



紙は鳴く

Paper Sing

前田哲徳¹⁾, 寺本京祐¹⁾

Akinori MAEDA and Kyosuke TERAMOTO

1) 静岡大学大学院 総合科学技術研究科

(〒432-8011 静岡県浜松市中区城北 3-5-1, {maeda.akinori, teramoto.kyosuke}.18@shizuoka.ac.jp)

概要: 紙の材質によって紙の破れる音は異なるが、逆に、紙の破れる音を操作することによって破る対象物を連想できるのではないかというコンセプトに基づく作品である。本作品では、体験者に紙を破ってもらい、紙の破れる音をリアルタイムに変換して体験者に提示する。この体験により、体験者が紙に対して物質としての紙を超えた対象物を想像するような体験を構築する。

キーワード: 紙, リアルタイム音変換

1. はじめに

紙は、絵や文字を書き、記録できる媒体として使用されてきた。紙は書き込み可能な面積に対し厚みが非常に薄いという物理的特性により、多くの記録を省スペースに保管できる。一方で、この薄さ故に多くの紙は人の力によって容易に破られてしまう。紙が破られる・破れている様は、記録媒体として慎重に保管されるべきという観念とのギャップや、均一な薄さ・正確な形に揃えられた造形の崩壊などを想起させる。破れた紙の不均一さを表現に用いる例としてちぎり絵が挙げられる。ちぎり絵は台紙にちぎられた紙片を貼ることで作成され、紙片の形状の不規則性が特徴となる。また、紙を破る衝動性を表現に用いた例として「入口」(村上三郎, 1955-)が挙げられる。吉原治良が指導した芸術集団「具体」の展示会では、展示初日に会場を「入口」で防ぎ、村上がクラフト紙を突き破って通り抜けるパフォーマンスが行われていた[1][2]。クラフト紙に村上が身体全体で体当たりした際に生じる破裂音は非常に大きく効果も絶大で、「入口」にとって破裂音が重要な要素であることが指摘されている[2]。本作品においても紙を破る音に着目する。

本作品では紙の破れる音に変化する体験を構築する。例えば、半紙のような薄い紙とダンボールのような複数の層から構成される厚い紙では破れる音が異なる。これらの例は破れる音から破る対象物の性質を感知できることを示唆する。対象物を紙に限らず広く考えると、ガラスが割れる音、薪を割る音なども、壊す対象物の性質を知る手がかりになるという点で同様のケースに入れることができる。さらに、実世界において破られることはないが

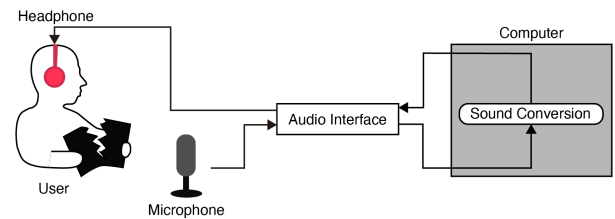


図 1 システム構成図

イメージに寄与しうるものとして、人や動物の声について考える。紙を破る音が人や動物の声になると、破る対象物は、比喩的に人や動物が情動を感じるようなものであると解釈することもできる。このように、紙の破れる音を変化させることによって、体験者が、紙に対し、物質としての紙を超えた対象物を想像するような体験を構築しようと考えている。このために、紙が破れる音のリアルタイム音変換を行う。紙が破れる音をマイクで収録し、収録した音を変換し、体験者の装着するヘッドホンにリアルタイムに出力する。

2. システム構成

本作品のシステムはマイク・オーディオインターフェース・コンピュータ・ヘッドホンで構成される。システム構成図を図 1 に示す。

3. 体験

体験の様子を図 2 に示す。まず体験者は過去の体験者が破った紙片の山と対峙する。その後、体験者はコピー用紙を破り続ける。このときマイクで破る音が収録されヘッドホンでは破る音に変換されて提示される。音変換

は複数種類用意されており、1回破り終わるごとに音変換の種類が変わる。体験者の任意のタイミングで紙を破ることをやめる。体験者が紙を破ることで生まれた紙片は机の上に残したままにする。マイク位置は机の上や体験者の服につけるピンマイクなどを想定している。

4. 手法

原稿執筆時には実装は未完了であり本章に書かれている内容は変更される可能性がある。

4.1 サウンドドライバ

コンピュータでの音処理を担うサウンドデバイスを制御するにはサウンドドライバを用いるが、遅延が少ないとされる ASIO ドライバを用いる。

4.2 VAE を用いた音変換

VAE(Variational Autoencoder)[3]を用いた変換では、複数の VAE を学習させ潜在変数を共有することで紙とは異なる別テキストへの音変換を行う。紙の破れる音や変換先のテキスト音のそれぞれにおいてスペクトログラムに変換して入力し VAE を学習させる。このとき入力ベクトル次元数と潜在空間の次元数を一致させておく。紙を破れる音で学習したエンコーダで次元削減し、得られた潜在変数を変換先テキストで学習したデコーダで復元する。VAE では潜在空間は連続的な表現となっており、紙の破れる音における近傍関係を変換先テキストの近傍関係に置き換えて音を生成することを試みる。

VAE を用いた音変換手法の場合、フレーム単位の変換では入力ベクトル長としてあまりに短い。このため過去のデータをキャッシュしておき、取得したフレームと過去のデータを合わせて 1.5s ほどの入力長を確保しニューラルネットワークへの入力ベクトルとする。ニューラルネットワークの出力の後ろ 1 フレーム分を変換されたフレームとして扱う。

5. むすび

本作品では紙を破る音の変換を行うことによって、破る対象物を想起させることに取り組んだ。技術的な課題とし

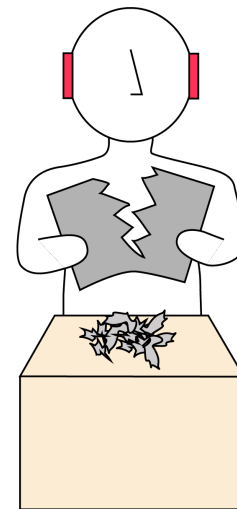


図 2 体験の様子

ては、ここまで説明したシステムでは紙を破る以外の音も入力されてしまうことが挙げられる。マイキングや破る音の検出といった、紙を破る音のみを変換しヘッドホンに提示するための工夫が必要である。

参考文献

- [1] 美術手帖編集部. “村上三郎の「紙破り」をいま改めて考える。大阪のアートコートギャラリーで展覧会開催”. 美術手帖. 2017-10-11. <https://bijutsutecho.com/magazine/news/exhibition/8052>, (参照 2022-05-30).
- [2] 中井康之. “「紙破り」の作家、村上三郎の本当の姿: キュレーターズノート”. artscape. 2022-02-01. http://artscape.jp/report/curator/10173987_1634.html, (参照 2022-05-30).
- [3] D. P Kingma and M. Welling: Auto-Encoding Variational Bayes. International Conference on Learning Representations(ICLR)(2014).