



|              |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Classification of Music-Induced Emotions using Psycho-physiological Data            |
| Author(s)    | Cabredo, Rafael Angsico                                                             |
| Citation     | 大阪大学, 2013, 博士論文                                                                    |
| Version Type | VoR                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/51495">https://hdl.handle.net/11094/51495</a> |
| rights       |                                                                                     |
| Note         |                                                                                     |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 【5】

|               |                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名           | ラファエル アンシコ カブレド<br>Rafael Angsico Cabredo                                                                 |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士（情報科学）                                                                                                 |
| 学 位 記 番 号     | 第 2 5 8 4 2 号                                                                                             |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成 25 年 3 月 25 日                                                                                          |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当<br>情報科学研究科情報数理学専攻                                                                        |
| 学 位 論 文 名     | Classification of Music-Induced Emotions using Psycho-physiological Data<br>(音楽により喚起される感情の生理心理的データを用いた分類) |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 沼尾 正行<br>(副査)<br>教 授 谷田 純 教 授 森田 浩 准教授 栗原 聡                                                   |

## 論 文 内 容 の 要 旨

Listening to music can induce different emotions. Existing researches in music and emotions have identified several music properties that cause these emotional reactions, however an automated system using these findings has not been developed. This research aims to build an emotion model that can be used for automated music recommendation. This involves building a knowledge base of mappings between affective states (e.g., stress and relaxed) and music features (e.g., rhythm, chord progression, harmony, instrumentation, etc.). Psycho-physiological responses of a user are recorded while the participants listen to music in order to measure their emotional response. These signals are analysed and mapped to various musical features of the songs listened to. Data mining techniques are used to analyse the raw physiological sensor data and convert these into continuous emotion labels used for annotating the extracted music

features from MIDI files. Two separate supervised classification techniques use the labelled features to build the emotion models. Classifiers have a relative absolute error of 1.7%–37.2% when predicting the emotion labels using different parameters.

## 論文審査の結果の要旨

音楽は聴取者に様々な感情を喚起する。音楽と感情についてのこれまでの研究は、感情的反応を引き起こすような音楽の性質を明らかにしてきた。しかしながら、それらの研究は人が一般的知見を見いだして利用するものであり、その過程の自動化は、なされてこなかった。また、個人々人の違いにも対応できなかった。これに対し本論文では、ユーザ毎の感情モデルを構築して、音楽の推薦に利用する手法を述べている。この手法では、どんな種類の音楽が、あるタイプの個人々の感情もしくは気分を喚起するかを自動的に特定することにより、感情モデルを開発する。それを用いて、音楽の性質もしくは特徴を解析し、これらのどれが感情的反応を引き起こすのかを特定する。本論文では、これらの問題が、二つの実験設定について述べられている。それぞれの実験設定は、異なった生体センサを用いて各問題に取り組むように、設計されている。二つの実験では、感情状態(幸せ、悲しみ、など)と音楽的特徴(リズム、和音進行、など)の間の対応関係についての知識ベースを構築する。音楽聴取時のユーザの生理心理学反応を計測して、分析することで、聴取している曲の種々の音楽的な特徴との対応を取る。

論文の前半では、実験参加者にとって重要な音楽のセグメントを特定する作業について述べている。そこでは、データマイニングで用いられているモチーフ発見アルゴリズムを採用し、生体データ信号を分析した。モチーフ発見では、データのパターンを見つけて、音楽中で関心の高い点を見つける。異なるモチーフをライブラリに蓄えて、同様の音楽コンテンツの他の曲を特定するのに用いる。実験結果によると、選ばれたモチーフは、同じ和音進行を含んでいることが示された。そのうちのいくつかには、西欧のポップミュージックにおいて、頻繁に用いられる和音が含まれていた。

論文の後半では、音楽の特徴のどれが、実験参加者の感情的な反応の予測に役立つかについて、実験結果と考察を述べている。実験参加者の音楽への反応を記録するには、脳波を用いている。具体的には、脳波スペクトラムの解析手法を用いて、頭表面の電位を分析し、音楽の異なるセグメントについて、四つの感情状態を連続値として記録する。対応する音楽の特徴については、MIDIファイルからの音楽情報を処理することにより得る。ここで、実験に用いるMIDIファイルは、時間軸上に窓を設定することにより、セグメントに分けて処理する。抽出された音楽の特徴に、二つの独立な教師付分類アルゴリズムを適用し、感情モデルを構築した。これにより、感情のラベルの予測ができることを確かめた。

以上のように、本論文は、音楽により喚起される感情の生理心理学的データを用いた分類手法を提案および実装し、その性能評価結果について述べたものである。これらの成果は、情報科学、特に機械学習、コンテンツ評価、および感情分析についての研究に寄与するところが大きい。よって、博士(情報科学)の学位論文として、価値のあるものと認める。