

電子ふめくり

渡邊 朋子 (指導教員：粕川 正充)

1. はじめに

ピアノを演奏していて楽譜をめくる時には主に右手でめくる。しかし右手は演奏しているのでその瞬間演奏は中断してしまう。もしくは中断させないよう予め右手が暇そうな時を確認しておいてタイミングを合わせて譜めくりをしたりする。いずれにしても手は本来演奏に集中しているはずなのに譜めくりという全然関係ない行為をしなければならない。昔から何とかならないものかと思っていた。一方足は、右足はペダリングが主である。よって他に作業する余裕がある。また、両方の足を同時に使うことはまれでたいていは右足だけである。左足は主にはリズムをとったりする程度である。そこで忙しく動いている手に代わり譜めくりを足で出来ないかと思い至った。

2. フットペダルに至るまで

- 1：鍵盤の下などから赤外線などを出しておいてひざの位置の移動などでスイッチングさせ譜めくりの信号にする案
- 2：唇の動きを譜めくり信号にする案
- 3：シンセサイザーの奏者のように鍵盤の側面などにスイッチをつけておいてそれを押下する事で譜めくり信号にする案
- 4：脇を閉める事で譜めくり信号にする案

これらを採用しなかった理由を以下に挙げる。

- 1：足そのものを移動させるのは(意図的に)奏者にとってはとても不自然な行為である。足はペダルを踏むという動作には慣れているので違和感がないがたとえばひざとひざを合わせるといった簡単な行為でもとても不自然で相当練習しないと出来ない。そもそも右足は常にペダリングで忙しい。
- 2：口は弾いている場所によってはメロディーを口ずさんだりする。またピアノ教育を受けたものは大抵口は不用意には開くと教えらる。口が開きっぱなしだとコンクールなどで問題があるからだ。よって譜めくりの為に唇を開けるといっても不自然な行為に他ならないし唇の動きを感知するデバイスをどうするかという問題もあるので不採用とした。
- 3：そもそも手を演奏に集中させたいという動機から

の研究なのでこれは不採用とする。

- 4：これも上と同様の理由。脇は基本的には閉めて弾けと習うし楽曲によっては開かざるをえないような部分を含んでいる曲もある。そのような時に譜めくりをしたい場合やはり無理がある。

以上の理由から足を使ってフットペダルを踏むという本方法を採用した。

3. ペダルの基本的な機能とフットペダルの最適位置についての考察

・ペダルの機能について

ペダルというものは基本的には3本ついている。右端は音を響かせるもの。真中は消音。左端は響きを消しながら演奏するときを使うことが多い。頻度は右のペダルが圧倒的である。真中のペダルは使用するときには固定して使うので一度踏み込んだら離してしまっても元には戻らない。よって常時足を乗せている必要はない。左端のペダルはチェンバロ風に弾いたりするときを使うのだがめったに使わない。

・フットペダルの最適位置について

当初は固定する事を考えていたが人によって足のサイズは違うし最適とを感じる場所も違う。(普段どこに左足を置いているかにもよる。)よって敢えて固定せずにミシンのフットペダルのように好きな位置に置いて使いたい。

4. コントロール用フットペダルの作成

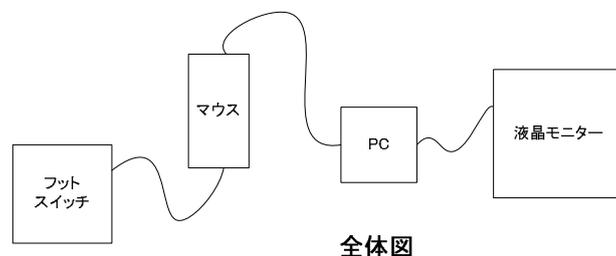


図1 概念図

足で譜めくりをするために、足による押下の信号を譜めくりに戻元する事を以下のように実現した。フットペダルを踏み込むという動作を、マウスを右クリックするという動作に戻元する事で楽譜をめくるという

行為をさせる事にした。

使用するマウスの右クリックに相当するスイッチの電流を測定すると $24\mu\text{A}$ であり、電圧は 3.2V であった。フットペダルは調べてみると、抵抗スイッチになっておりペダルを踏み込んだ時の抵抗値は 460Ω であった。よって 6.8mA までは電流が流せる。そのため図3に示すように USB マウスの基盤の右クリックに相当する部分と、フットペダルのコネクタ部分を付加回路無しに半田付けた。尚、図2に示すとおりフットペダルの取り口が電子ピアノに合致しなかった為コネクタを用いて合致させている。



図2 フットペダルとコネクタ



図3 全体像

楽譜は解像度 600dpi でスキャンして取り込んだ。液晶モニタは楽譜が見開きで表示して違和感の無い物を選んだ。プログラムは C# で作成した。本研究では基本的な機能である譜めくりのみを作成した。

使用した機器は以下の通り。

- ・電子ピアノ CASIO AP-25
- ・液晶モニタ SHARP IT-20M1
- ・フットペダル CASIO SP3
- ・USB マウス ELECOM M-M20WH

5. 考察

実際に足による譜めくりを行ってみると思った以上に自然に譜めくりが行えた。ページが変わる部分でタイミングよくフットペダルを踏むためには何度か練習が必要ではないかと懸念していたが、1回目から問題なくフットペダルを踏む事が出来た。心配していたタイムラグ（フットスイッチを押下してから画面が切り替わるまでの時間）も感じられなかった。また、敢えてピアノのペダルと形の異なるペダルを選んだ為、演奏中にピアノのペダルと譜めくりの為のペダル（スイッチ）を押し間違えるという事も無かった。液晶モニタに表示される楽譜のサイズは実際の楽譜より少し小さく表示されているが、演奏に支障を来すほどではなかった。しかし楽譜がこんでいて、更に初見の楽譜であったような場合は考慮が必要かもしれない。

6. まとめ、課題と展望

今研究ではフットペダルによる譜めくりを提案した。手で譜めくりをすることに比べれば遥かに負担は少ないものの、やはり足でペダルを踏むという行為も演奏の邪魔になる。

そこで今後の課題として足で踏まずとも現在演奏している部分を認識し譜めくりの箇所に至ったら自動的に譜めくりをしてくれるシステムの開発、その足がかりとしては現在演奏している箇所をポインティングするシステムの開発を進めたい。楽譜推定の先行研究として文献[1],[2]がある。最終的にはリアルなピアノで音による情報を用いて自動譜めくりが行えればと思っている。尚、このフットペダルに関する情報はウェブで公開する予定である。

謝辞

本研究を行うにあたり、アドバイスをくださいました伊藤先生ならびに諸先生方に深く感謝いたします。

参考文献

- [1]武田晴澄、西本卓也、篠田浩一、嵯峨山茂樹：確率モデルによる多声楽曲 MIDI 演奏からの楽譜推定,2003-MUS-50(4)
- [2]武田晴澄、西本卓也、嵯峨山茂樹：リズム語彙を用いた MIDI 演奏のリズムとテンポ推定
- [3]小暮啓一、VisualC#2005 入門編
- [4]鈴木雅臣、トランジスタ回路の設計