

旋律を奏でられる即興演奏用リズム楽器の提案

西本一志*, 渡辺洋**, 馬田一郎***, 間瀬健二*

* (株) ATR 知能映像通信研究所

** 奈良先端科学技術大学院大学 *** 神戸大学文化科学研究科

knishi@mic.atr.co.jp

概要

従来の一般的なメロディ楽器では、各演奏ポジションに一定の音高の音が固定的に割り当てられていた。これに対し、我々は「音機能固定型楽器」を提案する。ここで音機能とは、たとえばあるコードにおいて3度音はそのコードの調性を決定するような「音の役割」のことを言う。適切な機能の音を使用すると、コード進行感や緊張感などの色彩感を表現できる。従来の楽器では、各演奏ポジションの音が持つ機能が楽曲やその進行に応じて刻々と変化し、必要な機能の音を探すことが困難であったが、音機能固定型楽器では必要な機能の音を容易に使用できるため、楽曲固有の進行感を持つ演奏を初心者でも比較的容易に実現できるようになる。

An Improvisational Rhythmic Musical Instrument for Melodic Performance

Kazushi Nishimoto*, Hiroshi Watanabe**, Ichiroh Umata***, and Kenji Mase*

* ATR Media Integration & Communications Research Laboratories

** Nara Institute of Science and Technology *** Kobe University

ABSTRACT

In ordinary melodic musical instruments, a specific pitch is assigned to a specific fixed playing position. In this paper, we propose a musical instrument where a specific "function", not pitch, is assigned to a specific position. By using this instrument, it is very easy to play a position, such as a key of a keyboard, which has a specific function that musicians require at any time in a song. Therefore, even a novice can play improvisationally along with a song and give it specific feeling with the musical instrument we propose.

1. はじめに

従来のメロディ楽器では、ある一つの演奏ポジションには常に一定の音高 (pitch) の音が固定的に割り当てられている(注1)。したがって、ある望む音高の音を演奏したい場合には、その音高の音が割り当てられている演奏ポジションを演奏すれば良い。つまり、従来の楽器は「音高固定型」の楽器であったといえる。しかし、ある同じ音高の音であっても、その「機能」は楽曲の文脈の中で常に変化していく。ここで言う機能とは、次のような意味である。例えばあるコードないしスケール (音階) において、その中音 (3度音) が主音に対して長3度

音程 (interval) である場合はそのコードないしスケールの調は長調、短3度音程である場合には短調となる。つまり、3度音はそのコードないしスケールの調を決定するのに重要な機能を持つ。音の「機能」とはこのような音の役割のことを言う。したがって、ある楽曲中で求める機能の音を演奏するためには、その楽曲の文脈 (例えばコード進行) を完全に把握し、楽曲の各時点においてどの音がどの機能を持つかを常に

(注1) MIDI楽器のトランスポーズ機能を用いればある演奏ポジションに対して異なる音高を割り当てることは可能であるが、これは音高が固定的でないのみならず、むしろ1つの楽器で12のkeyを自由に選べるものとみなすべきであり、以下で述べる音機能固定型楽器とは異なる。

判断しなければならない。つまり従来の楽器においては、求める音高の音を演奏することは容易であったが、求める機能の音を演奏することは容易ではなく、音楽理論や楽器操作に精通する必要があった。

一般的なクラシックなどの音楽では通常、演奏すべき音高があらかじめすべて決定されているため、音の機能について演奏中に意識する必要が生じることはあまりない。演奏中に音の機能を意識することが重要となる状況は、特にジャズなどの即興演奏において発生する。即興演奏ではあらかじめ演奏すべき音がなんら与えられていない。そこで演奏者は頭に思い浮かぶフレーズを演奏していくわけだが、どのようなフレーズにするかは、通常ランダムに決定されるわけではない。演奏者はその楽曲の文脈を常時念頭に置き、各時点でのコードにおける各音高の機能を意識し、必要な機能の音を意識的に使用しながら効果的なフレーズを構成していく。例えばコードの色を強く出したい場合には3度、7度などのコードトーンを、浮遊感と緊張感を出したい場合は9度、11度などのテンションを、さらに強い浮遊感を出したい場合にはアウトした音を使用する。つまり音の機能を意識することによって演奏の各部の色彩感を決定できる。このように、即興演奏時には各時点での各音高の機能を意識することが重要となる。

そこで本稿において、我々は「音機能固定型」の楽器を提案する。この楽器では、一定の演奏ポジションには、楽曲の演奏箇所に関わらず常時一定の機能の音が割り当てられる。したがって、楽曲の進行にともなって音高から見た「音」は同じ演奏ポジションであっても刻々と変化していくが、音の機能から見た「音」は不動となるため、必要な機能を持つ音に容易にアクセスし、使用することができるようになる。つまり、従来の音高固定楽器の状況と逆となる。

以下、第2章では本研究で試作したシステム *RhyMe* の構成について述べる。第3章では試作システムを用いての試用実験結果を示し、これに基づき音機能固定型楽器の可能性について論じる。第4章では本研究と、従来の演奏支援技術および新世代楽器とを簡単に比較する。

2. 音機能固定型楽器 *RhyMe* の構成

2.1 概要

図1に音機能固定型楽器 *RhyMe* を使用した演奏環境の全体構成を示す。現在のシステムはリード楽器演奏者、バックイング(伴奏)演奏者、およびリズムパート演奏者の3名の演奏者での演奏を想定している。このうち、リード楽器が音機能固定型楽器 *RhyMe* であり、バックイング楽器は通常の音高固定型の楽器である。また、リズムパートはMIDIシーケンサが担当する。

機器構成は、バックイングパート用に1台の音源付きMIDI楽器、リズムパート用に1台の音源付きシーケンサ、そしてリードパート用に1台の音源なしMIDI楽器と1台のMIDI音源ならびにSGIのIndyグラフィクスワークステーション上で稼働する *RhyMe* ソフトウェアで構成され、これらすべてがMIDIで結合されている。シーケンサにはあらかじめ演奏する曲のベースラインおよびドラムパターンをプログラムしておく。演奏者はこのシーケンサによるリズムを聞いて演奏を行う。*RhyMe* にはMIDIを通じてシーケンサからのタイミングクロック、およびバックイングパートならびにリードパートからのノート情報を主とする各種MIDI情報が入力される。演奏中、*RhyMe* はシーケンサからのクロックに同期して処理を進める。

なお、リードパートはMIDIデータを出力可能なものであれば種類を問わないが、本節では簡単のために通常のキーボードを用いるものとして説明する。

2.2 *RhyMe* のモジュール構成とその支援機能

RhyMe のモジュール構成を図2に示す。*RhyMe* は楽曲データベースと、4つのソフトウェアモジュール、即ち自動アナリーゼモジュール、楽曲進行に同期した演奏インタフェースへの音高の割り当て処理モジュール、演奏者間のインタラクション支援モジュール、およびリードパート奏者の感性支援モジュールとで構成される。このうち、自動アナリーゼは演奏前に行う前処理であり、残りの3つのモジュールの処理は演奏中に行われる。以下、各モジュールの詳細について説明する。

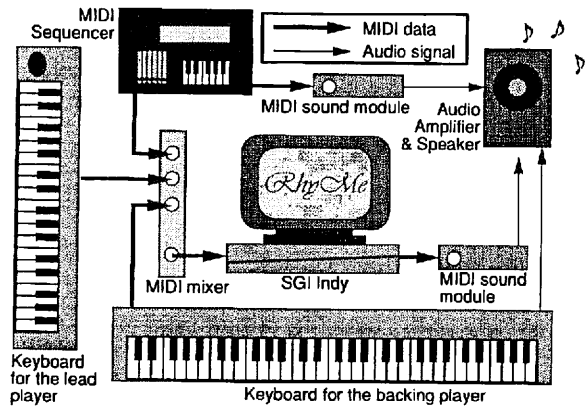


図1 RhyMeを使用した演奏環境の全体構成

2.2.1 事前処理：自動アナリゼ

演奏に先立ち、「アナリゼ」と呼ばれる楽曲の分析処理を行う。演奏者はまず演奏する楽曲のコード進行を一定のフォーマットで記述した曲データを作成する。RhyMeはこの曲データを音楽理論に基づき解析し、曲の各部分で使用可能なスケールを決定する(注2)。図3に解析の例を示す。図3はジャズのスタンダード曲の「枯葉」の冒頭4小節のコード進行であるが、アナリゼの結果決定されたスケール名が各コード名の下に記述されている。使用可能なスケールは例えば1小節目のように1種類に決定される場合もあるが、一方2小節目などのように複数の可能性が示される場合もある。

2.2.2 演奏中の処理

2.2.2.1 コード進行に同期した音の割り当て

RhyMeは演奏の各時点で使用可能なスケールに応じてキーボードに音の再割り当てを行

う。つまり、各スケールのルート音を「ド」の鍵盤に、以下スケールの2つめの音を「レ」の鍵盤、3つめの音を「ミ」の鍵盤、というように白鍵にそれぞれ割り当てる。図2に、C dorianの場合に各白鍵に割り当てられる音を示す。また、黒鍵については各黒鍵の右隣の白鍵に割り当てられている音の半音下の音を割り当てる。黒鍵の音は、装飾音やアウト音として使用する。以上のような音の割り当ては、曲の進行に伴いコードが変化した時に同時にリアルタイムに変更される。

このような割り当ての結果、演奏中のどの時点であっても、白鍵を弾けば必ずその時点で理論的に正しいスケールの音が鳴り、しかもある一定の鍵盤にはほぼ常にある一定の機能の音が割り付けられることになる(注3)。このため、演奏者は演奏中に弾くべきスケールを想定することなく、どこにどの機能の音があるかを常に容易に知ることができる。

2.2.2.2 即興演奏時のインタラクション支援

演奏者達は演奏中に情報をやり取りする際に様々なモーダルを使用するが、RhyMeではこのうちの音程情報を使用する。現在RhyMeが支援するのは、テンションの衝突の回避である。ジャズではテンションを多用する。通常使用されるテンションは、 $b9th$, $9th$, $\#9th$, $\#11th$, $b13th$, $13th$ の6種類ある。これらのうちからあるコードにおいてどのテンションノートを使用するかは演奏者にほぼ任されており、非常に自由度が高い。このため、複数の演奏者が

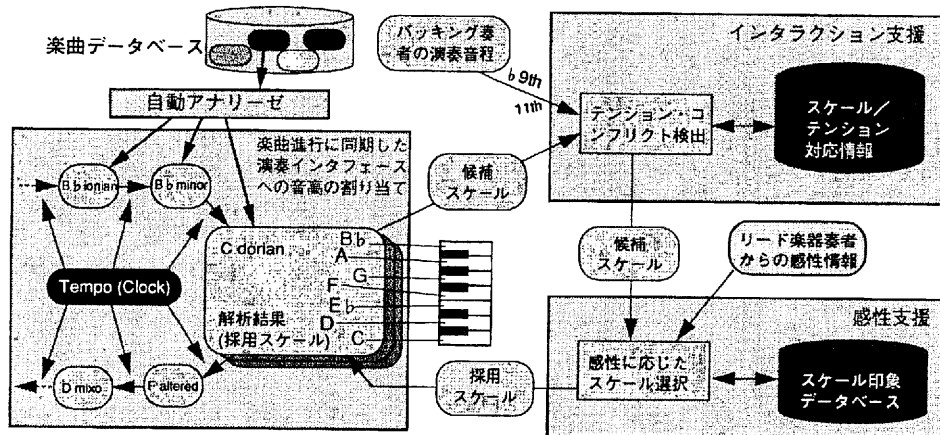


図2 RhyMeのモジュール構成

	Cm7	F7	BbM7	EbM7
Scale	C - dorian	F - mixolydian F - lydian 7th F - whole tone F - combination dim. F - altered F - hmp5down	Bb - ionian	Eb - lydian

図3 アナリゼで得られた、「枯葉」冒頭4小節の候補スケール

いる場合、時として衝突が起こる。たとえば、演奏者の一人が9thを使用しているのに別の一人がb9thを使用してしまうような状況である。このような短2度間隔の音の重なりは汚い響きとなるので通常避けるべきである。*Rhythm*では基本的にバックイング主導的にこの衝突を回避する方法をとっている。つまり、スケールにいくつかの選択肢がある場合、バックイング演奏者がどのテンションを使っているかを検出する。そしてそのテンションと衝突しないテンションを持つスケールを採用する。なお、現在スケールの選択肢が複数あるのはドミナント7thのコードの場合に限られる。

2.2.2.3 使用スケールの感性的指定

テンション衝突回避処理後もさらに候補スケールは複数残る可能性がある。これらの中から最終的な使用スケールをリードパート演奏者が決定する。この決定にあたっては、明示的にどのスケールを使用するのかを指定するのではなく、感性的な表現を介して指定する。スケールにはそれぞれ固有の印象があり、演奏者は求める印象に応じて使用するスケールを決定する。今のところ印象の尺度として明るい印象/暗い印象の1軸を使用している。例えばドミナント7thで使用可能なスケールの場合、多少の個人差はあるが、おおむねmixolydian, lydian 7thは明るい印象, altered 7th, harmonic minor perfect 5th downは暗い印象, whole tone, combination diminishedは中間的な(無調な)印象を与える。そこで*Rhythm*ではmixolydianが最も明るく、以下lydian 7th, whole tone, combination diminished, altered 7th, harmonic minor perfect 5th downの順に次第に暗い印象を与えるものとして順序づけ

ている。リードパート奏者は、キーボードのジョイスティックを使用して「より明るく」、あるいは「より暗く」という指示を*Rhythm*に与えることで最終的に使用するスケールを選択できる。なお、特にリード楽器奏者による

指定やバックイングからの制約のない場合には、メジャー進行の場合にはmixolydianが、マイナー進行の場合にはaltered 7thが選ばれる。

3. 試奏実験と考察

3.1 実験結果

本年11月7,8日に開催されたATRオープンハウスにて*Rhythm*を展示し、見学者に実際に試奏してもらうことによる試用実験を行った。実験に使用した曲は「枯葉」である。まず枯葉のコード進行を所定フォーマットで入力し、自動アナリゼを行う。この結果出力された解析結果ファイルを用いて演奏中の各処理を実行する。演奏はリズム部を担当するシーケンサからのスタート信号で開始する。なお、本展示ではバックイングは人間が担当するのではなく、すべて機械による自動伴奏(注4)を使用した。したがって、インタラクション支援の機能は使用しておらず、複数の候補スケールがある場合の選択は感性的指定手段のみによる。

試奏して下さった見学者の方々の音楽的素養は様々であり、全く音楽的知識を持たない方もいれば、逆にバークリー理論についてかなりの

(注2) 現在のところ、*Rhythm*の自動アナリゼはBe Bopと呼ばれるスタイルのジャズで一般的に使用されるバークリー理論[1]のみを知識としてもつ。したがって、現在の*Rhythm*はBe Bop演奏に特化されたシステムとなっているが、適用する理論を替えれば他ジャンルの音楽に対応可能であるし、解析処理を手で行えば現状のシステムでも他ジャンルの音楽を演奏可能である。

(注3) しかし、実際には必ずしも一定の機能の音が割り付けられるとは限らない。例えば、Altered 7thのスケールの場合、根音から3つめの音は3度音ではなく、#9thのテンションノートであり、これが「ミ」の鍵盤に割り付けられてしまう。

(注4) 自動伴奏には、KORGのキーボードilがもつBacking Sequence機能を使用した。

知識を所有する方もおられた。鍵盤楽器の演奏技術についても様々なレベルの方がおられた。しかしそのような音楽的素養の多寡にかかわらず、使用感については一様に好評であり、皆さん非常に楽しんで試奏された。特に、理論もよく知らないし、楽器もあまり演奏できないがジャズは好きだというある見学者の方からは、*Rhythm*を使用することによって、「たしかに自分にもジャズらしい演奏をできたことに感動した」という感想をいただいた。このように、本システム、特に音機能の固定というコンセプトについてはすべての意見が好意的かつ肯定的であり、できればすぐにでも入手して使いたいとの要望もいくついただいた。また、やはり理論的知識はなく楽器の演奏技術もあまりない幾人かの見学者は、初めはたどたどしく1本の指で探るようにキーボードを操作していたが、次第に演奏に熱中し複数の指を使用してフレーズを作ろうと試みるようになっていった。実際にその演奏は、初めはやはり音楽としての形を成さない散漫なものであったが、次第に音楽としてまとまりのある形を持つものへと変化した。

この他、*Rhythm*を使用した試奏において興味深い現象が一つ観察された。それは実際にキーボードを弾いて演奏しているにも関わらず、どの音が自分の演奏している音かが最初の内わからないという現象であった。これは音楽理論にも楽器演奏にも精通していない試奏者数名において観察された。

3.2 考察

(1) 音機能固定コンセプトの受け入れ易さ

試作器の説明にあたって、最も多かった質問は「音機能の固定とはどういうことか?」というものであった。これは、従来のほとんどすべての楽器が音高固定型であり、それ以外の形態の楽器を想像しにくいことと、音が持つ「機能」という概念があまり一般的でないことの二つが主な原因と思われる。しかし、音楽理論知識をあまり持たない方であっても、実際に試奏を試みればその意味するところは少なくとも感覚的に理解できたようであった(もちろん理論を多少とも知っている人であれば、その意味はすぐ

に理解いただけた)。さらに、幾人かの試奏者において、初めはたどたどしい演奏をいしていたにもかかわらず、デモ展示での試奏という極めて短い時間にある程度まとまりのある演奏をすることができるようになったという事実は、音機能固定型楽器の使いやすさを示すものとみることができるだろう。

「どの音が自分の演奏するものか最初の内わからない」という現象も、この使いやすさに起因するものと思われる。つまり、理論的知識も楽曲に関する知識も無い人の場合、自分の出す音がバックの演奏から外れたものとなってしまうことを無意識のうちに想定していることが考えられる。にもかかわらず、音機能固定型楽器を使用すれば当然ながら理論的に正しい音が常に鳴るために音がバックの演奏に自然に溶けこんでしまう。この結果自分がどれを演奏しているのかわからなくなってしまうのだと思われる。しかし、これらの試奏者についても、どの音が自分の演奏する音かを一度指示すれば、その後は試奏を楽しむことができた。

以上から、音機能固定というコンセプトの楽器は、非常に慣れ親しみやすい特性を持つものと言することができるだろう。

(2) 創造性/個性を発揮する余地

既存のリードパートの演奏支援を行うシステムの例として、各鍵盤にLEDを装備し、演奏する楽譜データを与えると、楽曲の進行に合わせてLEDが順次点灯し、その指示に従って演奏することによって、その楽曲のメロディを正しく演奏できるようにする製品がある。このような演奏支援の手法は、鍵盤操作のトレーニングとしては有効であると思われるが、極めて制約が強い支援形態であるため、演奏者の個性や創造性を発揮する余地が全く残されていない。この結果、このシステムの利用者はすぐに飽きを感じる事が予想される。

音機能固定型の楽器は、ある面では演奏支援機能付きの楽器と見ることも可能であるが、その支援形態は、上記のような例と比べてはるかに緩やかな制約しか課さない。理論的知識とその演奏への反映の部分については支援を行うが、その先、どういう機能の音を用いてどのよ

うに演奏を色彩づけていくかは、意図的に理論を外れてアウトした音を使用することまで含めて完全に演奏者の自由であり、演奏者には依然として非常に広大で柔軟な自己表現の余地と手段が提供されている。しかも音機能固定型楽器の利用者は、多くの人々にとっておよそ苦痛でしかない理論的な知識習得などの最初の関門を本楽器の機能によって容易に通過することができ、その先にある自己表現の楽しさを即座に享受することができる。幾人かの試奏者が演奏に熱中し、使用後に本楽器を欲しいと感じたのは、以上の理由によると思われる。

(3) 演奏インタフェースの問題

見学者の方から受けた試作楽器の改善すべき点は、すべて演奏インタフェースに既存の鍵盤などを使用するのではなく、専用インタフェースを構築すべきではないかというものであり、筆者らが持っていた問題意識と一致した。

鍵盤をインタフェースとして使用することによる問題は、第1に鍵盤楽器というものに対する既成概念、第2に鍵盤の物理的制約に起因すると思われる。鍵盤楽器に対する既成概念として、例えば左から右に順次鍵盤を演奏すれば音高は常に上昇するだろうという期待がある。しかし、音機能固定型楽器では音高が浮動するため、途中で突然音高が下がる場合が発生する。物理的制約による問題としては、(注3)で例示したように、スケールによっては機能の固定的割り付けがうまくいかない状況があげられる。これらはすべて音高固定型楽器のためのインタフェースである鍵盤を流用しているために生ずる問題である。したがって、音機能固定型楽器のインタフェースとしては音高が浮動しても違和感がなく、スケール割り当てに柔軟に対応可能なものが必要であり、現在そのためのインタフェースを構築中である。また、適切な専用インタフェースが完成すれば、音機能固定型楽器は演奏支援システムの枠を超えた、あらたな一つの楽器のジャンルとして独立する可能性を持つと考えられる。それはおそらく、リズム感と色彩感とに基づくフレーズ生成を主な目的とする、「メロディを奏でられるリズム楽器」となるだろう。

4. おわりに

以上、音機能固定型楽器のコンセプトを説明し、試作した楽器の詳細と、その試用実験、ならびにその実験結果に基づく音機能固定型楽器の可能性について論じた。

従来から音楽演奏支援技術の研究は多く成されているが、その多くは自動伴奏[2]技術であり、リードパートの支援を行う例は少ない。PG Music社のBand-in-a-Boxというソフトでは、コンピュータのキーボードに楽曲中の各時点におけるコードトーンのみを割り付けることによる簡単な演奏支援が行われているが、より複雑な理論的解析やテンションの割り付けなどは行われていないようである。Brush de Samba[3]においては、楽曲を理論的に解析し、楽曲進行に応じて常に理論的に正しいスケールを使用する処理を行っているが、演奏インタフェースの制約上、連続的にスケール上の音を上昇/下降することしかできず音楽表現的に不満が残る。また、いずれの例についても音機能の固定的割り付けという概念は存在しない。一方、今世紀に入って以来、電気技術やコンピュータを用いた新世代楽器が多く提案されているが、それらは基本的に電子オルガンなどの音高固定型であるか、あるいはテルミンなどの非常に曖昧な音高しか出せない楽器が大半であり[4]、音機能固定型の楽器は筆者らの知る範囲で存在しない。

今後は音機能固定型楽器の専用インタフェースを構築し、さらに詳細な実験を試みることによって、どのような場面で音機能固定型楽器が有効かを検討し、音機能固定型楽器を一つの楽器のジャンルとして確立させたい。

◇参考文献◇

- [1] 渡辺貞夫：“JAZZ STUDY”，日音楽譜出版，1970。
- [2] 堀内靖雄，橋本周司：“伴奏システム”，情報処理，Vol.35, No.9, pp. 815-821, 1994。
- [3] Akira Kotani and Pattie Maes: "An Environment For Musical Collaboration Between Agents and Users," Proc. of Lifelike Computer Characters '95, pp. 54, 1995。
- [4] 持田康典，青木栄一郎：“楽器とコンピュータ”，情報フロンティアシリーズ，共立出版，1994。