

研究題目	印象言語を用いた感性情報処理に基づく旋律生成システム構築の研究	報告書作成者	伊藤 英則
研究従事者	伊藤 英則, 犬塚 信博, 中村 剛士		
研究目的	<p>音楽情報を印象言語に基づいて操作する方法を確立し、感性情報に合わせて旋律を生成するシステムを構築する。音楽という小世界は、適度に閉じられた世界である。芸術の分野では最も自然科学や計算機との結び付きが強く、人工知能の研究が始まった当初から、和音の分析や生成の試みなどがなされていた。</p> <p>マルチメディア研究への関心が高まるなか、自動音楽生成の研究が重要となってきた。また、感性の表現媒体としての音楽において感性情報処理方式の重要性は疑い得ない。</p> <p>感性情報処理の分野で、“ゆらぎ”が注目されている。あらためて説明するまでもなく、音の要素の物理的性質(振動数、振幅、持続時間など)が時間の経過とともに変動することによって形成される。つまり音の要素の時間的ゆらぎによって成立する芸術である。音響として音楽を分析してみると、そのほとんどの音楽が“1/f ゆらぎ”の傾向を示すことが知られている。これは音楽というものが、いかに人間の心理的、生理的側面と強く関わっていて、それらに及ぼす影響が大きいものであるかということを示すものであろう。“1/f ゆらぎ”は完全にランダムで予測不可能なホワイトノイズと、ある程度、確率的に予測可能なブラウンノイズとの中間の性質を持ったゆらぎである。ちょうど偶然性と期待性がほどよく混ざりあっているということが、何かのかたちで人間の快適性に関わっているのであろう。この“ゆらぎ”に注目しつつ音楽生成の方法を確立することを目指す。</p> <p>音楽を構成する個々の音の高さが順次変化していく際の上昇・下降の運動を旋律線と呼び、この旋律線が音楽認識上の重要な手がかりとなっている。実際に、交響曲などでは、1つの断片的な旋律線が「動機(motif)」として曲の随所でテンポ、リズム、音色、音域などを変えながら一貫して登場することが多く、また変奏を作る際には主題の旋律線特徴を維持し他の特徴を変化させるのが最も手軽な手段・方法となっている。例えば、長調の旋律を短調にする、4拍子の旋律を音符の長さを調節して3拍子の旋律に変える、などである。これらのことは、旋律線が“音楽らしさ”を決める骨格的特徴となっていることを示すものといえるであろう。そして、この旋律線の処理は、音高の相対的な変化の方向の把握にあり、絶対的音高の系列的な記憶把握にあるわけではないことが、音列の最初の音の高さに対する記憶成績からも分かっている。これらから旋律は、音楽全体の中で感性表現を支配している。そこで、本研究では音楽生成において旋律による感性表現の方法を研究し、感性を反映した音楽生成の方法を確立することを目指す。</p> <p>本研究では印象言語によって感性表現し、それを反映する旋律を生成するための方法を研究する。これにより計算機を用いた作曲の新たな方法を提供することを目指す。</p>		

## 研究内容

旋律が、音の運びだけでなく、基本音階、修飾音構造、基本構造へ至る婉曲的表現など、音楽内の感性を支配する多くの要素を持つことに注目し、既存の曲の旋律自動分析と感性要素の計算機による付加技法の両面から研究し、旋律の感性処理による音楽生成システムを構築する。

感性の提示方法を含む次の5つ課題を中心に研究する。

(1) 印象言語を用いた感性表現の研究

感性情報処理の文脈で既にいくつかの自然言語による印象表現の研究は行なわれている。本研究では音楽の特性を活かす印象言語を整備する。

(2) “ゆらぎ”に基づいた音楽生成の研究

“ゆらぎ”を持つデータ列を楽音列に変換することで音楽を生成する方法を研究する。この時“ゆらぎ”を持つデータ列の生成には自然界の視覚情報に潜むゆらぎを用いて生成を行っている。

ここで生成された旋律を基本旋律生成に用いることで感性パラメータを持つ旋律の生成を研究する。

(3) 旋律構造の感性分析の研究

旋律内の付加構造の除去に基づいて基本旋律パターンを抽出し、旋律構造が構成する感性情報の分析方法を計算機上に構築する。これにより音楽構造を旋律の変形パターンの列として記述・認識し、旋律が持つ感性情報を研究する。

(4) 旋律修飾による音楽感性表現の研究

意図に合わせて旋律に感性情報を旋律の修飾として加える方法を計算機上で実現する方法を研究する。これまでに研究してきた旋律以外の感性情報である和音、リズムなどを加味することで多様な感性表現を実現する。

その1つとして主旋律と和音を与えることで、主旋律の特徴を生かした不干涉な対旋律を生成する研究があげられる。

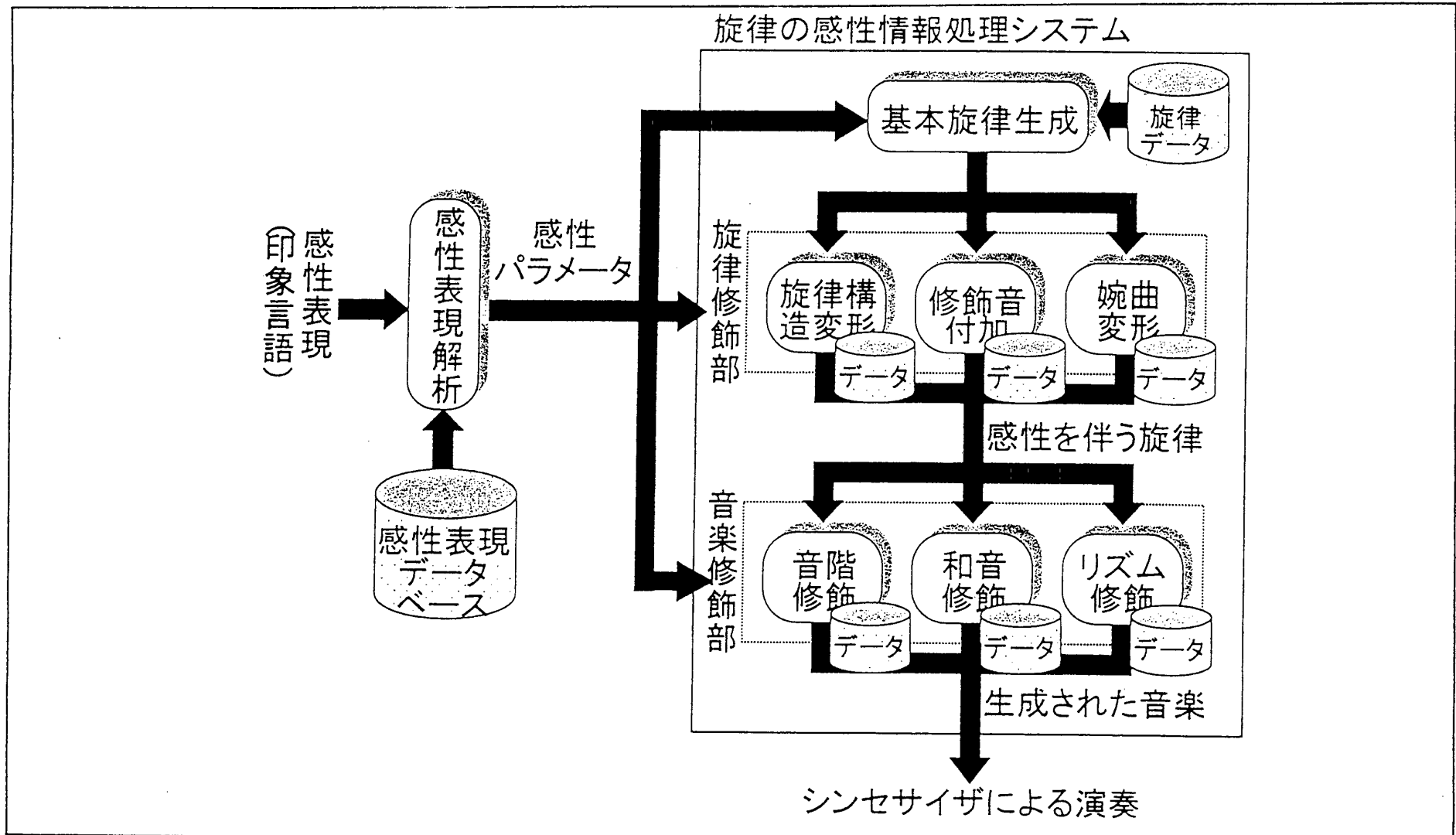
(5) 旋律構造の分析結果を用いた音楽生成の研究

(3) で得られた旋律構造を基本旋律へ用いる方法を計算機上に構築する。

通常1つの旋律の中では、基本となるメロディ(動機)が修正を受けながら繰り返し現れる。このことに注目することで旋律の流れを符号化する方法及びそれを用いた音楽生成法を提案する。

これにより旋律が持つ感性情報を含んだ音楽生成を実現し多様な感性表現を可能にする。

<p>研究のポイント</p>	<p>マルチメディア利用研究との関連から、計算機と音楽あるいは聴覚情報との関係の研究は盛んに行われてきている。国内では村岡(早稲田大)、田中(東大)が音楽認識の方法を提案している。また、感性情報処理の研究では原島(東大)、井口(阪大)の研究が注目される。注目されるインターネットを利用したグラフィックインターフェースを備えた作曲システムでは佐竹(慶応)を挙げることができる。さらに国外でも作曲用ツールなどがWWW上に構築され公開されるなど活発な研究が発表されている。</p> <p>本研究はこれらの中で自然界の視覚情報に潜むゆらぎと、旋律が、音の運び、基本音階、修飾音構造、基本構造へ至る婉曲的表現など、音楽内の感性を支配する多くの要素を持つことに注目し、既存の曲の旋律自動分析と感性要素の計算機による付加技法の両面から研究し、旋律の感性処理による音楽生成システムの構築を行っており、感性情報や音楽特性を統合する点で独自の研究として位置づけることができる。</p>
<p>研究結果</p>	<p>本年度の研究結果としては以下の3つの研究において、それぞれ成果があった。</p> <p>(1) 旋律構造の感性分析の研究 この研究においては、音楽の調性判定、形式判定、動機の抽出、それぞれの分析方法を計算機上に構築した。これにより音楽構造を旋律の変形パターンの列として記述・認識を可能としている。</p> <p>(2) 旋律修飾による音楽感性表現の研究 この研究では、主旋律の特徴を生かした対旋律の生成方法を計算機上に構築した。これにより多様な感性情報を主旋律に加味することが可能となる。</p> <p>(3) 旋律構造の分析結果を用いた音楽生成の研究 通常1つの旋律の中では、基本となるメロディ(動機)が修正を受けながら繰り返し現れる。このことに注目することで旋律の流れを符号化する方法及びそれを用いた音楽生成法を提案した。 これにより旋律が持つ感性情報を含んだ音楽生成を実現し多様な感性表現を可能にしている。</p>
<p>今後の課題</p>	<p>今後の課題としては、研究内容で上げた5つの研究の内、結果の出ていないものの研究があげられる。</p> <p>また、本年度の成果のあった研究においてもそれぞれ次のような課題がある。</p> <p>結果の(1)に関しては、判定方法に旋律のみを重視したため、リズムなどによる一致から形式が与えられる音楽に対応していない。よって旋律以外の情報を用いる必要があげられる。(2)においては元となる旋律に対して制限が多いためごく一部の旋律しか対旋律を生成することができない。よって制限の削除があげられる。</p> <p>次に全体の課題として、評価方法の確立があげられる。これは研究において印象言語などの感性情報を扱っており、印象言語と音楽との一致の評価は人間の主観的なものになる。また生成された音楽の評価についても人間の評価が重視されているため計算機による評価関数の確立を必要とする。</p>



(注:フローチャート,ブロック図,構成図,写真,データ表,グラフ等 研究内容の補足説明にご使用下さい。)