

自動演奏システムにおける演奏者情報の実現

2Z-1

玉木 明和 青野 博 加藤 清史
(九州工業大学)

1. はじめに

楽譜の持つ情報と演奏者の音楽知識を融合した情報で楽器を制御し、音楽が演奏される。楽譜情報と演奏者情報を別々に扱うことができる自動演奏システムを構築中である。曲のリズムパターンを詳細に記述することによって、演奏者情報を表現する。この方法では、リズムパターンの修正などが難しい^[1]。演奏者情報のより便利な作成、修正について述べる。

2. 楽譜情報と演奏者情報

音楽は作曲者、演奏者、鑑賞者からなるシステムと考えられる。作曲者は曲のイメージを譜面として伝える。演奏者は作曲者からの楽譜を解釈し、それに演奏者自身の持つ音楽知識を基に、楽器を制御するために必要な演奏情報(制御情報)が作られる。この時、演奏者の状態(感情など)をも演奏情報の作成に影響を及ぼす。楽譜情報は静的であり、演奏者の感情は動的である。これらによって作られる演奏情報も動的である。

楽譜の解釈には音楽的知識を必要とし、長年の練習と訓練の成果である。これは譜面を初見で演奏する場合であるが、一つの曲を何度も繰り返し練習する場合もあり、その時はその曲に固有な音楽的知識を習得することになる。

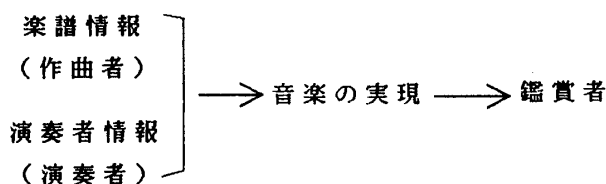


図1 音楽システム

3. リズム奏法

楽譜に記載された音楽の重要な要素である音高、音量、テンポのうち、音量、テンポは曖昧な情報であり、細かい部分は演奏者に委ねられている。また、音と音との間の無音の時間も演奏者に委ねられている。ここでは、それらをリズムをもって変化させ、演奏することをリズム

奏法という。本システムでは、演奏者情報をリズム奏法を用いて演奏に反映させている。すなわち、演奏者情報をリズムパターンとして表現する。リズムは次の二つがある。

- ・広域リズム
曲全体にわたる曲想などの広域のリズム
- ・局所リズム
1小節目程度の局所的なリズム

音量、テンポ、奏法(一つの音符に対して、実際に音の鳴っている時間と次の音符までの無音の時間との割合)は標準となるものは楽譜情報に含まれている。これらは演奏者の心理状態の変化に応じて変化する。従って、自動演奏システムにおいても演奏者の心理状態に対応する内部状態を持ち、曲の演奏進行に合わせて変化する。すなわち、広域リズムと局所リズムとして表された演奏者情報によって、音量、テンポ、奏法を修正し演奏する。この状態変化は演奏者の知識などによって、行われるものであり、本システムでは、これを前もって、リズムパターンのシーケンスとして記憶しておく。本システムの利用者はそのシーケンスを修正することにより、曲進行の状態変化を修正でき、その結果として、自動演奏を修正できる。

4. 自動演奏システム

自動演奏システムを図2に示す。マン・マシン・インタフェースを行うパソコンと実際に楽器を制御し演奏を行うMP(Music Performer)から構成され、人間との対話と演奏が並列にできる。自動演奏に必要なファイルはパソコンが管理する。コード化楽譜は楽譜情報を自動演奏しやすい形式に直したもので、楽譜に記載されている音符などの記号に対応した命令から構成される。本システムのMPはインタプリタ方式をとっており、楽譜の記号に対応した命令で書かれたプログラムを実行することによって、自動演奏を行う。そのプログラムがコード化

楽譜である。楽譜エディタを用いてパソコンから楽譜を入力し、コード化楽譜を作成する。パソコンの管理下でMPに接続されたMIDI楽器の演奏を行う。MPが曲を演奏中にパソコンから指示、あるいはMPの内部状態を変化させることができる。

MPの内部構成を説明する。コード化楽譜は演奏されるものだけであり、演奏者情報は広域リズムと局所リズムから成る。内部状態は演奏している曲のパラメータとして「音量、テンポ、奏法」の値を表す。これが演奏者情報およびパソコンからの指示で演奏進行に合わせて変化する。自動演奏システムの内部状態は、前もって記憶されたシーケンスより変化されるものであるが、実際に、演奏されている曲を聴きながら、リアルタイムで内部状態を変化させ、その演奏そのものを変化することも可能である。演奏制御機構はコード化楽譜の命令に従ってMIDI信号を出力するが、その時、内部状態の音量によってMIDI信号（キーオン）のペロシティを修正する。テンポは演奏進行の基本クロックの周期を修正し、奏法はMIDI信号（キーオフ）を出力するタイミングを修正する。演奏進行中の内部状態の変化をヒストリーに記録する。モニタはパソコンとの通信を行い、パソコンからの指示に従いMP全体を制御する。

5. リズムパターンの自動生成

楽譜から作成できる基本的なリズムパターンがあり、それは初見で演奏する時の演奏者情報に匹敵する。初見のリズムパターンを生成するためには、音楽的知識が必要である。この音楽的知識を利用すれば、実際に演奏された曲を聴かなくても、楽譜から典型的なリズムパターンを生成できる。楽譜エディタで入力された楽譜から簡単な規則を用いてリズムパターンの生成を試みた^[2]。しかし、よい（芸術的な）演奏を行うための演奏者情報は、

演奏された曲を繰り返し聴き、演奏者情報を修正したものである。すなわち、自動生成されたリズムパターンによる演奏を利用者が修正して好みの演奏にする必要がある。

6. 演奏者情報の修正

演奏者情報を作成する目的は、固定された楽譜に芸術性を付加する修正情報のシーケンスを生成するためである。演奏者情報によって演奏された音楽を聴き、演奏者情報を修正しなければならない。これには、一度音楽を聴いた後で修正するものと、実際に音楽を聴きながらリアルタイムに修正する方法がある。本システムの演奏者情報を作成するには、楽器を演奏できる特殊能力を必要とせず、音楽を評価する（好みの曲を鑑賞できる）能力さえあれば、好きなように演奏できる演奏者情報を作成することを目指す。例えば、パソコンを通してリアルタイムで、内部状態を変化させ好みの演奏を行い、その内部状態のヒストリーを用いて演奏者情報を修正することが考えられる。

7. おわりに

本システムで制御できるのはMIDI信号とその出力タイミングであり、演奏表現はMIDI規約によって制限される。楽器を演奏する技術を持たない者が手軽に好みの演奏ができる支援システムを実現することも本システムの目的である。現在、議論したコンセプトでシステムを試作中である。

参考文献

- [1] 玉木他, “演奏者の音楽的知識を考慮した自動演奏システムについて”, 情処学会第33回全大会p1501
- [2] 青野, “音楽と計算機に関する研究”, 九州工業大学昭和63年度修士論文

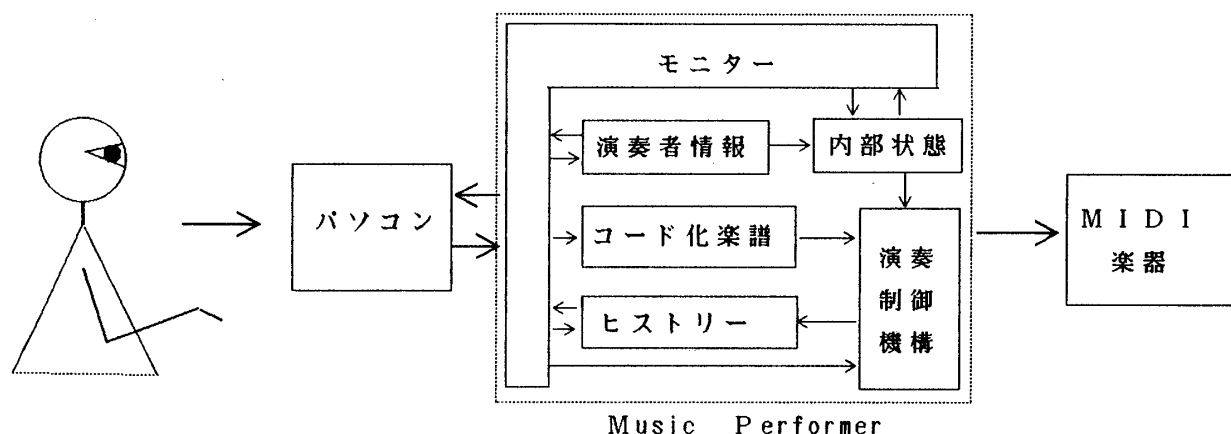


図2 自動演奏システム