

楽曲間エフェクト自動選択を用いた音楽連続再生手法の提案

野元悠一[†] 石先広海[‡] 帆足啓一郎[†] 菅谷史昭[†] 甲藤二郎[†]

早稲田大学理工学研究科[†] KDDI 研究所[‡]

1 はじめに

携帯 MP3 プレイヤーや携帯電話に蓄積された膨大な音楽データから楽曲を聴く方法として、ランダムな再生や楽曲のメタ情報等を用いたプレイリストによる再生がある。しかし、曲数の増加に伴い曲のジャンル・曲調の幅が広がり、鑑賞中に雰囲気急に変わり不自然さが生じることがある。

そこで本研究では違和感のない心地よい連続再生を実現するために、従来の楽曲間をクロスフェードさせる手法に加え、再生中の楽曲と次に再生される楽曲のメタ情報や音響的特徴を抽出し、楽曲間を滑らかにつなげるためのエフェクトを自動で選択、挿入する音楽連続再生手法を提案する。本稿では、2つの楽曲間を、エフェクトを用いてつなげたもの、クロスフェードのみでつなげたものを用意し、違和感と嗜好に関する評価実験を行い、エフェクトを入れるべき楽曲の組み合わせを検討した。

2 従来手法

従来複数の歌手やアルバムによる音楽データ中の楽曲を聴取する方法に、ランダム再生や、歌手名、アルバム名、年代などの情報を用いたプレイリストによる再生があった。しかしこれらの音楽連続再生では楽曲間に無音区間ができ、ユーザが違和感を覚えてしまう。この違和感を緩和する手法としてクロスフェードがある。

クロスフェード手法は前後の楽曲のつながり目で、前の楽曲はフェードアウト、後ろの楽曲はフェードインさせながら二楽曲を数秒間かぶせてつなげる手法である。しかし楽曲の特徴量は考慮していないため、楽曲数の増加に伴いジャンル・曲調の種類が増加し、ある楽曲の再生が終了し次の楽曲が再生される時点で急に雰囲気の違う楽曲が流れ、違和感が生じてしまう。

またパイオニアのオートフレーズリミックス[1]は楽曲の波形から和音の進行、1分間当たりのビート量、音圧レベルといった要素をメタデータとして抽出し、特徴が類似する楽曲を選んで、ユーザが違和感を覚えない自然なタイミングを

算出してクロスフェードする手法である。しかし、これでは特徴の似た楽曲しか再生されず、特徴の異なる楽曲を違和感なく連続で聴取することはできない。

3 提案手法

そこで本稿では、従来のクロスフェード手法に加え、数秒間の楽曲間挿入エフェクトを用いて音楽連続再生を実現する手法を提案する。本提案では、再生中の楽曲と次に再生される楽曲の特徴から、楽曲間が違和感無くつながるよう楽曲間に挿入するエフェクトを自動で選択し、クロスフェードしながら楽曲-エフェクト-楽曲とつながるように再生する。これにより様々な特徴の楽曲が並ぶプレイリストにおいて、ユーザが違和感を受けることなく、一連の音楽として聴取できると期待される。

4 実験

本提案では、前後の楽曲に応じた適切なエフェクトを選択する必要がある。エフェクトを選択するにあたり、楽曲のどのような特徴を考慮すべきか調査するため、2楽曲間にエフェクトを挿入したサンプル音源を作成し、その印象などに対する主観評価を収集する実験を行う。

4.1 実験データ

サンプル音源の構成は、楽曲の一部を切り出した区間の後にエフェクトを挿入し、その後別の楽曲をつなげたものとなっている。

元となる楽曲は RWC 研究用音楽データベースのポピュラー音楽[2]中の 12 曲で、手動で「Bメロ～サビ」の区間を抽出した。

またエフェクトは、短いもの(2~6 秒)と長いもの(12~18 秒)を、それぞれ前後の楽曲のテンポを意識して 12 パターンずつ事前に作成した。

上記の抽出した区間 2 つの間に、前後の楽曲のテンポに合わせてエフェクトをランダムで選択・挿入することでサンプル音源を作成する。本実験では 66 通りの区間の組み合わせで「エフェクト無し」、「短いエフェクト」、「長いエフェクト」の 3 種類、計 198 パターンを用意した。

4.2 評価方法

被験者 20 名にサンプル音源を聴取してもらい、違和感、嗜好に関する 5 段階の主観評価(違和感なし: 5~違和感あり: 1, 好き: 5~嫌い:

A continuous music playing method using automatically inserted sound effects.

[†]Graduate school of Science & Engineering, Waseda University

[‡]KDDI R&D Laboratories Inc.

1) を収集する。

4.3 実験結果

被験者全員の評価値の平均とテンポごとにまとめた結果を表 1 に、またボーカルの性別ごとに「エフェクト無し」を比べた結果を表 2 に示す。

表 1. 実験結果

	エフェクト	違和感	嗜好
全体平均	none	3.20	3.10
	S	3.07	2.97
	L	2.52	2.40
速-速	none	3.29	3.16
	S	3.33	3.15
	L	2.47	2.36
速-遅	none	3.12	3.06
	S	2.94	2.79
	L	2.38	2.27
遅-速	none	3.17	3.06
	S	3.04	3.05
	L	2.64	2.52
遅-遅	none	3.24	3.15
	S	2.98	2.90
	L	2.58	2.44

none: エフェクト無し, S: 短いエフェクト, L: 長いエフェクト

表 2. 「エフェクト無し」のボーカル別実験結果

ボーカル	違和感	嗜好
男-男	3.27	3.17
男-女	3.13	3.06
女-男	3.19	3.12
女-女	3.23	3.07

違和感, 嗜好共に全体的な評価は「エフェクト無し」が一番高く, 「短いエフェクト」はそれより若干低い。また「長いエフェクト」は他に比べかなり低い評価になった。これは, エフェクトをランダムで挿入しており, 前後の楽曲の音楽的特徴を全く考慮していなかったことが原因として考えられる。一方, 楽曲の組み合わせ 66 パターン中, 嗜好の評価値がエフェクトの有無にかかわらず 3 を超えない組み合わせも 13 パターン存在し, それらのパターンではエフェクトによる違和感の評価値の上昇もほとんど見られず, 楽曲自体に対する評価が低いとエフェクトによる効果も薄いと言える。

しかし, テンポごとの平均で「エフェクト無し」のみを比較すると, 速-速, 遅-遅に比べて速-遅, 遅-速でより違和感を受けている。また表 2 より, 男-男, 女-女に比べて男-女, 女-男でより違和感を受けていることが分かる。ここで「短いエフェクト」により違和感が軽減されていた速-速の組み合わせを更にボーカルの組み合わせで分類した結果を表 3 に示す。これを見

ると, エフェクトを挿入したことにより違和感が軽減されているのはやはりボーカルの性別が変わるときであることが分かる。これらから, 連続する楽曲でテンポやボーカルといった大きな特徴が異なる時にユーザは違和感を覚え, その違和感は適切なエフェクトを用いることで軽減可能であると言える。逆に遅-遅のようにエフェクトを入れることで大きく違和感が増す場合は, エフェクトを挿入しないほうが良い。また前後の楽曲のジャンルを考慮した実験結果を表 4 に示す。これより「エフェクト無し」では連続する楽曲のジャンルが変わる時にも違和感が増すが, エフェクト有りだけを見ると, 同一ジャンルに比べ異なるジャンルの方が違和感, 嗜好共に評価値が高い。このことから, エフェクトの種類を増やし, ジャンルを考慮したエフェクトの選択が出来れば, 連続する楽曲のジャンルが変わる時の違和感も軽減できると期待される。

表 3. 速-速における違和感のボーカル別平均

エフェクト	男-男	男-女	女-男	女-女
none	3.40	3.27	3.26	3.27
S	3.23	3.51	3.33	3.13

表 4. 前後の楽曲のジャンルによる実験結果

前後の楽曲	エフェクト	違和感	嗜好
同一ジャンル	none	3.27	3.14
	S	2.91	2.89
	L	2.39	2.25
異なるジャンル	none	3.19	3.10
	S	3.09	2.98
	L	2.54	2.42

5 まとめ

本研究では楽曲間エフェクト自動選択を用いた音楽連続再生手法の実現へ向け, エフェクト挿入の基準を検討するための評価実験を行った。実験の結果, 前後の楽曲でテンポやボーカル, ジャンルといった大きな特徴が変わる場合に聴取者は違和感を覚え, エフェクトによりその違和感を緩和できることが分かった。今後は前後の楽曲の特徴に適したエフェクトについて検討し, エフェクト選択の自動化を目指す。

参考文献

- [1]【CEATEC】似た曲を探して連続再生---パイオニアが「全自動 DJ」出展：
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20061006/122063/>
- [2]後藤真孝, 橋口博樹, 西村拓一, 岡 一: "RWC 研究用音楽データベース: ポピュラー音楽データベースと著作権切れ音楽データベース", IPSJ SIG Notes, 2001-MUS-42-6, pp.35-42, 2001.