

ながしミュージシャンシステム：豊次郎

豊田健一[†]

片寄晴弘[‡]

[†] 関西学院大学大学院理工学研究科

[‡] 関西学院大学理工学部情報科学科， さきがけ研究 21

1. はじめに

これまでに音楽情報処理研究領域においては、作曲、編曲、和声付け、表情付けなど音楽能力を発揮する数多くの計算機システムが作られてきた。また、近年のマシンプワーの向上に支えられる形で、これらのタスクをリアルタイムに実施するインタラクティブ演奏ゲームやセッションシステムに関する技術開発も進んでいる[1][2]。

本発表では和声付けをはじめとする編曲プロセスをリアルタイム化させることによって実現される自動伴奏システム豊次郎について紹介する。ここで実現を目指す機能は、いわば、ながしのミュージシャンが歌手の歌に合わせて実施する即興伴奏である。

2 ながしミュージシャンシステム：豊次郎

2.1 システムの概要

豊次郎はMIDI入力によるメロディ、あるいはマイクから入力される鼻歌に対して、蓄積した音楽事例を元に、後続するメロディを予測し、それに対応する伴奏音を出力するリアルタイムシステムである。システムの概要を図1に示す。システムは以下の仮定の元に構成されている[3]。

- ・ 未来の音楽的進行は観測された音楽的振る舞いと因果性を持つ
- ・ 音楽的進行は音楽の抽象化構造と強い相関を持つ

豊次郎ではカラオケのように楽曲本来の進

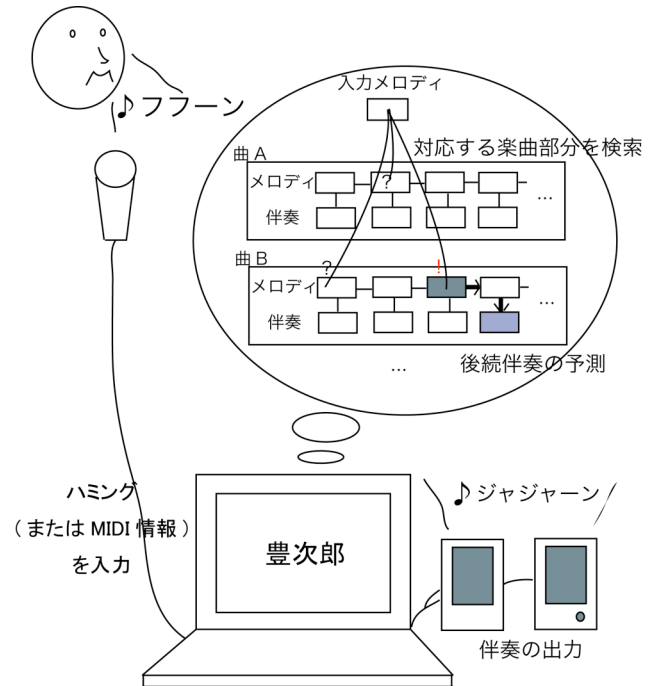


図1 システムの概要

行通りにメロディをなぞる必要はない。ユーザは楽曲の好きなフレーズを好きな時間軸で歌うことができる。段階的抽象化合致事例探索処理により、未知メロディに対してもそれなりに合致した伴奏を出力することができる。また、入力メロディのリズムパターンの判別を行っており、例えば、入力されるメロディのリズムがシャッフルであれば、出力の伴奏音もシャッフルにするなど、ユーザの演奏意図をインタラクティブに反映することが可能である。

2.2 データ検索

豊次郎は複数の楽曲のメロディとそれに対応する伴奏音の情報をデータベースとして保持している。システムはユーザが入力したメロディ列に対してデータベース内から対応するメロディ列をリアルタイムで検索するこ

A Real-time Accompaniment System : TOYOJIRO

Ken'ichi Toyoda, Haruhiro Katayose

[†] Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

[‡] Kwansei Gakuin University, PRESTO JST

とで、現在演奏されている楽曲部分を特定し、その後続するメロディの伴奏音を該当する時刻に出力する。

一般に、検索条件が具体的かつ詳細化し過ぎていると、適合する事例が見つからないという事態が起こり得る。ただし、適合する事例が存在する場合には、できる限り具体的なものを優先して利用したい。このような状況に対処するため、以下の探索を相補的・段階的に組み合わせてデータ検索を行う：

- ・具体性の高い抽象化構造から抽象度の高い抽象化構造に向かったの探索
- ・より長い（古い）データ列から短い（直近の）データ列に向かったの探索

例えば、n 小節の入力データヒストリに対して、MIDI ノート名で探索を行う。もし、合致する事例が無ければ、強拍に相当する MIDI ノート名と後続の（上向・下向等の）音型を評価する、さらに、強拍の MIDI ノート名、続いてそのトライアドも許すように探索条件を緩めていき、それでも合致しなければ、n-1 小節のデータヒストリを用いて探索を行う、というような形の処理を行っている。

上記の処理の結果、合致する楽曲部分を一意に絞ることができる場合には、その事例を用い後続する伴奏音を出力することで、目的は達成される。しかし、検索条件を1段階緩めただけで合致要素が急激に増えてしまうことが起こり得る。そのような場合には、その時点で検索条件の抽象化を停止し、統計処理により最も尤もらしい合致事例を選び出すようにしている。

2.3 ユーザの意図の反映

豊次郎は予測型システムとして構成されているため、ピッチ抽出あるいは探索処理に一拍程度の時間がかかっても十分動作する。したがって、人間であれば聴取経験に相当する事例を大量に用意していれば、特別な処理を用意せずとも多様な伴奏を出力しうる可能性がある。現時点では、少量のデータベースで

も動作するように、ユーザのリズムパターンを判定し、それに基づいて伴奏音の情報を変形させて出力するようにしている。例えば、入力されたメロディの裏拍が遅れ気味に演奏された場合には伴奏音のリズムをシャッフル風にしたり、基本メロディに対し装飾音が与えられれば（音高差が一定以下である音がある閾値より小さな発音時刻間隔で入力された場合には）、伴奏音をアルペジオとして出力したりするような処理を実装している。こうした機能により、本システムは一種のリアルタイム表情付けシステムとなっている。

3 おわりに

本稿では、入力されるメロディにリアルタイムで和声付けを行う、ながしミュージシャンシステム 豊次郎を紹介した。

本システムは入力データとして楽曲のメロディを想定したものであるが、伴奏入力に対してそれに合うメロディを生成する、というタスクもほぼ同様の機構で可能である。今後、拡張をはかっていきたい。また、検索条件の抽象化レベルを自動的に獲得する方法についても検討を行っていきたい。

謝 辞

本研究は独立行政法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さきがけ研究 2 1 「協調と制御」領域の研究テーマとして実施されました。

参 考 文 献

- [1] Roads, C: コンピュータ音楽(青柳, 小坂, 平田, 堀内 訳・監修), 東京電機大学出版局, pp.678-752 (2001)
- [2] 片寄晴弘: 音楽生成と AI, 人工知能学会誌, Vol.19, No.1, pp.21-28 (2004)
- [3] 片寄晴弘, 豊田健一: 聴取経験に基づく予測補完音楽生成アーキテクチャに関する考察, 情報処理学会研究報告 2004-MUS-56-11, pp.71-78 (2004)