

押しこみ可能なデバイスを用いた コンプレッサの操作齟齬を解消するインタフェイスの検討*

☆安藤健翔, 吉岡英樹, 伊藤彰教, 相川清明 (東京工科大)

1 はじめに

コンプレッサはしばしば「音をつぶす」エフェクタであると表現される。しかしその操作は一般的に「つぶす」でも「小さくする」でもないノブの操作の組み合わせによって行われ、さらに現在主に音楽制作に用いられる DAW ソフトでは、それらノブをマウスやキーボードなどで操作するため、操作と効果の関係を把握しにくいという問題がある。

本研究では、この操作と効果の間の齟齬を解消するため、押しこみ操作が可能なデバイスを用い、物理的に「つぶす」動きで操作を行うコンプレッサのインタフェイスを試験的に実装した。また、操作感についてマウス、ハンドジェスチャデバイスとの比較実験を行った結果、それらデバイスと比べ良好な操作性が得られることがわかった。

2 先行事例

DAW ソフトを、マウスやキーボードではなく物理的なフェーダやノブでコントロール可能にする製品は数多く存在する。これらは DAW ソフトの物理的コントロールを可能にするが、操作としては従来型ハードウェアのインタラクションを再現するに留まっている。

音楽向け GUI の操作を物理的に行おうとする既存研究では、小林らの「Spinner」^[2]の研究などがある。これは画面上の操作子の上に再構築可能な物理コントローラを置いて値を操作可能にする研究であるが、操作は従来のノブと同様のため、コンプレッサが持つ操作齟齬を解消するには不十分である。

DAW ソフトの操作をハンドジェスチャで行おうとする事例では、Steinberg 社の Cubase IC Air^[3]や、著者の論文「デジタル音楽・音響ツールのインタラクション拡張に伴う音楽エンジニアリングの役割とその機能について」

^[3]で制作した Kinect を用いたものなどがある。これらは手の動きと値の変化を関連付けられるため、動作の表現と実際の操作をある程度一致させることができる可能性がある。しかし著者の論文で言及しているように、手を空中で動かすという仕様上、手の微細なぶれを取得しやすく、制作で求められる精緻な値の確定が困難であるという問題がある。

本研究ではこれらの事例を踏まえ、コンプレッサの操作齟齬を解消し、かつ制作現場で求められる精緻な値の操作が可能なインタフェイスを制作すべく、使用デバイスの選定と GUI の試作を行った。

3 試作インタフェイス

3.1 使用デバイス

「つぶす」動作による操作と精緻な値の操作両立のため、試作には 3Dconnexion 社の SpaceNavigator を用いた。概観を Fig. 1 に示す。



Fig. 1 3Dconnexion SpaceNavigator

この製品は通常 3DCG の制作などに用いられる 3D マウスで、押し込み・引っ張りによる入力が可能で、精緻な値が安定して入力できるという点から採用した。また、GUI の実装には Cycling '74 社の Max を用いた。

3.2 制作インタフェイス

今回試作したインタフェイスでは、スレッシュホールドを 3D マウスの押し込み・引っ張りにより操作する形とした。3D マウスのキャップを押し込むとスレッシュホールドの値が下がり、引っ張りあげると上がるようになっている。

さらに、波形を上から押しつぶすといった

* A new interface for improving compressor operation consistency using "push" action devices, by ANDO, Kensho YOSHOKA, Hideki ITO, Akinori and AIKAWA, Kiyoaki (Tokyo University of Technology).

メタファを表現するため、メイン GUI の枠の下部に再生中の波形の上半分を表示し、スレッシュホールドが下がると上のバーと黒い領域が下がり、波形がリダクション量に応じて小さくなるという仕様とした。GUI の概観を Fig. 2 に示す。

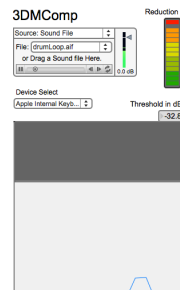


Fig. 2 Interface for representing compression level

4 評価実験

4.1 実験概要

既存ポインティングデバイス、ハンドジェスチャデバイスとの比較検討を行うため、マウスで操作する既存 DAW ソフトのコンプレッサ、Microsoft Kinect を用いたシステム、本研究で制作したシステムをそれぞれ用いて評価実験を行った。被験者には各デバイスを用いて、操作対象であるコンプレッサのスレッシュホールド値の操作を 1 分間行ってもらい「音をつぶしている感覚はあったか」「精密な操作は行いやすかったか」「デバイスは使い慣れやすかったか」の 3 項目について、5 段階評価で回答を得た。被験者は東京工科大学で DAW の操作を学ぶ学生 21 名である。

既存 DAW のコンプレッサには Steinberg Nuendo に標準搭載されている「Compressor」を使用した。また Kinect を用いたシステムは Max と Processing を用いて制作し、空中での手の上下で値を操作し、GUI 上のボタンで値の変化をオンオフする仕様とした。また、回答結果に対しては SPSS により Kruskal-Wallis の検定を行い、各デバイスの比較を行った。

4.2 結果

項目 1「音をつぶしている感覚はあったか」の検定結果は有意確率が $p=0.015$ となり、有意差 ($p<0.05$) が認められた。各デバイスの平均ランクは、マウスが 40.64、Kinect が 30.00、3D マウスが 25.36 であり、3D マウスが最も高いスコアを得た。デバイスのペアごとの差の比較では、3D マウスとマウスの間 ($p=0.014$)

で有意差 ($p<0.05$) が認められた。これにより、3D マウスを用いたシステムはマウスを用いるものと比べ、音をつぶしている感覚があるということが示されている。

項目 2「精密な操作は行いやすかったか」の検定結果は有意確率が $p=0.001$ となり、有意差 ($p<0.05$) が認められた。各デバイスの平均ランクは、マウスが 36.05、Kinect が 39.38、3D マウスが 20.57 であり、3D マウスが最も高いスコアを得た。デバイスのペアごとの差の比較では、3D マウスとマウスの間 ($p=0.014$) および 3D マウスと Kinect の間 ($p=0.002$) で有意差 ($p<0.05$) が認められた。これにより、3D マウスを用いたシステムはマウスや Kinect を用いるものと比べ、精密な操作が行いやすいということが示されている。

項目 3「デバイスは使い慣れやすかったか」の検定結果は有意確率が $p=0.003$ となり、有意差 ($p<0.05$) が認められた。各デバイスの平均ランクは、マウスが 31.21、Kinect が 41.71、3D マウスが 23.07 であり、3D マウスが最も高いスコアを得た。デバイスのペアごとの差の比較では、3D マウスと Kinect の間 ($p=0.002$) で有意差 ($p<0.05$) が認められた。これにより、3D マウスを用いたシステムは Kinect を用いたシステムと比べ、デバイスを使い慣れやすいということが示されている。

5 おわりに

本研究ではコンプレッサの操作齟齬を解消するため、物理的に「つぶす」動きで操作を行うインタフェースを作成した。また、操作感についてマウス、ハンドジェスチャデバイスとの比較実験を行った結果、本システムが有意に良いことがわかった。

参考文献

- [1] 小林, 赤松, Spinner:再構築可能なユーザーインタフェースへのシンプルなアプローチ, 情報処理学会研究報告, 2005(129), 1-6, 2005.
- [2] Steinberg, Cubase IC Air, http://japan.steinberg.net/jp/products/sounds_accessories/cubase_ic_air.html
- [3] 安藤, デジタル音楽・音響ツールのインタラクション拡張に伴う音楽エンジニアリングの役割とその機能について, 東京工科大学卒業論文, 2012.