

ペダル操作による自動伴奏システムの評価

○安部綾太, 木村敏幸 (東北学院大学)

1. はじめに

木村研究室ではこれまでにコンピュータが人間のペダル操作に合わせて演奏の開始や停止を行う自動伴奏システムの開発を行ってきた[1][2]. 本研究では開発した自動伴奏システムを用いた評価実験を行う.

2. 開発環境

以下に使用した機材とソフトウェアを示す.

- OS : Windows 10 Pro
- ディスプレイ : LG 22MP48HQ-P
- MIDI 音源 : Roland SC-D70
- USB フットペダル : ルートアール RI-FP3BK
- プログラムソフト : Pure Data [3] Ver. 0.49.0
- MIDI 作成ソフト : Domino [4] Ver. 1.43

3. システム概要

従来法と提案法のプログラムは Pure Data で作成した. 曲は星野源の「アイデア」の一部を使用した[5].

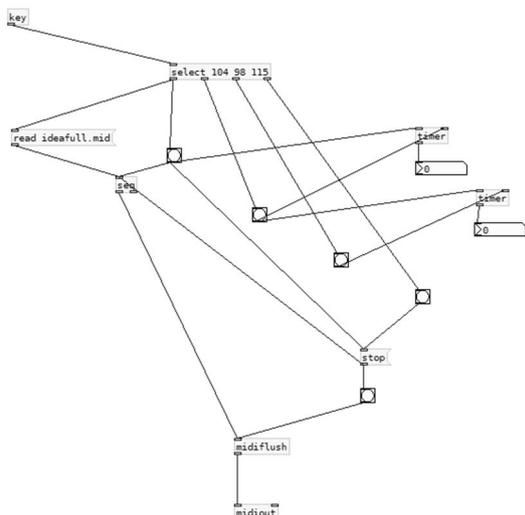


図1 従来法のプログラム

図1に従来法のプログラムを示す. 従来法では, まず左のペダルを踏むと1曲全てのMIDIファイルが再生され, 同時に1つ目のタイマー(timer1)が作動する. 次に中央のペダルを曲中で踏むとtimer1が停止し, 2つ目のタイマー(timer2)が作動する. 最後に右のペダルを曲の終わりで踏むと

timer2が停止する.

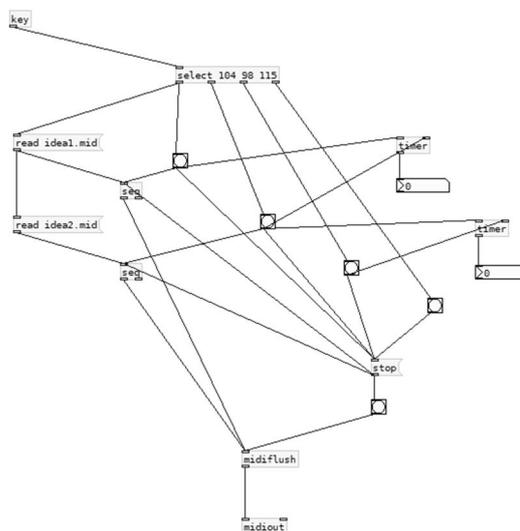


図2 提案法のプログラム

図2に提案法のプログラムを示す. 提案法では曲が2つのMIDIファイルに分割されており, まず左のペダルを踏むと1つ目のMIDIファイルが再生される. 次に中央のペダルを踏むと2つ目のMIDIファイルが再生される. その際, idea1.midの最後にホールドオン, idea2.midの最初にホールドオフのMIDIコントロールチェンジメッセージを入れることにより, 中央のペダルを踏むまで音は鳴り続けている. 最後に右のペダルを踏むと停止する. その際, idea2.midの最後にホールドオンのMIDIコントロールチェンジメッセージを入れることにより, 右のペダルを踏むまで音は鳴り続ける. タイマーの操作は従来法と同じである.

4. 実験手順

被験者は12名で, 実験前にペダルの操作方法と踏むタイミングを説明した. 被験者は従来法を2回, 提案法を2回の計4回演奏を行い, 本来のペダルを踏むタイミングと実際にペダルを踏んだタイミングとの時間差を測定した. また, 演奏を1回終わるごとにペダルを踏んだタイミングについて表1に示す5段階評価で自己評価を行った. 演奏順序は被験者ごとにランダム化した.

表1 5段階評価

5	タイミングが合っていた
4	タイミングが大体合っていた
3	どちらとも言えない
2	タイミングが少しずれていた
1	タイミングがずれていた

5. 実験結果

図3, 4に時間差の測定結果を示す。平均に両側 t 検定, 分散に等分散検定を実施したところ, テンポが存在する曲中では有意差が見られず, テンポが存在しない曲の終わりでは5%水準で有意差が見られた。曲中ではタイミングを計りやすいが, 曲の終わりでは最後の音を停止する手掛かりがないため, 提案法ではばらつきが大きくなったと考えられる。

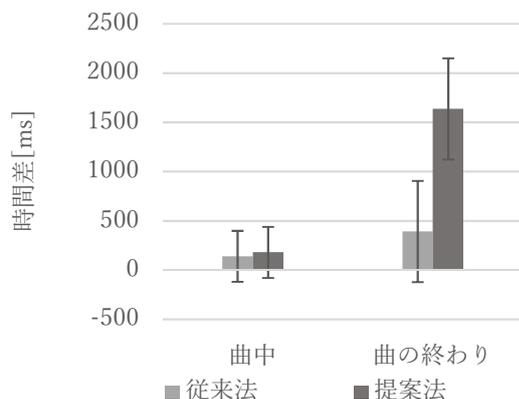


図3 時間差平均

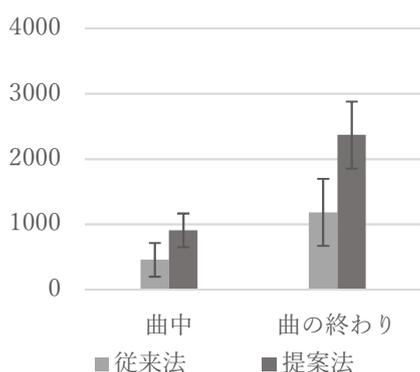


図4 時間差標準偏差

図5に5段階評価の結果を示す。両側 t 検定を実施したところ, 時間差同様, 曲中では有意差が見られず, 曲の終わりでは有意差が見られた。提案法では曲の終わりで自分がペダルを踏むとちょうど演奏が停止されるために, 時間差のばらつきが大きいにも関わらずタイミングが合ってい

ると評価したと考えられる。

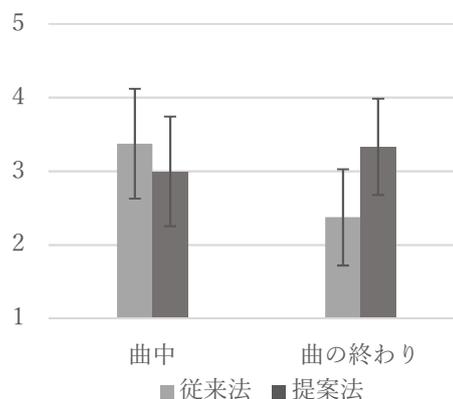


図5 5段階評価結果

6. まとめ

本研究ではペダル操作による自動伴奏システムを開発し, 評価実験を行った。その結果, 曲の終わりで演奏者はタイミングのばらつきがあるにも関わらずタイミングが合っていると感ずることが分かった。従って, MIDI ファイルの最後の音が次のペダルを踏むまで鳴り続ける設定は曲の終わりに入れるとより効果的であると考えられる。

今後は実際の演奏を収録した音を使用した自動伴奏システムを開発したい。それが実現できれば, より一層表現力が豊かなシステムになると考えられる。

参考文献

- [1] 高橋雅志, “ペダル操作による MIDI シーケンサの開発,” 東北学院大学工学部学位論文・卒業論文概要集, Vol. 29-EI, p. EI-89 (2017).
- [2] 加藤拓己, “ペダル操作による複数の MIDI ファイルの連続再生システム,” 東北学院大学工学部学位論文・卒業論文概要集, Vol. 30-EI, p. EI-110 (2018).
- [3] Pure Data, <http://puredatajapan.info/>.
- [4] Domino, <http://takabosoft.com/domino>.
- [5] 青木紀, バンドスコア「アイデア/星野源」, 株式会社フェアリー, 東京 (2018).

【連絡先】

氏名：木村敏幸
 所属：東北学院大学工学部
 所属地：宮城県多賀城市中央 1-13-1
 TEL：022-368-7249, FAX：022-368-7070
 E-mail：t-kimura@m.ieice.org