**２０２１　年度　　 卒業論文**

卒業論文題目

|  |
| --- |
| 楽曲SNSにおける楽曲コンテンツと  動画コンテンツの並列マッチング処理システム |

　指導教員　　　　　　鷹野　孝典　教授

神奈川工科大学　情報工学科

　　　　　学籍番号　　　　1821144

　　　　　学生氏名　　　　　 吉井 智哉

　提出日　2021年　12月23日　指導教員　　印

　受理日　2021年　１2月23日　情報工学科長　　印

# **論文要旨**

内容

[**論文要旨** 3](#_Toc90386731)

[1. まえがき 2](#_Toc90386732)

[**1.1** はじめに 2](#_Toc90386733)

[**1.2** 課題と提案内容 2](#_Toc90386734)

[**1.3** 本論文の構成 2](#_Toc90386735)

[**2.** 関連研究 3](#_Toc90386736)

[**2.1** 動画の印象評価データセット構築とその特性の調査 3](#_Toc90386737)

[**2.2** 3](#_Toc90386738)

[**2.3** ニューラルネットワークを用いた音楽の自動ジャンル分類 3](#_Toc90386739)

[**3.** 提案システム 4](#_Toc90386740)

[**3.1** 提案システムの概要 4](#_Toc90386741)

[**3.2** 提案システムの実行手順 4](#_Toc90386742)

[**4.** 実装システム 5](#_Toc90386743)

[**4.1** 実装システムの概要 5](#_Toc90386744)

[**4.2** 実装システム構築 5](#_Toc90386745)

[**5.** 実験 8](#_Toc90386746)

[6. むすび 9](#_Toc90386751)

# まえがき

## はじめに

　インターネットの発展や，スマートフォンのようなコンピュータの普及によりSNS(Social Networking Service)が大きく発展した，これに伴って音楽投稿型のSNSも同様に発展遂げた．そのため誰でも音楽をSNSなどに投稿できるようになっており，SNSなどに投稿される楽曲が莫大な量になってきている．

同様に，動画共有を目的としたSNSが普及してきている．これらの楽曲コンテンツと動画コンテンツを統合することで付加価値の高い新しいコンテンツを生成できると考えた．

　また， 機械学習でよく利用されるCNN(Convolutional Neural Network)だがこの処理を行うことでかかる負荷が高いとされている．

　本研究では楽曲コンテンツをCNNを用いてジャンル推定を行うため，楽曲SNSに投稿される大量楽曲コンテンツのジャンル推定処理に高負荷がかかると予測されるが，この処理を複数のサーバーで分散処理することで処理速度の向上を実現する．

## 課題と提案内容

　SNSに投稿される大量のデータを合成する場合，1台のみで処理を行うと処理速度に限界が生じる．この処理速度をできるだけ早くすることがサービス向上につながると考えられる．

本研究では，複数のサーバーにこの処理を分散することで処理速度の向上を目的としたシステムを提案する．

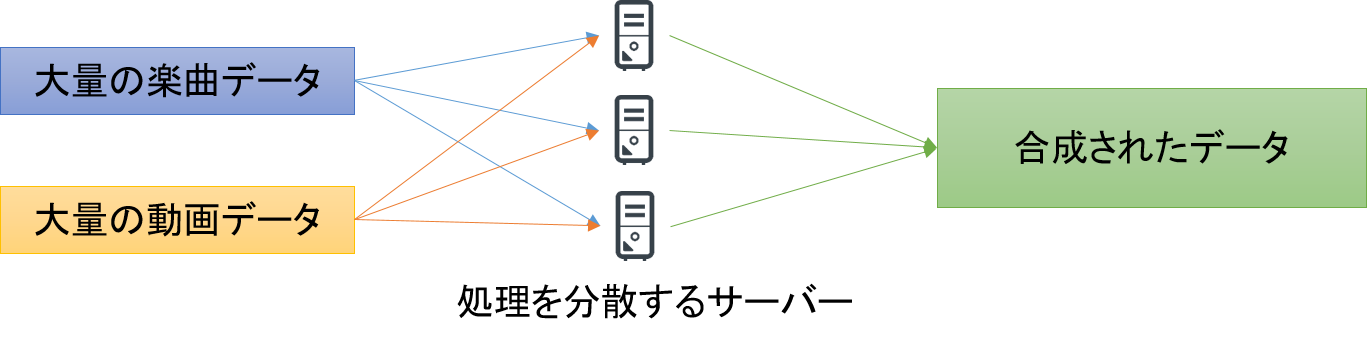


図 1.1

## 本論文の構成

本論文では全6章で構成されている．本章では研究の背景や動機，目的について述べる第2章では関連研究について述べる．第3章では本研究の提案方式とその特徴である本システムの内容，第4章では提案方式を構築した本システムの設計及び実験システムの実装について述べる．第5章では本システムの実験第6章では謝辞および今後の展望を述べる

# 関連研究

## 動画の印象評価データセット構築とその特性の調査

音楽に対する印象評価に関する研究は多数なされている中で大野直樹，中村聡史，山本岳洋，後藤真孝らはそうした研究を促進するためのデータセットも様々なものが構築されている一方で音楽と映像が同期して提示される音楽動画を対象とした印象評価に関する研究は、ほとんどなされていないという．この研究では500曲の音楽動画のさび区間を対象とし，音楽のみ，動画のみ，音楽と映像の見合わせという3つのタイプの評価対象コンテンツを用意する．また，このコンテンツに対して8軸の印象評価を行ってもらうことで，メディアの及ぼす影響を明らかにする．さらに，これまで大野らが行ってきた，音楽動画全体に対する印象評価と，この研究で収集した音楽動画のさび区間に対する印象評価とを比較することで印象評価において注意すべき点についての考察を行った．

## 

## ニューラルネットワークを用いた音楽の自動ジャンル分類

　スタンダードMIDIファイル形式の楽曲に対してその部分情報からその楽曲のジャンル推定をし，特徴をフィードバックするジャンル学習支援システムを構築することを最終目的とし．現在までに，4ジャンル計120曲をニューラルネットワークに学習させ，その学習させた局のジャンルを同定させることができている．さらに，評価実験として被験者にジャンル推定を行わせ，学習させたニューラルネットワークとの，推定率の比較を行い，本システムのほうが高い推定率を得たとしている．続いて学習させたニューラルネットワークに対して中間層の各ノードと連結しているリンクの重みを見比べることにより、専門家による意味解釈を行った．その結果，5つの中間層に対して，因子を抽出できた，これにより教育利用のためのジャンル学習支援システムの構築の可能性が示されたとしている．

# 提案システム

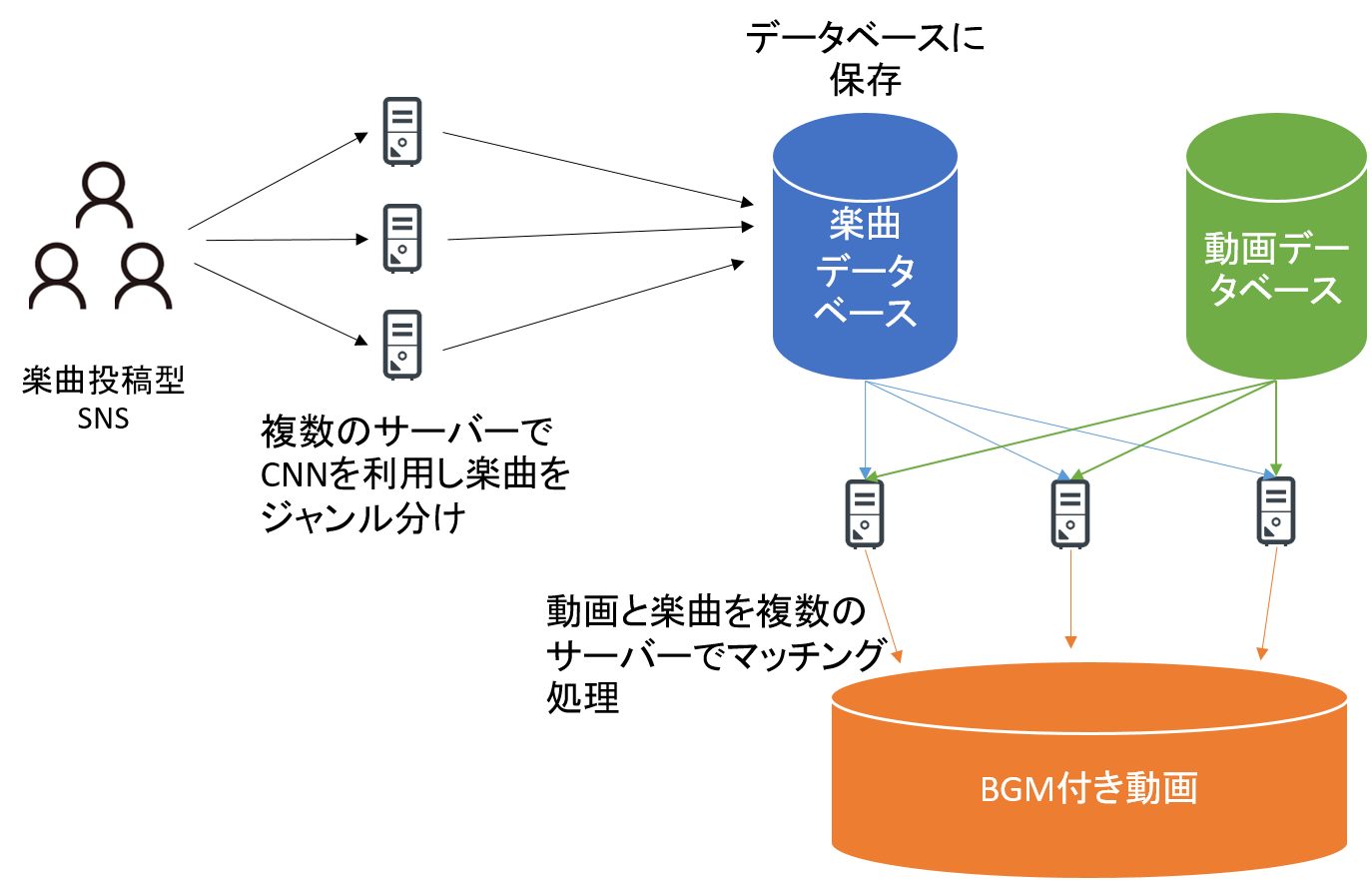
## 提案システムの概要

本研究では，SNSなどに投稿される大量の楽曲を複数のサーバーで並列にCNN(Convolutional Neural Network)を利用し楽曲のジャンル分類を行い，その楽曲と動画をマッチングするシステムを提案する．

本提案システムではジャンル分類に機械学習を利用するため，システムの処理に時間がかかる．加えてSNSなどに投稿される大量のデータを処理するため，なおさら時間がかかることが予測される．このような処理を1つのサーバーで処理を行おうとすると処理時間が長くなってしまう．そこで処理するサーバーを複数にし，並列処理でシステムの処理を行うことで単純計算でも2台で半分になる．これによりシステム全体の処理時間を減らすことが可能である．またジャンル分類を行った楽曲コンテンツと動画コンテンツのマッチングも並列で行うことで更なる処理時間の短縮を実現する．

## 提案システムの実行手順

1. ユーザーからアップロードされた楽曲をCNN(Convolutional Neural Network)を利用し  
    複数のサーバーで楽曲をジャンル推定
2. ジャンル推定した楽曲を保存
3. 動画と楽曲を複数のサーバーでマッチング処理



# 実装システム

## 実装システムの概要

## 実装システム構築

提案システムのプロトタイプを実装した開発環境を表4-1に示す．提案システムを作成するために用いたパッケージを表4-2に示し，その下にインストール方法を示す．

表 4‑1システム開発環境

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | バージョン | 利用用途 |
| Windows10 | 20H2 | OS |
| Raspberry Pi | 4B 2G |  |
| Raspberry Pi OS |  |  |
| Python | 3.7.3 | 開発言語 |

表 4‑2　システム構築に用いたパッケージ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ライブラリ名 | バージョン | 備考 |
| pandas | 1.3.4 | データ解析を容易にする |
| numpy | 1.21.3 | 機械学習の計算を早く効率的に行えるようにする |
| matplotlib | 3.4.3 | Pythonでグラフを描画する |
| seaborn | 0.11.2 | matplotlibの内部で動く．少ないコードで洗礼された図を描く |
| FFmpeg | 4.4 | 動画と音声を記録・変換・再生するためのソフトウェア |
| llvmlite | 0.32.1 | 後述するnumbaとlibrosaのインストールに必要 |
| numba | 0.49.0 | Pythonの関数を高速にするライブラリ |
| LibROSA | 0.8.1 | 音楽と音声の解析のためのPythonパッケージ．スペクトル解析，テンポの分析，画像出力など音楽の分析に必要な機能があらかじめ実装されている． |
| TensorFlow | 2.1.1 | Googleが開発した機械学習のソフトウェアライブラリ |
| keras | 2.3.1 | Pythonでかかれた  TensorFlow上で実行可能な高水準のニューラルネットワークライブラリ |

リポジトリの追加・削除時に必ず実行する必要がある

|  |
| --- |
| $ sudo apt-get update |

パッケージの更新

|  |
| --- |
| $ sudo apt-get upgrade |

|  |
| --- |
| $pip install pandas == 1.3.4 |

|  |
| --- |
| $pip install numpy == 1.21.3 |

|  |
| --- |
| $pip install matplotlib == 3.4.3 |

|  |
| --- |
| $pip install seaborn == 0.11.2 |

ffmpegは動画と音声を変換することができるフリーソフトウェア．

|  |
| --- |
| $git clone git://source．ffmpeg．org/ffmepggit  $wget [ftp://ftp．alsa-project．org/pub/lib/alsa-lib-1．1．6．tar．bz2](ftp://ftp.alsa-project.org/pub/lib/alsa-lib-1.1.6.tar.bz2)  $tar xjvf alsa-lib-1．1．6．tar．bz2  $cd alsa-lib-1．1．6  $．/configure --prefix=/home/pi/ffmpeg  $make  $make install  $cd /home/pi/ffmpeg  $．/configure --enable-gpl --enable-nonfree --enable-mmal --enable-omx-rpi --enable-omx --extra-cflags="- I/home/pi/ffmpeg/include" --extra-ldflags="-L/home/pi/ffmpeg/lib" --extra-libs=-ldl |

Raspberry pi4bでllvmliteをインストールする場合,エラーが出ることがある

|  |
| --- |
| $ sudo apt install llvm-7  $ LLVM\_CONFIG=/usr/bin/llvm-config-7 pip3 install llvmlite==0.31.0 numba==0.48.0 colorama==0.3.9 librosa==0.6.3 |

音楽のジャンル推定時に使用

|  |
| --- |
| $pip install keras == 2.1.1 |

音楽のジャンル推定時に使用

|  |
| --- |
| $pip install tensorflow == 2.3.1 |

# 実験



# むすび