

り、よりユーザが満足できるメロディを作成するためには、ユーザの嗜好に合った初期個体を用いる必要があると考えた。そこで、本システムでは、以下のように初期個体群を決定する。

ユーザは、システムがランダムに生成した12個体に対して5段階で評価を行う。システムは、ユーザが高評価を付けたものが選択されやすいように、確率的に選出された4個体に、新たにランダムに生成した2個体を加えた計6個体を初期個体群とする。この時、ランダムに生成される個体とは、音高、ベロシティの値を定義範囲内でランダムに決定したものである。ただし、メロディの聞き心地を良くするため、個体中で隣り合う2つの音高の差は上下6段階の範囲内とする。また、個体の最初と最後の音高は休符の128以外からランダムに生成し、個体中で2つ以上連続して休符は生成されないようにする。

2. 提示

ユーザに対して、インタフェースを通して個体を提示する。個体は、メロディに対応した2小節分の楽譜として提示し、各世代で提示される個体数は6個体とする。

3. 評価

ユーザは提示されたメロディを再生して聞き、主観に基づいて5段階の評価を行う。また、次世代に残したい個体のエリートボタンにチェックを入れる。

4. 選択

ユーザによる評価を元に、ルーレット選択、およびエリート保存戦略を行う。

5. 交叉

本システムが対象とするメロディでは、いくつかの音符が並んだフレーズが重要となるため、フレーズを壊さないような交叉を行う必要がある。そこで、本システムではフレーズの大きさを1小節として、フレーズ単位で一点交叉を行う。

6. 突然変異

音高、およびベロシティに対して突然変異を行う。音高は、現在の音符が休符の場合、休符以外のノートナンバー60から79の範囲でランダムに変化させる。休符でない場合は、ランダムに変化させると音の変化が大きくなり聞き心地が悪くなると考えられるため、元の音高の上下3段階の範囲内、もしくは休符にランダムに変化させる。また、ベロシティは定義範囲内でランダムに変化させる。

7. 終了判定

ユーザが満足するチャイム音が作成できた時点で終了する。ただし、終了世代の下限は3世代目とし、上限は10世代目とする。

8. ルール付けに基づく訪問者別チャイム音の生成

ユーザが作成したメロディをベースとし、ルール付けに基づいて、訪問者のカテゴリ分類に応じた4種のメロディを生成する。訪問者の各カテゴリに対するルールは、被験者に各カテゴリの訪問者を対象として作成してもらったメロディから抽出した特徴

をもとに、以下のように決定した。なお、ベースメロディに対するルール付けの例をFig. 3, Fig. 4, Fig. 5, およびFig. 6に示す。

● 家族

ベースメロディの最初の音がA5より低い場合は、音高を2音高くする。また、メロディの最終3音の音高をCメジャースケールの主和音(ド・ミ・ソ)、もしくはGメジャースケール(ソ・シ・レ)の主和音の音を用いて徐々に高くする。

ベースメロディ



家族



Fig.3 ルール付けの例(家族)(出典：自作)

● 家族以外の知人

ベースメロディの1小節目を、E5の4分音符、C5の4分音符、および4分休符の3音とする。これは、一般的な「ピンボーン」というチャイム音を模倣したものである。また、メロディの最終3音の音高をCメジャースケール、もしくはGメジャースケールの主和音の音を用いる。メロディの最後の音と最後から3音目の音高を同じとし、最後から2音目の音はそれより高くする。

ベースメロディ



家族以外の知人

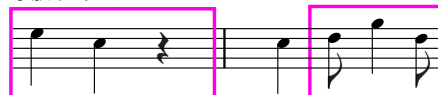


Fig.4 ルール付けの例(家族以外の知人)(出典：自作)

● 他人の男性

ベースメロディの2小節目の音符を全て8分音符にする。音高がC5以上の場合は音高を1オクターブ低くし、それ以外の音は音高を定義範囲内で2音低くする。

ベースメロディ



他人の男性



Fig.5 ルール付けの例(他人の男性)(出典：自作)

● 他人の女性

ベースメロディの2小節目の音符を全て8分音符にし、全ての音の音高を定義範囲内で2音高くする。

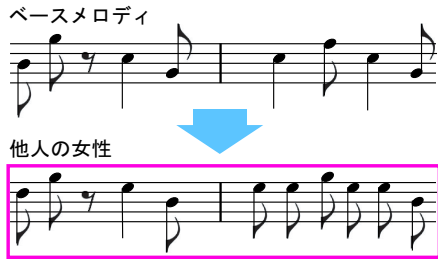


Fig.6 ルール付けの例(他人の女性)(出典：自作)

3 ルール付けに関する検証実験

3.1 実験概要

システムで用いるルール付けの有効性の検証を行うため、実験を行った。ベースメロディに対して、ルール付けに基づいて訪問者のカテゴリ別に4種のメロディを生成し、被験者に聴いてもらい、以下に示す内容でアンケートを実施した。用意したベースメロディは3種であり、被験者は20代の男女8名である。なお、被験者はどのメロディが、どの訪問者のカテゴリを対象としたメロディであるかわからないものとする。

[アンケート項目]

- (1) 各メロディは、家族、家族以外の知人、他人の男性、および他人の女性のうち、どの訪問者を対象としたものと思うか。
- (2) 各メロディはどのくらい好きか。

3.2 実験結果と考察

アンケート項目(1)の結果をFig.7に、アンケート項目(2)の結果をFig.8に示す。なお、グラフ中に示した人数はのべ人数である。

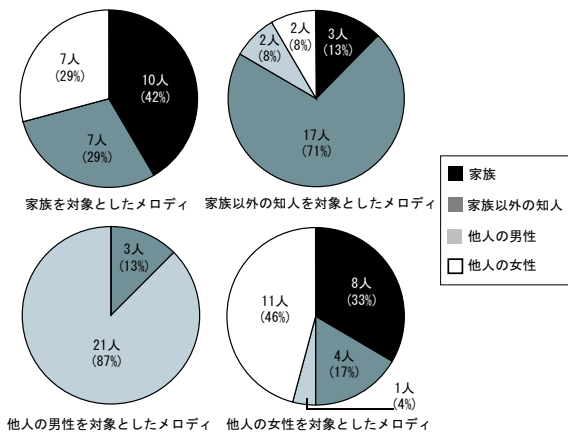


Fig.7 アンケート項目(1)の結果

Fig.7の結果において、対象を家族以外の知人、および他人の男性とした場合には、メロディに訪問者を区別するためのメッセージ性があり、行ったルール付けが有効であると言える。これより、家族以外の知人を対象としたメロディに関しては、1小節目のメロディをベースメロディとは無関係に生成していること、他人の男性を対象としたメロディに関しては、他の訪問者を対象としたメロディと比べ全体的に音が低いことなど、ルール付けにより他のカテゴリ分類を対象としたメロディとの明確な差が発生したことがわかる。また、これらのメロディの特徴と、ユーザが家族以外の知人、もしくは他人の男性に対して持つイメージが一致したことが、区別が容易に

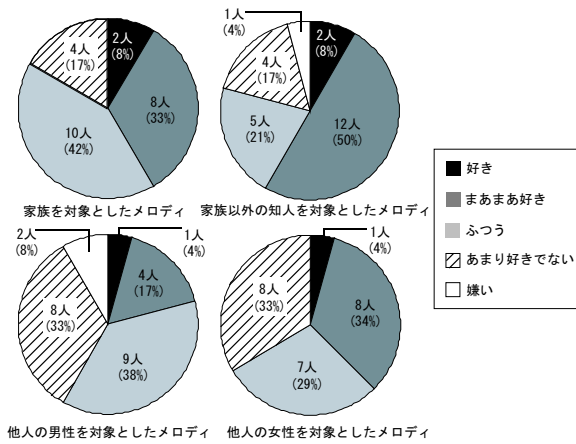


Fig.8 アンケート項目(2)の結果

行えた要因として考えられる。一方で、対象を家族、および他人の女性としたメロディに対しては、区別が容易でないことがわかる。これは、家族、および他人の女性を対象としたメロディでは、全体的に音高が高く、類似したメロディがルール付けにより生成されたこと、また、家族や他人の女性に対するイメージがユーザによって異なることが要因であると考えられる。

また、Fig.8の結果において、家族、家族以外の知人、および他人の女性を対象としたメロディでは、好き、またはまあまあ好きと回答した被験者が多かったが、他人の女性に関しては、あまり好きでないと回答した被験者も多かった。このことから、知人を対象としたメロディでは、好まれやすいメロディがルール付けにより生成されたことが分かる。一方で、他人の男性を対象としたメロディは、他人の女性を対象としたものと同様に、あまり好きでないと回答した被験者が多かった。これは、他人を対象としたメロディでは、ルール付けによってユーザに警戒心を与えるようなものとなったことで、一部の被験者にとっては不快に感じるものとなり、嗜好に合わなかったからではないかと考えられる。他人を対象としたメロディに関しては、ユーザの嗜好に沿い、かつ、他人であることを周知するために適度な緊張感をユーザに与えるものがふさわしいと考えられるため、ルール付けの更なる検討が必要である。

4 まとめと今後の課題

本研究では、訪問者に応じたチャイム音の自動生成を行う、チャイム音生成支援システムを提案した。今後の課題としては、訪問者の各カテゴリに応じたメロディのルール付けの更なる検討である。現段階のルール付けでは、メロディに訪問者を区別するためのメッセージ性を、全ての分類カテゴリにおいて確実に付加できていないため、ルール付けの再検討を行う。また、ベースメロディを生かし、各分類カテゴリにおいて生成されたメロディが、より多くのユーザの嗜好に合うようなルール付けを行うことも必要である。

参考文献

- 1) 高木英行, 敏見達夫, 寺野隆雄. インタラクティブ進化計算, 遺伝的アルゴリズム 4, pp.325-361, 産業図書, 2000
- 2) 坂和正敏, 田中雅博. 遺伝的アルゴリズム, ソフトコンピューティングシリーズ 1, pp.3-11, 朝倉書店, 1995
- 3) MIDI Manufacture's Association <http://www.midi.org/>