

マルチタッチジェスチャによって変形可能な鍵盤インタフェースの試作

金杉 季実果* 宮下 芳明*

概要. 本稿では、モバイル端末で使用できる鍵盤を、マルチタッチジェスチャによって変形可能にするインタフェースを提案する。また、本インタフェースによってもたらされる、提示音域の拡張や鍵盤の大きさの確保、楽譜で記された音高と鍵盤の音高の対応付けができていないピアノ初心者の支援、鍵盤楽曲の表現の幅の拡張の可能性を検討する。

1 はじめに

鍵盤楽器は、演奏のしやすさから広く親しまれている楽器の1つである。グランドピアノやアップライトピアノは通常 88 の鍵盤を持つ。また、一般的な電子キーボードの鍵盤数は 32~88 と幅広い。通常、鍵盤幅は打鍵されることを意図しているため、指の幅以上のサイズになっている。ゆえに、鍵盤数が多いと楽器も必然的に大きくなり、持ち運びが困難となる。小型の楽器も販売されているが、提示音域の狭さや、Fat Finger 問題[1]のように、鍵盤サイズが小さいと打鍵が困難になるといった問題がある。

こうした問題は、鍵盤サイズの均一さから生じていると考えられる。1 楽曲を演奏するために全ての鍵盤を均等に用いることは少ない。限られたスペースで高い音楽表現を行うためには、鍵盤の使用頻度や重要度をもとに、鍵盤間を自由に移動できるインタフェースや、サイズを自由に変更できるようなインタフェースを用いることが望ましい。

本稿では、モバイル端末で使用できる鍵盤インタフェースにおいて、マルチタッチジェスチャを用いた鍵盤楽器の変形を行い、前述の問題の解決を図る。

2 関連研究

モバイルクラヴィーア II [2]は、黒鍵を追加し、フットコントローラで音域を変更できる楽器である。従来の電子キーボードの音域変更機能の問題点であった、打鍵した鍵盤とその出力音に違和感があること、各鍵盤の出力音が視覚的に理解できないこと、操作性の悪さの解決を図った。

ユニット鍵盤[3]は、1 オクターブを基本とする鍵盤を組み合わせて演奏する。これにより、必要な鍵盤数を持ち運ぶことが可能となった。しかし、広い音域で演奏する場合は必要な鍵盤数が増えてしまう。

モバイルアプリケーション「孤独な鍵盤」[4]では、

スクロール操作によって鍵盤の表示位置を変更できるほか、ピンチ操作で鍵盤の拡大・縮小ができる。鍵盤上でもこうした操作が可能である一方、グリッサンドのような演奏表現は不可能である。

3 マルチタッチジェスチャによる変形

以下に、マルチタッチジェスチャによる変形の例を 4 種類示す。

3.1 鍵盤の部分的な拡大・縮小

フォーカス+コンテキストを用いたインタフェース[5,6]の概念を鍵盤に適用する。左右 2 本ずつの指でピンチ操作を行い、部分的な拡大・縮小を実現する(図 1(a))。中音域をたわませるように縮小すると、跳躍が大きい楽曲の演奏が容易になる。

3.2 個々の鍵盤の拡大・縮小

個々の鍵盤に対してピンチ操作を行い、鍵盤のサイズ変更を実現する(図 1(b))。鍵盤のサイズや縦横比は鍵盤ごとに設定できる。これにより、演奏する楽曲で多く使用する鍵盤や、即興演奏においてアベイルノートスケールを大きくするといった操作が可能となる。

3.3 鍵盤全体の拡大・縮小

鍵盤外の部分からピンチ操作を行い、鍵盤全体の拡大・縮小を実現する(図 1(c))。鍵盤の縦横比や、白鍵と黒鍵の大きさの比率は変更しない。

3.4 オクターブシフト

ウィンドウの鍵盤外の部分を 4 本指で左右にスワイプする操作で、オクターブシフト(鍵盤の提示音域を 1 オクターブシフトさせること)を実現する(図 1(d))。グリッサンドのような演奏表現を妨害しないために、鍵盤上には本操作を割り当てない。

4 議論

鍵盤全体の拡大・縮小やオクターブシフトといっ

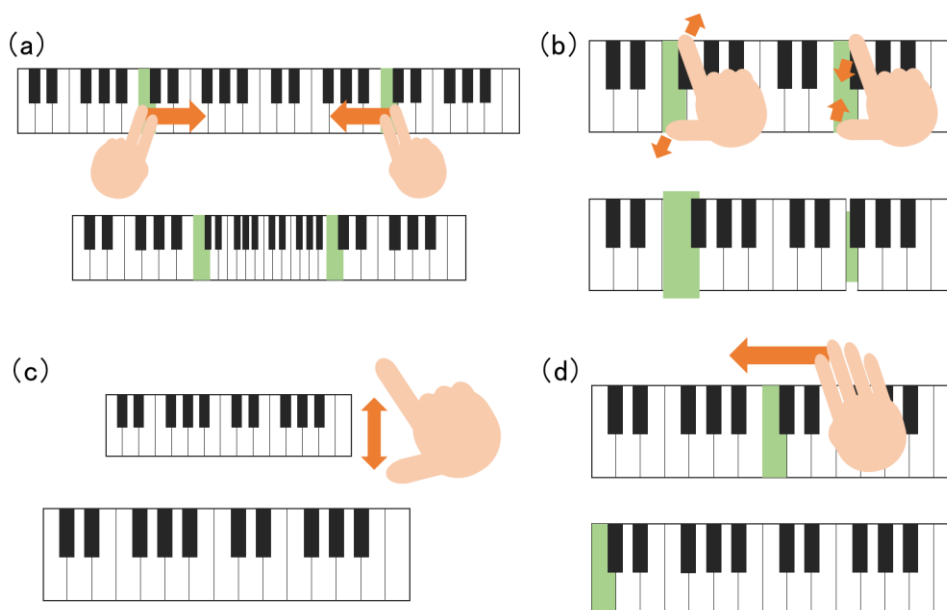


図 1. マルチタッチジェスチャによる変形の例.

(a) 鍵盤の部分的な拡大・縮小 (b) 個々の鍵盤の拡大・縮小 (c) 鍵盤全体の拡大・縮小 (d) オクターブシフト

た機能は、既存のモバイルアプリケーションにも搭載されている。物理的な鍵盤楽器では困難であった、鍵盤数の多い楽器の持ち運びや、鍵盤の大きさの確保を容易にする。

個々の鍵盤の拡大・縮小は、楽譜と鍵盤の音高の対応付けができていないピアノ初心者に対して理解を促す可能性があると考えている。市販の電子キーボード[7]やピアノ独習用ソフトウェア[8]の、どの鍵盤を押しても正しいメロディで演奏できるモードでは、リズム練習は可能だが音高の対応付けを促すことはできない。演奏する鍵盤を事前に拡大することで、鍵盤の位置を確認しながらの演奏が可能となる。加えて、スケールの再配置[9]と同様に、スケールに対する直観的な理解を可能にすると考えられる。

そもそも、人間による演奏を前提とした鍵盤楽器は、演奏者の身体と鍵盤の形状や配置、サイズから制約を受けて、その表現の幅を狭めている。著者らは、本インタフェースによって鍵盤楽器の表現の幅を広げることができると考えている。また、本稿で挙げた変形は演奏中に行うことも可能であるため、変形を行うこと自体が新たな演奏表現となり得る。

今後は、他のマルチタッチジェスチャによる変形方法も追加しながら、最適な鍵盤インタフェースや、このようなインタフェースに適した楽曲を模索していく予定である。

参考文献

[1] Katie A. Siek, Yvonne Rogers, Kay H. Connelly. Fat Finger Worries: How Older and Younger Users

Physically Interact with PDAs. In Proc. of INTERACT '05, pp.267-280, 2005.

- [2] 竹川佳成, 寺田努, 塚本昌彦, 西尾章治郎. 追加黒鍵をもつ小型鍵盤楽器モバイルクラヴィア II の設計と実装. 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.5, pp.1234-1245, 2003.
- [3] 竹川佳成, 寺田努, 西尾章治郎. さまざまな演奏スタイルに適応可能な電子鍵盤楽器 UnitKeyboard の設計と実装. コンピュータソフトウェア, Vol.26, No.1, pp.38-50, 2009.
- [4] 孤独な鍵盤. (2018/07/29 確認)
<https://itunes.apple.com/jp/app/gu-duna-jian-pan/id1148831926?mt=8>
- [5] 大脇正憲, 藤田和之, 高嶋和毅, 築谷喬之, 伊藤雄一, 北村喜文, 岸野文郎. 撓みのメタファを用いたビューポート制御インタフェース. インタラクシオン 2011 論文集, pp.115-122, 2011.
- [6] 渡邊ふみ子, 藤代一成, 平賀瑠美. BRASS ースコアリーディングのための支援インタフェース. 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS), Vol.2002, No.63 (2002-MUS-046), pp.49-54, 2002.
- [7] 光ナビゲーションキーボード. (2018/07/29 確認)
https://casio.jp/eml/key_lighting/
- [8] ピアノマスターdp. (2018/07/29 確認)
<http://cm.kawai.jp/products/pmdp/>
- [9] 西本一志, 渡邊洋, 馬田一郎, 間瀬健二, 中津良平. 創造的音楽表現を可能とする音楽演奏支援手法の検討—音機能固定マッピング楽器の提案. 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.5, pp.1556-1567, 1998.