

G-007

遺伝的アルゴリズムを用いた歌曲の作曲支援方法の一提案 A study of song composition support using Genetic Algorithm

森山 真行†
Masayuki Moriyama

大原 茂之‡
Shigeyuki Ohara

1. はじめに

現在、多くの人々が歌曲の作曲を試みている。しかし、作曲という行為は音楽的知識やノウハウが必要とする。さらに歌曲は“歌詞を曲にのせ伝える”といった目的があるため歌曲の作曲では聴き手が歌詞の意味を理解できるよう考慮しなければならない。以上より歌曲の作曲は音楽的知識やノウハウがない人々には非常に困難である。

本研究では、音楽的知識やノウハウがない人でも歌曲の作曲を行えるよう支援することを目的とする。

2. 歌曲の特徴

歌曲の作曲をする場合、次の三点が重要になる。

- ①歌詞の内容が理解できる曲である。
- ②音楽の規則を守った曲
- ③作曲者の思い通りの曲

以下に三点の理由を述べる。

まず、歌詞の内容が理解できる曲とは、聴き手が歌詞の内容が理解できるような曲でなければならない。歌詞の内容が理解できるということは音の抑揚（イントネーション）が通常の言葉として発音しているモノと同じモノでなければならない。もし、違うモノであると違う意味にとらえられてしまう。例えば、“ハシ”という言葉が題材にする。Fig. 1 に示すように同じ発音でもイントネーションが違っていると違う意味を聞こえてしまう。歌詞を間違った意味でとらえられることは歌曲として問題である。

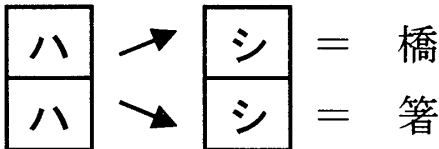


Fig.1 イントネーションの違い

歌曲はもともと人から人に何かを歌にのせて伝えるものである。聴き手に歌詞の内容が伝わらないモノは歌曲とは言えないと考えられる。

次に音楽の規則を守った曲とは、禁じ手やコード進行の法則である。

音楽の規則を守っていないモノは、歌曲や曲という前に音楽の世界のモノといえないと考えられる。

最後に作曲者の思い通りの曲とは、作曲者が満足いく曲である。

作曲者の思い通りの曲でないモノは、作曲者の意図していないモノであり、これでは作曲をしていないと考えられる。

以上のことから三点を守ったモノを作ることを歌曲の作曲と考える。これら三点を守り作曲するには音楽的知識やノウハウが必要となる。知識やノウハウがない人にとって歌曲の作曲は難しい。

3. 曲

本研究で扱うものとして曲がある。この曲はリズム、ハーモニー、メロディの3部で構成されている。これらはそれぞれより細かく分けることが出来る。

本研究では曲の要素を Fig.2 のように定義する。

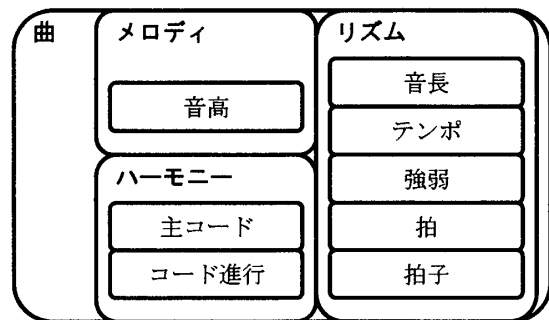


Fig. 2 曲の構成

曲は、これらの要素を組みあせたモノである。

音高、音長、強弱、コード進行は個々でも組合せを持っている。

以上のことから、本研究では曲が組合せで出来ていると考え、組合せ最適化問題に使われている遺伝的アルゴリズムを適応し知識やノウハウがない人にも歌曲の作曲が出来るよう支援方法を提案する。

3. 作曲のためのアルゴリズム

本研究のシステムは、1 で述べたように 1.1 の三点を守り、遺伝的アルゴリズムを用い作曲を支援する。

3.1 システムでの三点の満たす方法

まず、歌詞の内容が理解できる曲について述べる。そこで、本研究のシステムとしてはあらかじめユーザにイントネーションデータを入力してもらいそれを基に曲を作っていくことで通常の言葉と同じイントネーションの曲を出力する。

次に音楽の規則を守った曲について述べる。1.1 で述べたように音楽の規則守らなければならない。本研究のシステムではあらかじめ音楽の規則をシステムに設定し、それを基に曲を作るので音楽的規則を守った曲しか出来ない。

最後に作曲者の思い通りの曲について述べる。1.1 で述べたように作曲者の思い通りの曲でなければユーザが作曲をしたことにならないと考える。システムが自動作曲するモノはユーザ（作曲者）の思い通りのモノが出来ることがな

† 東海大学大学院工学研究科電子工学専攻

‡ 東海大学電子情報学部情報メディア学科教授

い場合がある。このようなモノはユーザが作曲したのではなくシステムが作曲したといえる。本研究のシステムでは遺伝的アルゴリズムの評価の部分ユーザにゆだね、ユーザに決定権をもたせることによりユーザの思い通りの曲が出来ると考えられる。これはユーザが作曲したことになると考えられる。

以上より、1.1の三点は守られていると考えられる。

3.2 システムの流れ

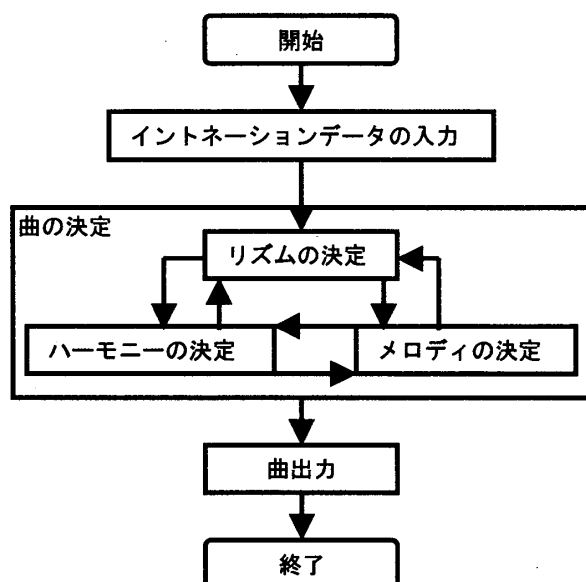


Fig.3 システムの流れ

本研究のシステムは、イントネーションデータの入力、曲の決定（リズムの決定、ハーモニーの決定、メロディの決定）、曲出力から構成されている。

(1)イントネーションデータの入力

イントネーションデータの入力では 1.1.1 で述べたよう歌詞の理解できる曲にするため、ユーザがシステムにイントネーションデータを入力する。入力後、曲の決定に移る。

(2)曲の決定

曲の決定では、リズム、ハーモニー、メロディの順に曲の要素を作成する。メロディリズム、ハーモニー、メロディそれぞれで決定されたモノでユーザが満足いくのであれば曲出力に移る。もし、リズム、ハーモニー、メロディのどれかが満足いかなければ再度その要素の決定に移り再度決定する。

(3)リズムの決定

リズムは曲の基板となるモノなのでリズムの決定は最初に決定する。

リズムの決定では、音長、テンポ、強弱、拍、拍子を決定する。1で述べたように“ユーザの思い通りの曲でなければならない”、“リズムは組合せからなっている”ということから評価をユーザにゆだねた遺伝的アルゴリズムを

用いる。まず、システムが要素候補を五種類作成しユーザに提示する。これをユーザが評価する。このとき、ユーザが満足しているのであれば、リズムを決定し他の要素の決定に移る。ユーザが満足しない場合は、先ほどの評価で入力したモノを基に遺伝的アルゴリズムを用い新たな要素候補を作成し提示する。提示されたものをユーザが評価する。これを繰り返すことにより、ユーザの満足するリズムの決定が行える。システムが要素候補を作成する際、イントネーションデータからその歌詞の発音数をとり歌詞に合うように音長を作成する。また音楽の規則を守るよう処理を行う。提示する際には決定を終えた要素と同時に提示する。ここで、評価関数について述べる。音楽を評価する際、レコード店やインターネット上の評価サイトなどでよく5段階評価を行っている。これは、音楽の評価として一般化されていると考えられる。よって本研究のシステムでの要素の評価も5段階評価を用いる。

(4)ハーモニーの決定

ハーモニーはリズムの決定できめたリズムの範囲で作成しなければならない。よってリズムの決定を行った後に行わなければならない。

ハーモニーの決定では、主コード、コード進行を決定する。基本的にはリズムの決定と同様な処理を行う。

システムが要素を作成する際、主コードを基に音楽の規則を守りながらコード進行を作成する。提示する際には決定を終えた要素と同時に提示する。

(5)メロディの決定

メロディはハーモニーの決定で決めたコードの規則を守らなければならない。また、リズムがなければ表現が出来ない。よってメロディの決定はリズムの決定、ハーモニーの決定を行った後に行わなければならない。

メロディの決定では、音高の決定を行う。メロディも音高の組合せになっているので基本的にはリズムの決定、ハーモニーの決定と同様に行う。しかし、システムが要素を作成する際に最初に入力したイントネーションデータを用い、イントネーションを守りながら作成する。提示の際はリズム、ハーモニーも同時に提示する。

(6)曲出力

曲の決定で出来た曲を出力する。

4.検証結果

本研究のシステムを使い作曲したモノは、1.1の三点を満たしている。よって、歌曲の作曲を支援できたと考えられる。

5.おわりに

本研究では、作曲を“リズム”“ハーモニー”“メロディ”の3部を個々に遺伝的アルゴリズムを用い作成する手法を提案した。これにより、知識やノウハウがない人にも歌曲の作曲が出来るようになると思われる。

6.参考文献

[1] 石桁 真礼生:楽典—理論と実習、音楽之友社