

# 歌声改善システムに関する研究

情報科学科 鬼頭 良太

指導教員：辻 孝吉

## 1 はじめに

近年のカラオケ文化や、近頃の Jpop の楽曲で広い音域が求められるようになってきているという事実から、人々が発声について考える機会が増えてきていると考えられる。そこで、人々の発声をより良いものとするために、発声を機械的に判定するシステムの構築を考えた。従来の研究では、氣息性と響きの二点で歌声を評価するシステムという研究はなかったため、本研究では、氣息性のある発声かという点と響きのある発声であるかという 2 点に加え、団子声となっているか、喉を開いた発声か否かという点で発声評価を試みた。実際の研究手法としては、音声の録音プログラムで取得した人の発声から、スペクトルのフォルマントや声道特性、声帯情報を取得し、歌声フォルマントの有無、息漏れの判定を行う。そして、あくび発声、団子声(クネーデル)に含まれる要素と通常の発声との差を調べ、そのパラメータも指標に加える。

## 2 研究内容

まず、MATLAB を使用して音声の分析を行い、システムで用いるパラメータの検討を行う。具体的には、息漏れ、地声裏声の判定に有効な指標として H1-H2、歌声の響きに有効な指標として歌声フォルマントが挙げられる。H1-H2 によって息漏れの少ない地声の判定を、歌声フォルマントで響きのある発声の判定を行うことによって、発声の練習にふさわしい地声を機械的に判定することができる。そしてあくび喉の要素により、口先だけの発声となっていないかを調べ、喉の開いた響きのある地声を判定し、歌唱者の目標を明確化、そして歌唱者の歌声の成長に役立つシステムの構築を目指す。

## 3 研究背景

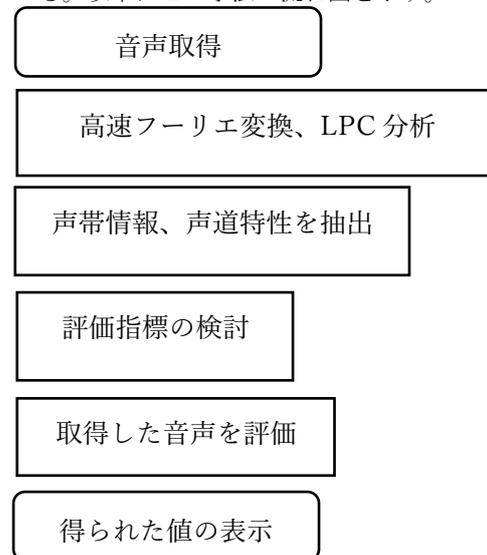
歌声に関する研究については、歌声を自動評価する研究[1]、歌声の声区を自動判定する研究[2]、第二フォルマントの数値によって喉が締まった発声を判定するもの[2]歌声に存在する響きに相当する指標を求めたもの[3]、YUBA メソッドに利用する表声と裏声の判定を助ける研究[4]などが挙げられる。しかし、地声を息漏れ、響き、団子声、喉の開きの 4 点で判定、評価するシステムを構築する研究は存在していない。

## 4 研究目的

力強い地声の練習のために、どうしても地声を張り上げてしまう人、そしてその発声をいい傾向としてしまう人は、響きのある発声を身につけることはできない。本研究によって歌唱者の音声を判定することは、そうした人の発声に客観的評価を取り入れ、発声の質を高めることが本研究の目的である。

## 5 研究手法

音声録音プログラムにより人の発声を録音し、MATLAB によってその音声を解析する。歌唱者の発声音声は 0.5 秒間の「あ」母音。長音音声では喉を締めやすいと判断したためである。具体的な解析手法は、得られた音声波形から得られたスペクトルのフォルマントを調べ、響きの指標となる歌声フォルマントが見られるかの判定、基本周波数とその第二倍音との差でもって息漏れの判定を行う。また、実際のあくび音声と、そのあくび音声と同じ音高の「あ」母音による発声の比較を用いて、あくび喉の指標を調べ、発声評価のパラメータとして使用する。同様に団子声についても調べる。以下にこの手法の流れ図を示す。



## 6 研究結果

システムを構築するための前段階として前述のような方法を用いて音声分析を行った。具体的な値などは発表にて示す。

## 7 結び

地声を息漏れ、響き、団子声、喉の開きの 3 点でもって判定するシステムの構築を行った。しかし、発声評価に関わる指標として検討不足な箇所があるので、次は高音域における地声発声で喉が締まった声となる問題を解決するようなシステムの構築も行う。

## 参考文献

- [1] 中野他”楽譜情報を用いない歌唱力自動評価手法”, 情報処理学論, 48 巻 1 号, pp. 227-36, 2007-01-15
- [2] 平山他”ポピュラー歌唱における高音域の声区と発声状態の判別手法”, 情報処理学会第 74 回全国大会, 2S-10, 2012
- [3] Sundberg, J.”The Science of the Singing Voice”, p.226, 1987
- [4] 浅野,”裏声判別指標を用いたボイストレーニングソフトウェア”, 三重大学修士論文, 2013