援 IEC インタフェースを実装した。本節では提案 IEC プロセスの概要と実装したインタフェースについて述べる。このプロセスとインタフェースの特徴は以下の通りである。

1. 最初から点数付けを行わない評価プロセス。

2. アニメーションを伴った個体移動による評価値付け。
3. 類似個体を同時に移動させることによる自然かつ発想支援の機会を失わない自然な SBR の実現。

2.1 女性の買い物フロー型 IEC

女性の買い物フロー型 IEC プロセスは、女性の衣服等の趣味のショッピングにおける取捨選択をモデルとした IEC プロセスである。原型となった人間の女性に見られる買い物のプロセスを以下に示す。

1. 全ての商品を見る。
2. 気に入った商品を順位や商品カテゴリを全く考えずに自分の買い物かごに入れていく。
3. 商品カテゴリごとに気に入った商品同士を比較し順位をつける。
4. 所持金等の条件に応じて順位が下の商品から切り捨て、買い物かごから外していく。
5. 3,4 を商品カテゴリごとに繰り返す。
6. 全ての商品カテゴリで買い物かごに残った商品を比較し、所持金等の条件に応じて順位付けし、最終的に購入する商品を決める。

このプロセスの特徴は、最初から順位付けを行うのではなく、気に入ったものを全て買い物かごに入れてから順位付けを行うという点である。一目見た段階で外すものは決まるが、選択するものは「選択する候補」としてのみ捉えられる。

2 番で自分の買い物かごに入れた商品以外はその後もう一度見るということはないので、2 番は目に留まらなかったものは選択から完全に外すとも言えられる。ここで外された商品は以降の比較にも登場しない。

なお、このプロセスを行うことにより女性は単なる商品を購入した以上の達成感と幸福感を得られると複数の女性からコメントが得られた。この達成感は IEC において非常に重要なモチベーションとなると考えられる。

この買い物フローを基に著者らは音楽創作 IEC のプロセスを作成した。この新しい音楽創作 IEC プロセスは以下ようになる。

1. 未評価エリアに散らばる全ての個体を聴きながら、いらないものを買い物かご画面から消す。
2. 気に入ったものを買い物かご画面の「比較エリア」に移す。
3. 比較コーナーの中で気に入った個体は「購入エリア」に移す。
4. 比較コーナーの中で比較的気に入った個体は「あとで購入エリア」に移す。
5. 生殖指示の発令。

ここで買い物かご画面から消された個体は評価値最低とし、購入エリアに移動した個体を評価値最高とする。「あとで購入」エリアに入った個体は評価値を最大値の 3 分の 2、生殖指示の発令があった段階で比較エリアに残っていた個体は評価値を最大の 3 分の 1 とする。従って評価値は 4 段階の離散値となる。

評価値を粗い離散値で入力することに関しては量子化ノイズの問題があるが、IEC ではそれほど問題とならず、ユーザ負担を減少させる効果の方が大きいと Takagi らによって報告されている [Takagi 96b]。

また、同じ商品カテゴリという概念を取り込むために、類似度の高い個体のクラスをまとめて比較エリアに移せるような仕組みも導入する。

これに対し、従来型の音楽創作 IEC のプロセスは以下のようなになる。

1. 個体に対して点数をつける。
 - (a) 個体を聴取する。
 - (b) 個体を他の個体と比較する。
 - (c) 評価付けを行う。
2. 1 を全ての個体に対して繰り返す。必要があれば個体の再比較、評価を行う。

ここで、1-(a),(b),(c) は基本的に順不同で行われる。個体の聴取と他の個体との比較が連続して行われることもあり、一つの個体の評価値の変更の影響により 2 で示

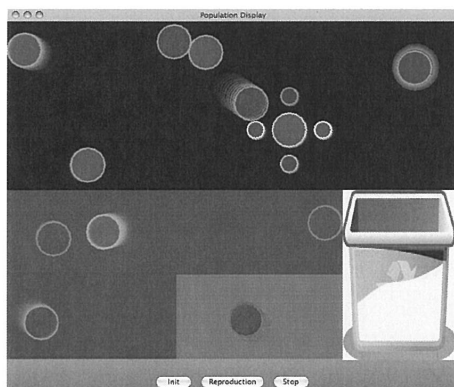


図2 女性の買い物フロー型 IEC の全景。

したような再比較と評価が全ての個体に及ぶこともまれではない。

提案プロセスと従来プロセスの大きな違いは、評価プロセスの中で全ての個体を取り扱うかどうかである。従来プロセスでは、他の全ての個体を比較した他の個体に点数を基準にしながら点数付けを行わなければならない。これは点数付けが集団の中の相対的なものであるという理由による。それに対し提案プロセスでは、目に留まなかった個体は一番最初の段階で買い物かごから外されるため比較する必要がない。また商品カテゴリごとに評価を行えるため、一つの個体に対して比較しなければならない個体数も少ない。全体としてユーザが聴取にかける時間が少なくなり、ユーザ負担の軽減につながる。

他に違う点は、個体に対して点数をつけるか、個体を点数付けされたエリアへ移動させるかである。従来手法では提示された個体一つ一つに点数をつけていくが、提案手法では個体そのものをエリア移動させることで点数をつける。IECにおいて個体そのものを動かす手法はユーザの興味を引きやすく達成感が増す可能性が高いことを著者らは既に報告している [安藤 07] が、本提案プロセスでは IEC のプロセスそのものに個体移動の概念を盛り込んでいる。

2.2 実装

2.2.1 概要

図2に今回実装した女性の買い物フロー型 IEC インタフェースを提示する。個体は色付けされた円状のアイコンで表現されている。インタフェースの画面は5つに区切られている。各エリアは2.1節で示した買い物かごの各状態エリアに対応する。一番上の黒いバックを持つエリアが何も評価を加えていない初期段階で個体が配置される「未評価エリア」である。その下の青く色付けされたエリアが一番最初に個体を集めていく「比較エリア」である。左下の赤く色付けされたエリアが「購入エリア」である。下中央の緑で色付けされたエリアが「あとで購入エリア」である。右下のゴミ箱が選択から外れたものを突っ込んでいくエリアである。

前述の通り、個体アイコンを各エリアにドラッグ&ドロップで移動させることにより評価を行う。初期段階では各個体は未評価エリアに配置されている。ここで個体を聴き面白いと思った個体は比較エリアに移動させ、面白くないと思った個体はゴミ箱に移動し買い物かご画面から消してしまう。次に、比較エリアの中でお互いに比較を行い、一番面白いと思ったものを購入エリアへ、そこそ面白いと思ったものをあとで購入エリアへ、それぞれ移動する。この状態で生殖指示をだすと、各個体が

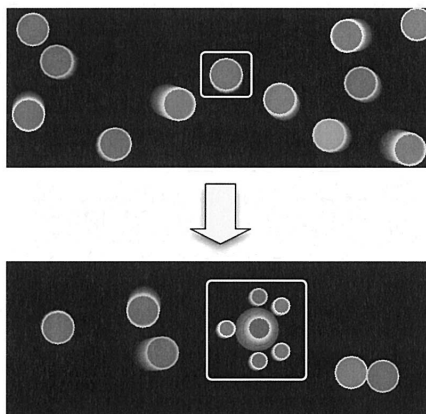


図3 女性の買い物フロー型 IEC の類似個体引き寄せ機能。

現在存在しているエリアによって評価付けがなされ、点数が与えられる。

なお、各個体は左クリックすることで再生が行われる。再生中はアイコンが拍動するアニメーションを取ることに再生している個体をユーザが認識できるようになっている。

2.2.2 類似個体の引き寄せと同時移動による SBR

図3に、提案インタフェースに実装された類似個体引き寄せ機能を示す。類似個体を引き寄せることが可能である。引き寄せたまま中心となった個体をドラッグ&ドロップすることで引き寄せられた類似個体と一緒にエリア変更を行うことが可能であり、これは思いもなかったいい個体の発見機会を失わない SBR としての機能を果たす。

引き寄せそのものは従来と変わらず、染色体の類似度が高い個体をターゲットとした個体の周辺に引き寄せ聴き比べることができるものである。中心としたい個体を右クリックすることで同じエリアに存在する類似個体を中心個体の周辺に引き寄せることができる。図3の上図では、白い枠で囲った水色の個体を中心として引き寄せを実行している。下図がその結果である。同じエリア(ここでは未評価エリア)に存在した5つの個体が中心となった水色アイコンの周りに小さなアイコンとなって引き寄せられている。

引き寄せられた個体は、その後ドラッグされるまで中心となった個体の動きに連動する。中心個体をドラッグすれば周辺の引き寄せられた個体も同様に引きずられる。また同様にエリアチェンジも行われる。

この引き寄せとエリア変更の作業を行うことにより、引き寄せられた個体を一つ一つ聴取したり一つ一つ動かさなくても、類似個体のクラス全体に同じ評価をつけることが可能になる。中心となった個体にいい印象をもち詳しく聴きたいと感じれば、類似個体を全て同時に比較エリアに移動することができるからである。これは類似個体に同じ点数をつけることで評価の負担を軽減する SBR として機能する。

さらにこの SBR 機能は、従来の IEC に SBR を適用した際に生じる発想支援機能をなくしてしまう問題が発生しない。1.3節で述べた通り、従来型の IEC への SBR の適用では、IEC が本来備えているシステムを使用するユーザが思いもつかなかったよい結果を得られる可能性を低減させてしまう。本提案インタフェースでは、引き

寄せを行ったあと引き寄せられた個体を聴取することが出来る。そもそこの女性の買い物フロー型プロセスでは、未評価エリアから比較エリアへ移す際にこの引き寄せと同時移動の機能が使われる可能性が高く、大まかに点数をつけておいてから比較を行う。そのような状態ではこのような SBR が有効に働くとして著者は考える。

なお、通常の場合個体の再生を行うためには個体アイコンを左クリックするが、引き寄せられた個体に関してはマウスオーバーのみで再生を行うことができるようになっている。これにより引き寄せた状態で次々と個体を聴いていくことが出来るようになっている。これは後藤らの Musicream[Goto 05] のインタフェースを参考にしている。

3 比較実験についての検討

提案する女性の買い物フロー型 IEC やそのインタフェースの有効性を検証するためには実験を行う必要があるが、IEC の有効性の実証は非常に難しい。有効な結果がでるような定量的な評価を行うだけでなく、被験者の能力や実験中の心理状態などを正確にはかる必要がある。そこで有効な実験についての検討を行う必要がある。

3.1 被験者の問題

まず前提として被験者の問題がある。著者が以前行った報告[安藤 07]では音楽創作の初心者向けに構築された二種類のインタフェースを比較する実験を行ったが、評価者によって大きく評価が分かれるという結果が出た。結果として山が二つできる、または大幅に偏るといった結果が出たため検討などの手法を用いることが出来なかった。

その原因は同じ初心者ながら音楽創作に対する意欲の違いにあると著者は推測している。被験者は全て本格的な音楽創作の経験を持たなかったが、音楽に興味を持っていたり創作に対して強い意欲を持っている被験者とそうでない被験者に分かれた。音楽創作に対して意欲を持っていない被験者は、実験に用いたインタフェースの音楽以外の部分に興味を強く持ってしまう、インタフェースが本当に音楽創作に対して有効であったかどうかを計るのが難しくなってしまった。

さらに、比較実験を行うためには二つ以上のインタフェースを被験者に用いてもらう必要があるが、ここで用いる乱数シードに同じものを用いてよいかという問題がある。集団サイズが少ない IEC では、同じ遺伝子型を用いても乱数シードの選択により被験者の満足度が大きく異なるためである。

3.2 定量的な評価に必要なデータ

また定量的なデータとして何を用いるかということも検討する必要がある。通常の EC で用いられる評価尺度で IEC をそのまま評価できる場合とそうでない場合があるからである。例えば IEC の評価値は集団内での相対的なものになってしまう絶対的な評価は行われないため、通常の EC の性能比較で用いられる評価値の推移は用いることが出来ない。

まず、評価に要するコストを比較する方法がある。これは通常の EC においては発現と評価を行うためのプロセッシングコストである。IEC では評価に要した時間が評価コストとなる。ユーザの負担は単純に評価時間にのみあらわれるわけではないが、判断できる基準になることは明らかである。従って評価時間についてはそのまま比較の要素として用いることができると考える。比較しながら評価を行う IEC では個体一つのための評価時間をとっても有効ではないため、1 集団に要した評価時間という尺度が有効に働くと考えられる。

また、EDA などの実験で EC などで進化状況の推移を見る時に、類似した染色体群が集団の中でどのぐらいをみるという方法がある。本提案プロセスは発想支援を行うつつ収束を早めることを目的としているので、集団の中で類似した個体の割合を示す尺度は比較に有効である

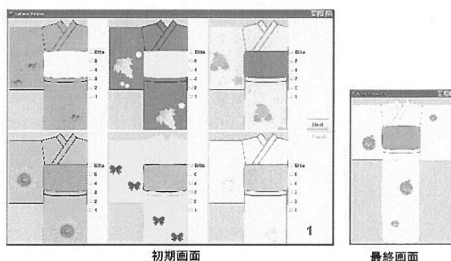


図 4 典型的かつ最低限の要素を備えた IEC のユーザインタフェースの例。菅原らによる浴衣の柄を探索するシステム [三木 07]。

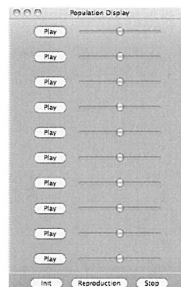


図 5 最低限度の要素のみを備えた音楽創作 IEC インタフェースの例。

と考えられる。提案インタフェースでは、個体の染色体間の距離の行列を求める必要があるため、それを用いると計算のためのコストは最小限で済む。

3.2.1 対象実験のターゲット

実験対象とする IEC インタフェースは、1.4 で述べた著者が以前実装した円周配置 IEC インタフェースの他に、音楽創作用ではない通常の IEC のインタフェースをそのまま音楽創作 IEC に適用したものを用いる。

図 4 に典型的かつ最低限必要な要素のみを備えた IEC のユーザインタフェースの例を示す。この IEC システムは菅原らによる浴衣の柄を生成するものである [三木 07]。このインタフェースに含まれる、IEC のユーザインタフェースに最低限必要な要素を以下に示す。

1. 個体提示スペース
2. 評価値入力エリア
3. 生殖指示を行うボタン

図 4 では、個体提示スペースは浴衣のデザイン柄を示しているエリア、評価値入力エリアは提示スペースの横に右横についている 1 から 5 までのラジオボタン、生殖指示を行うボタンは初期画面の右端中央についている "Next" と示されたボタンである。

この最低限必要な要素を音楽 IEC インタフェースに直すと以下ようになる。音楽創作 IEC では個体を表示することが出来ないため、個体提示スペースは再生の開始を指示するボタンとなる。評価値入力エリアはラジオボタンからスライダー、数値入力エリアとなる。生殖指示を行うボタンはそのまま用いることが出来る。従って、この最低限度の機能のみをもった音楽創作 IEC インタフェースは図 5 となる。図 5 では個体が集団サイズ分だけ縦に並んでおり、それぞれ再生開始ボタンと評価値を入力するためのスライダーが備えられている。

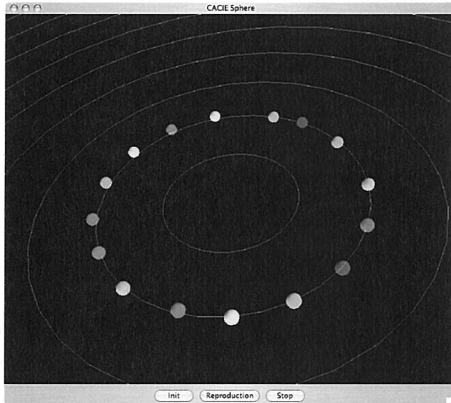


図 6 類似個体引き寄せ機能と個体アイコンの移動による評価付けを行う音楽創作 IEC インタフェース [安藤 07].

また同時に類似した個体に評価ができることの有効性を検証するため、1.4 で述べた個体の円周配置音楽創作 IEC インタフェースとの比較も行う。円周配置インタフェースは図 6 で示す。

各インタフェースは、著者らによって構築された作曲支援 IEC システムである CACIE と接続して実験を行う。インタフェース以外の全ての条件はまったく同一のものを用いる。

4 DAW プラグインへの実装を視野に入れた検討

1 節で述べた通り、音楽創作 IEC は初心者向け音楽 CGM 創作支援環境として適している。

しかしながら、現代のポピュラー音楽の制作の状況と、IEC 作曲支援システムの想定するプロシージャがかけ離れている問題がある。現代のポピュラー音楽の制作においては、MIDI をベースとし、さらに音響信号も同時に扱える Digital Audio Workstation (DAW) と呼ばれるソフトウェアを用いることが多い。既存の IEC 作曲支援システムは MIDI ファイルの出力には対応しているものが多いものの、既存の SMF ファイルを読み込んで初期世代としたり、システムで生成した複数の短いフレーズの SMF をシステム上で合成、編集することなどを行うことが出来ない。そのため、一度出力してから DAW で編集したりなど、非常に煩雑な作業を行う必要がある。また前述の GarageBand のように、既存のサンプルフレーズを読み込んで伴奏したいという欲求も強い。したがって DAW との強い連携は今日の作曲支援システムには必須であると考えられる。

そこで著者らは、IEC 音楽創作支援システムを DAW のシンセサイザプラグインとして実装できないかと考えて、IEC 実装用フレームワークの基礎設計を行った。音楽創作のアマチュアが集まる研究会においてこの提案を行ったところ、実際の創作家に非常に好評であった [安藤 08]。

しかし、本稿で提案したような音楽創作 IEC インタフェースは実際に DAW などを用いるにはいくつかの問題がある。表示スペースを取りすぎることで、楽しみが先攻しすぎて実際のクリティカルな創作作業には使いつらいことなどである。Dahlstedt らの MutaSynth は既に市販のパッチシンセサイザのユーザインタフェースとして実装されているが、ユーザ支援機能はないものの少ない

表示スペースにまともな使い勝手考えた形で実装されている。本稿で提案したユーザ支援機能もシンセサイザプラグインとしての実装も含めた形で今後の音楽創作 IEC インタフェースの検討を行っていく必要がある。

5 まとめ

本稿では、女性買い物フロー型音楽創作 IEC のプロセスとインタフェースを提案した。提案手法を用いることで SBR を発想支援の利点を失わないまま実装することができ、大幅なユーザ負担の軽減ができると考えている。また提案インタフェースの有効性を示すために必要な実験のないようにつても検討を行った。今後は初心者 CGM ユーザが本当に使いやすい形で音楽創作支援 IEC を実装するための検討を行っていく。

参考文献

- [Dahlstedt 04] Dahlstedt, P.: A MutaSynth in parameter space: interactive composition through evolution, *Organized Sound*, Vol. 6, pp. 121–124 (2004)
- [Goto 05] Goto, M. and Goto, T.: Musecream: New Music Playback Interface for Streaming, Sticking, Sorting, and Recalling Musical Pieces, in *Proceedings of the 6th International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR 2005)* (2005)
- [Takagi 96a] Takagi, H.: Interactive GA for System Optimization: Problems and Solution, in *Proceedings of 4th European Congress on Intelligent Techniques and Soft Computing (EUFIT'96)*, pp. 1440–1444, Aachen, Germany (1996)
- [Takagi 96b] Takagi, H. and Ohya, K.: Discrete Fitness Values for Improving the Human Interface in an Interactive GA, in *Proceedings of IEEE 3rd International Conference on Evolutionary Computation (ICEC'96)*, pp. 109–112, Nagoya (1996), IEEE
- [Tokui 00] Tokui, N. and Iba, H.: Music Composition with Interactive Evolutionary Computation, in *Proceedings of 3rd International Conference on Generative Art (GA2000)* (2000)
- [Unemi 02] Unemi, T.: SBEAT3: A Tool for Multi-part Music Composition by Simulated Breeding, in *Proceedings of the 8th International Conference on Artificial Life (A-Life VIII)*, pp. 410–413, Sydney, NSW, Australia (2002), MIT Press
- [安藤 07] 安藤 大地, 稲田 雅彦, 丹治 信, 伊庭 斉志: 能動的音楽聴取インタフェースの作曲支援 IEC への取り組み, 第 73 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 1–6 (2007)
- [安藤 08] 安藤 大地, 伊庭 斉志: 音楽 CGM のユーザをターゲットとした音楽創作支援システムの開発に向けて, 第 1 回同人音楽研究会 (2008)
- [剣持 08] 剣持 秀紀, 大下 隼人: 歌声合成システム VOCALOID - 現状と課題, 第 74 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 51–56 (2008)
- [三木 07] 三木 光範, 菅原 麻衣子, 廣安 知之: 対話型遺伝的アルゴリズムを用いた浴衣デザインシステム, 人工知能学会 2007 年全国大会 (JSAI2007), pp. 1E2–5, 人工知能学会 (2007)