

Voice Drummer: ロドラムでドラムを叩く楽譜入力インタフェース*

中野 倫靖[†]

後藤 真孝[‡]

緒方 淳[‡]

平賀 譲[†]

[†] 筑波大学 図書館情報メディア研究科

[†]{nakano, hiraga}@slis.tsukuba.ac.jp

[‡] 産業技術総合研究所

[‡]{m.goto, jun.ogata}@aist.go.jp

1 はじめに

楽譜入力では、音楽を頭の中でイメージした通りに入力できることが望ましい。しかし、楽器演奏ができず、作曲の経験の少ない人は、イメージを自分で音符列に変換してマウスやキーボード、MIDI 楽器で入力することが困難である。従来の楽譜作成ソフトウェアでは、この問題を解決するために、イメージしたメロディ等を鼻歌（ハミング）で直感的に入力できる楽譜入力インタフェースが用いられていた。しかし、音高と音長は指定できても、音色の違いを入力することはできず、複数の異なる音色の楽器で構成されるドラムパートの楽譜（ドラム譜）を入力する目的では使用できなかった。

そこで本研究では、ユーザがドラム音をリズムカルに口ずさんだ「ドンタンドタン」のような発声（ロドラム）をすることによって、ドラムパターンを入力することができる新しい楽譜入力インタフェース Voice Drummer を提案する。音楽的訓練を受けていないユーザでも、Bass Drum は「ドン」、Snare Drum は「タン」のように、ドラム音を耳で聴いたイメージをそのまま表現して歌えばよいから、直感的で手軽なドラム譜の入力が可能になる。

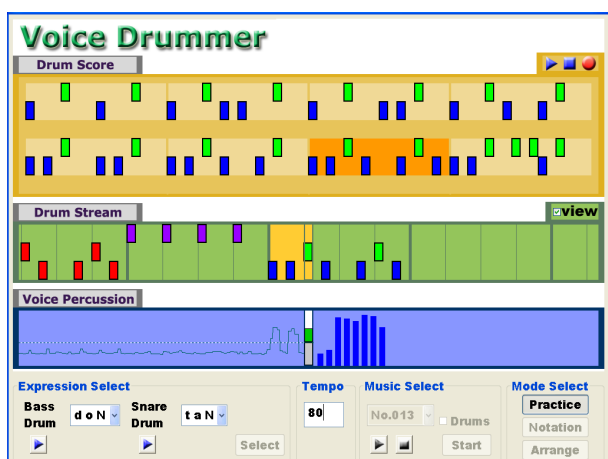


図 1: Voice Drummer の表示画面（練習適応モード）

* Voice Drummer: Music Notation Interface Where Drums Can Be Performed by Voice Percussion
by Tomoyasu NAKANO[†], Masataka GOTO[‡], Jun OGATA[‡], Yuzuru HIRAGA[†] ([†]University of Tsukuba, [‡]AIST)

2 Voice Drummer の機能

ロドラムによる入力が作曲や編曲においても有効であることを実証するために、作曲を想定したドラムパターンの入力機能（楽譜入力モード）と既存の楽曲のドラムパートだけを差し替えて編曲する機能（編曲モード）の二つを用意した。さらに、ユーザが練習しながら自分の声を学習させることでロドラム入力の認識率を上げることができる歌唱者適応機能（練習適応モード）も用意した。図 1 の表示画面例の右下の“Notation”, “Arrange”, “Practice” のボタンを押すことで、上記の各機能呼び出すことができる。

図 1 上部は、以下の三つのウィンドウで構成される。

- 楽譜ウィンドウ（“Drum Score”）
ロドラムの認識結果等によるドラムパターンが、4 小節 × 2 段の構成で 8 小節分表示される。各小節内は 2 段に分かれ、下段と上段の長方形のマークは、それぞれ Bass Drum と Snare Drum の発音時刻を表す。
- ストリームウィンドウ（“Drum Stream”）
中央の縦長の白いバーが現在時刻を表し、入力対象のドラムパターンがその右から左へと流れてゆく。3 段に分かれ、下 2 段は楽譜ウィンドウと同一で、最上段には Hi-hat の発音時刻を表すマークが表示される。
- ロドラムウィンドウ（“Voice Percussion”）
中央の縦長の白いバーの中に、マイクから入力された声の大きさ（パワー）が着色して表示される。このパワーは図 1 のように時間とともに左へと流れてゆき、ユーザの発声音量が適切であることが確認できる。
ユーザは、入力状況や認識結果がリアルタイムに反映されるこれらのフィードバック画面を見ながら、まず、練習適応モードで練習し、その後、他の二つのモードのいずれかを選んでドラム譜を入力することができる。

2.1 擬音語の決定

本研究では、ドラム音で最も重要な Bass Drum と Snare Drum を入力対象とし、それらの多様な擬音語表現に対応する。ただし、認識精度や反応速度を向上させ

るために、図1下部の“Expression Select”のメニューにより、ユーザがその表現を限定することも可能とした。

2.2 練習適応モード

ユーザは、楽譜ウィンドウに提示される8種類のドラムパターンの中から一つ(1小節)を選択して、その練習を行うという操作を繰り返す。まず、ストリームウィンドウ上を、選択したドラムパターンが右から流れてくる。中央の現在時刻のバーに到着すると、図1下部の“Tempo”で指定したテンポでドラム音が(MIDI音源で)演奏される。次に、同一パターンが再度右から流れてくるので、それが現在時刻のバーに重なるタイミングで口ドラムを歌唱する。なお、発声するタイミングをつかみやすいように、各ドラムパターンに先だって、4分音符で4回(1小節)分 Hi-hat が流れてきて演奏される。

これはユーザの練習になるだけでなく、そのユーザの声を学習することで口ドラム認識率を上げるためにも有効である(これによりユーザが楽しみながら適応もできることを目指す)。n回目の練習を終えると、図1に示すように、口ドラムウィンドウの右側にユーザへの適応度を反映した棒グラフが(n-1)本表示される。このグラフは、n回目の口ドラムに対する適応後の尤度の上昇率であり、練習終了の目安として用いることができる。

2.3 楽譜入力モード

ユーザが1小節のドラムパターンを口ドラムで歌唱すると、認識された結果がMIDI音源で演奏され、楽譜ウィンドウに1小節ずつ順番に入力される。こうして作成したドラム譜はボタンを押すことで連続再生でき、標準MIDIファイル(SMF)にも保存できる。

さらに、ユーザの発想支援やドラムパターンの知識を増やす目的で、上記では未使用だったストリームウィンドウに、ドラムパターンを一定の頻度でランダムに流すことができる。これらのパターンは、RWC研究用音楽データベース(ポピュラー音楽)[1]のSMFから抽出した。

2.4 編曲モード

ドラムパートの音が消去された楽曲が8小節分演奏されるので、ユーザはこれに合わせて編曲したいイメージ通りに口ドラムの歌唱を行う。口ドラムは1小節毎に次々と認識され、楽譜ウィンドウに順次入力される。こうしてドラムパートを編曲した楽曲は、ボタンを押すことで再生することができ、SMFにも保存できる。なお、練習適応モードのように、楽曲に先だって1小節分の Hi-hat

が流れてきて演奏が開始される。

対象曲は図1下部の“Music Select”のメニューで選曲し、“Drums”チェックボックスを指定すると原曲のドラムパート付きで楽曲再生される。原曲のドラムパートを参考に口ドラムを歌いたい場合には、ストリームウィンドウに原曲のドラムパターンを流すこともできる。

3 Voice Drummerの実現方法

口ドラムによるドラム譜入力を実現するには、声質などの発声スタイルの個人差と表現の個人差の2種類の個人差に対処して、口ドラムを認識するための新たな技術が必要となる。通常の音声認識手法、口ドラム用でない従来のドラム音認識手法[2]、零交差に基づく単純なドラム音識別手法[3]では、こうした個人差へ対処できず、本研究が対象とする口ドラムを認識することは困難だった。

そこで我々は、Bass DrumとSnare Drumの擬音語表現を調査して登録した発声辞書と、音声認識で用いられる不特定話者の音響モデル[4]を用いて、口ドラムの多様な個人差に対処できる認識手法を実現した[5, 6, 7]。また、少数の口ドラムデータ(18パターン分)で音響モデルを適応させれば認識率が向上することも実証した。

4 おわりに

口ドラムにより直感的で手軽にドラム譜を入力できるインタフェースVoice Drummerを提案した。Voice Drummerを実装して運用した結果、ドラムの知識や経験が乏しかったためにドラム譜入力に困難を感じていたユーザでも、作曲や編曲に取り組めることが分かった。今後は、Bass Drum, Snare Drum以外にも対応することで、さらに多様な口ドラム表現を認識できる楽譜入力インタフェースを構築していく予定である。

参考文献

- [1] 後藤 他: RWC研究用音楽データベース: 研究目的で利用可能な著作権処理済み楽曲・楽器音データベース, 情処学論, Vol.45, No.3, pp.728-738, 2004.
- [2] Herrera, P. et al.: Automatic Classification of Drum Sounds: A Comparison of Feature Selection Methods and Classification Techniques, ICMAI, LNAI2445, pp.69-80, 2002.
- [3] Kapur, A. et al.: Query-by-Beat-Boxing: Music Retrieval for the DJ, In Proc. International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR2004), p.170-177, 2004.
- [4] 河原 他: 連続音声認識コンソーシアム2002年度版ソフトウェアの概要, 情処研報, SLP-48-1, pp.1-6, 2003.
- [5] 中野 他: 口ドラムによるドラムパターン検索手法, 情処研報, 2004-MUS-55, pp.45-50, 2004.
- [6] 中野 他: 口ドラム認識に基づくドラムパターン検索手法, 音響学会秋季講演論文集, 2-6-14, pp.801-802, 2004.
- [7] Nakano, T. et al.: A Drum Pattern Retrieval Method by Voice Percussion, In Proc. International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR2004), pp.550-553, 2004.