

雑音・音楽の同化により聴きやすさを向上させる携帯型音楽プレイヤー

備瀬翔平 井上亮文 市村哲 松下温
東京工科大学

1. はじめに

近年、音楽再生機器の小型化・大容量化により、気軽に音楽を聴くことが可能になった。実際、街では音楽を聴きながら歩いている人を大勢見かける事が出来る。

しかし、屋外では、音楽の視聴を邪魔をするような気になる音（雑音）が存在する。そういった雑音を取り除くため、ノイズキャンセラーや、密閉型ヘッドホン等が開発された。しかし、雑音への操作には限界があり、完全に雑音を消す事は難しかった。

人は音楽とビートが一致している時に心地良さ（快）を感じ、そうでない時は心地悪さ（不快）を感じると言われている。そこで、雑音と音楽のビートを一致させる事が出来るのなら、心地悪さを解消出来るのではないかと考えた。

本研究では、雑音に対してではなく、音楽そのものに対して操作を加え、まわりの雑音を“気にならなく”させることを目的とする。言い換えれば、音楽に雑音を上手く溶け込ませると言える。

2. 提案

2.1. 雑音と音楽の融合

一般に音楽を演奏する際、ドラム、ベース等のリズム楽器のアクセントを合わせるのが鉄則とされている。そこで、電車の「ガタンゴトン」という規則的な雑音をドラム音等のリズム楽器に見立て、本来の音楽とテンポを合わせ組み込ませる。

図 1 に雑音を音楽に組み込む操作の説明を示す。雑音である電車の音のリズムが、視聴中の音楽と比べ多少遅い場合には、TSM (Time Scale Modification) を使い、音程を変えることなく、音楽のスピードを遅くさせることで雑音と音楽の融合を試みる。

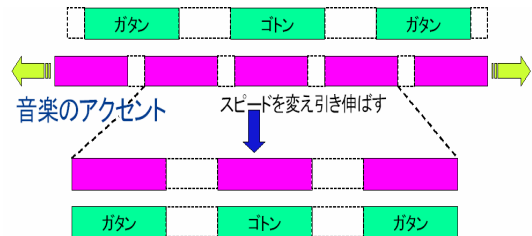


図 1. 音楽と雑音の融合

3. システム概要

図 2 にシステムの流れを示す。まず、音楽・雑音の音響信号を入力し、それぞれに対しビート検出を行う。次に、双方の BPM を測定し、比較する。BPM の差が $\pm 10\%$ 以下の場合には、TSM を使い音楽の BPM を雑音の BPM と合わせる事で、ビートの同期を行う。

図 3 にビート同期後の振幅の様子を示す。上が雑音、下が BPM 調節を行った音楽である。双方の振幅のピークが同期しているのがわかる。

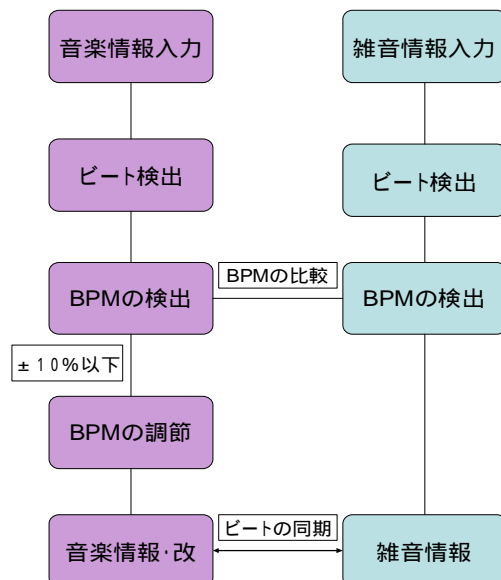


図 2 システムの流れ

Portable audio player improving comfort level base on synthesis of music and noises.

ShouheiBise AkifumiInoue Satoshilchimura
YutakaMatsushita

Tokyo University of Technology

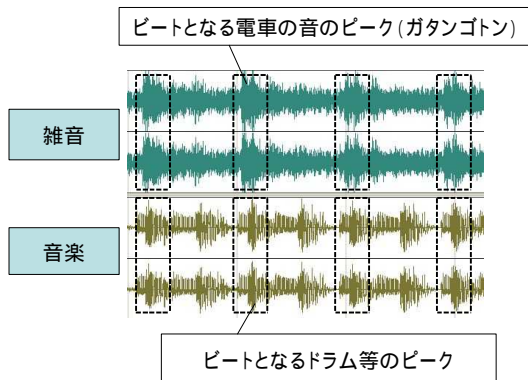


図 3 ビート同期後の振幅の様子

4. 評価実験

4.1. 評価方法

本研究で提案、構築を行ったシステムを使用して、16人の被験者を対象に評価実験を行った。

まず、雑音と音楽のビートを何の操作もなくバラバラに合成した音声 A、音楽の BPM を調節し、雑音と同期した音声 B を用意した。この2つを視聴して貰い、5段階（1：非常に気になる、5：全く気にならない）で評価して貰った。この時、被験者には2つの音が混ざっている事だけを伝え、どちらが A か B かは伏せておいた。（実験1）

次に、A、B 双方で、雑音の音量レベルを変え、気になり始める限界点を調べた。雑音のレベルとしては、-15、-10、-7、-5、0 dB と5段階のものを用意した。（実験2）

また視聴して貰った時に気づいた点などを記入して貰った。

4.2. 評価結果・考察

エラー! 参照元が見つかりません。に実験1の評価結果を示す。ビートを合わせずに合成した音声 A は、非常に気になる評価値1が多く、BPMを調節して合成した音声 B は評価値4と高い数値の評価が多かった。それぞれの平均は A：1.62、B：3.5となった。この結果、雑音音楽双方のビートが同期している時の方が同期していない時よりも良いことがわかった。

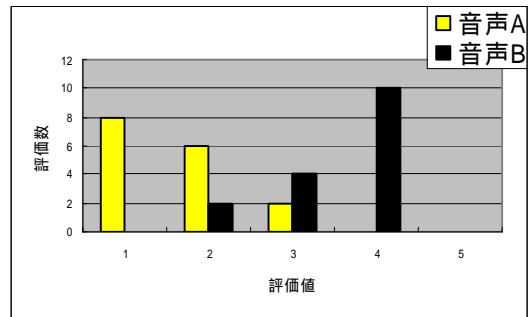


図 4 心地良さの評価結果（実験1）

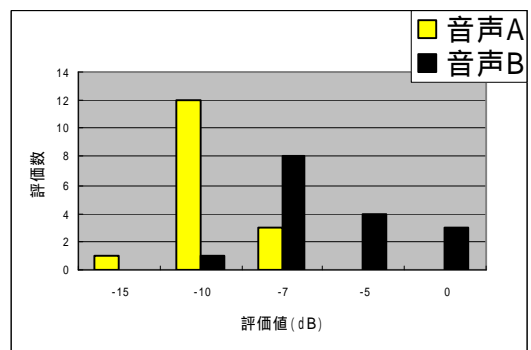


図 5 雑音の閾値評価結果（実験2）

エラー! 参照元が見つかりません。に実験2の評価結果を示す。雑音の音量レベルを上げて視聴して貰ったところ、音声Aと音声Bでは、A：-10 dB、B：-7 dBと、Aの方が早い段階で気になり出すという結果が得られた。この結果より、何の操作も加えないよりも良い事がわかった。

5. 終わりに

実験1・2の結果より、音楽・雑音、双方のビートを同期させる事で雑音を視聴者に気にならなくさせる事が出来たとと言える。今後は様々な音楽や雑音に本手法を適用し評価を進めていく予定である。

参考文献

- [1]長嶋洋一：音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす引き込み効果
- [2]後藤真孝・村岡洋一：音響音楽信号に対するビートトラッキングシステム