

倍音分析によるいい声作りの支援アプリに向けて

菅原 衣織 伊藤 貴之*

概要. なぜこの人の演説は記憶に残るのか、なぜあの人の歌は心に響くのか、言葉やテクニックだけでは伝わらないこの熱い想い、それを伝えてくれるのが声色である。声色の表現次第でいい印象を与えることも悪い印象を与えることもできる。では、いい印象を与える声とはどんな声であるのか、我々は必要とされる声の印象は用途や状況によって変化するものであると考えた。そこで、本研究では倍音に着目し音声进行分析し、倍音を与える印象に基づいて声の傾向を視覚化し提示することで、ユーザが自発的に各々の目指す声に近づけるような支援システムの開発を目標にしている。

1 はじめに

1.1 日常生活での声の役割

私たちが生活する上で切っても切り離せないコミュニケーション。そのコミュニケーションを円滑にし、私たちの人柄をことば以上に伝えてくれるのが、声である。明るく明瞭な声で話している人にはいい印象を受けることが多く、逆にぼそぼそとはつきりしない声で話す人には好印象を受け難いことが多い。また、メラビアンの法則 [1] として従来から知られているように、コミュニケーションにおいて人の行動が他人にどのように影響を及ぼすかという実験では、言語情報が 7 %、聴覚情報が 38 %、視覚情報が 55 % を占めるという考え方がある。このように、声の印象が自己の評価に与える影響は少なくない。

1.2 本研究におけるいい声

本研究では、声の印象、つまり声色の観点から「いい声」を追求し、これを支援するシステムの作成を目標にした。一般的に「いい声」と判断するためには、滑舌や話の速度、声の大きさなどいくつかの要素が複雑に絡んでくると考えられる。しかし、滑舌は早口言葉の練習を積むことで良くなり、声の大きさは拡声器を使うことで補正が可能であるように、いくつかの要素は既存の手法を用いて改善される。そこで本研究では声色の印象に絞って議論を進める。

声色の印象を左右する要素として、我々は倍音に着目した。音楽理論などにおいて倍音とは、楽音の音高とされる周波数に対して、2 以上の整数倍の周波数を持つ音の成分を指す。このとき楽音の音高を決定する成分を基音と呼ぶ。基音と倍音はフーリエ変換等の周波数変換手法を用いることで検出が可能である。以上のように定義される狭義の倍音を本報

告では「整数次倍音」と呼び、基音に対して非整数倍の周波数を持つ音の成分を「非整数次倍音」と呼ぶ。図 1 は整数次倍音が大きく含まれる声、図 2 は非整数次倍音が大きく含まれる声に対して、横軸を周波数、縦軸を音量として周波数分布を示したものである。尺八奏者の中村は著書 [2] の中で、整数次倍音が強いとカリスマ性や明朗性、豊かさが印象付けられ、非整数次倍音が強いと情緒や親密感が印象付けられると述べている。本研究ではこれらの特徴を分析することで声色の印象を評価する。また本報告ではこれ以降、非整数次倍音を含む広義の倍音を「倍音」と称する。

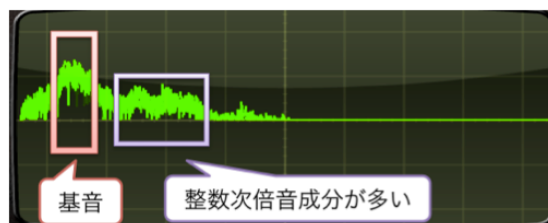


図 1. 整数次倍音が大きく含まれる声

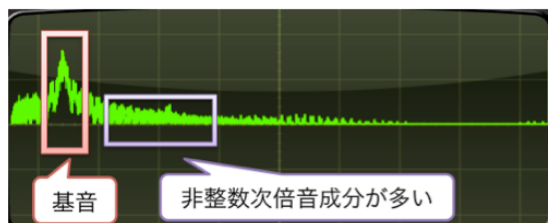


図 2. 非整数次倍音が大きく含まれる声

2 関連研究

人間の発声に着目し、ユーザがいい声を出せるように身体的スキルの向上を促すメディアの提案を目

Copyright is held by the author(s).

* お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科理学専攻情報科学コース

的とする発声のメタ認知促進システム”いい声マイク”の提案 [3] では、いい声を「音としてしっかりと発せられていて、響いている声」と定義している。

また、モチ声診断 VQ チェッカー [4] というウェブサイトおよびスマートフォン用の人気アプリケーションがある。このサービスでは「声の高さ」「声の大きさ」「一音の長さ」「耳への入りやすさ」「滑舌の良さ」の5つの項目から声の良さを定義している。

3 いい声作りの支援アプリに向けて

本研究では、ユーザが自身の声色を改善するための支援を目的としたアプリケーションを開発している。ユーザがモバイル端末上で本アプリケーションを用いて日常的に自身の声を省みることができるよう、我々は Android 上で本アプリケーションを開発している。本アプリケーションでは、まず Android の Visualizer クラスを用い音声に高速フーリエ変換を適用し、その周波数分布を取得する。そして取得した周波数分布から、倍音の傾向を導く指標として以下の二値を算出する。

- 倍音を構成する各周波数領域の音圧の総計 P_t
- 整数次倍音の音圧の倍音全体に対する比率 P_i

この算出結果により、自身の声にどの程度豊かな倍音が含まれているのか、また整数次倍音が強いのか非整数次倍音が強いのか、といった情報を得ることができる。

本アプリケーションの処理手順を図3に示す。声色を示す倍音成分を視覚的にユーザに提示する方法として、我々は現在以下の2種類を開発中である。



図 3. 本アプリケーションの処理手順

3.1 芸能人を例にした提示

本アプリケーションでは結果提示の際に、同じような倍音傾向にある芸能人を例に挙げて提示する。例えば、整数次倍音成分が大きければ(= P_i が大きければ)タモリ氏や黒柳徹子氏を、非整数次倍音成分が大きければ(= P_i が小さければ)明石屋さんま氏や桑田佳祐氏を、倍音成分が少なく基音に近い声の場合は(= P_t が小さければ)クリス・ペプラー氏

を提示している。芸能人の倍音の特徴取得には、サンプルボイスやラジオやテレビ番組で取得した声、そして中村の著書 [2] の内容を参考にしている。

3.2 視覚変数による提示

我々は現在、本アプリケーションを拡張し、より感覚的に倍音成分を理解できるように、倍音の傾向や音圧などを視覚変数に割り当てて提示する機能を開発中である。この機能では、草間らの MusCat [5] のデザインを参考にした図4のようなデザインを採用している。

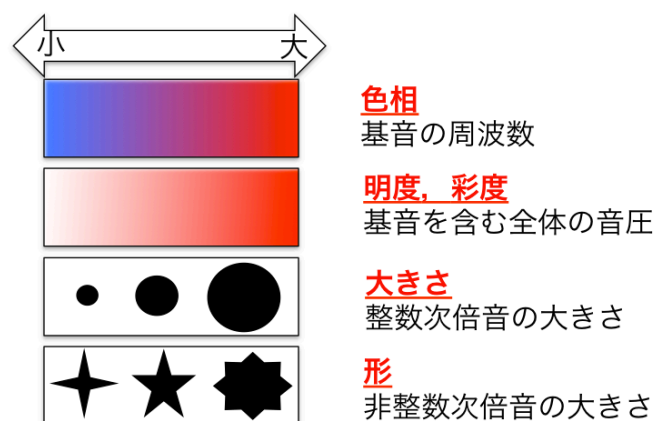


図 4. 倍音成分を視覚変数に割り当てたデザイン

4 まとめと今後の課題

本報告では、個人のニーズに応じた声色改善の支援を目的として、倍音に着目した声色提示のアプリケーションを提案した。本アプリケーションでは倍音成分の算出結果を、芸能人に喩える、視覚変数を用いる、の2種類を用いて提示する。今後の課題として、実際に被験者に本アプリケーションを一定期間使用してもらい、被験者の声がどのように変化するか観察したい。

参考文献

- [1] A. Mehrabian: *Silent messages*, Wadsworth, Belmont, California (1971).
- [2] 中村明一: 倍音 音・ことば・身体の文化誌, 春秋社 (2010).
- [3] 矢島佳澄, 寛康明, 諏訪正樹: 発声のメタ認知促進システム”いい声マイク”の提案, 情報処理学会インタラクティブ 2011 (2011).
- [4] 声総研: モチ声診断 VQ チェッカー, <http://www.koesouken.com/vqchecker/>(2001).
- [5] K. Kusama, T. Itoh, Abstract Picture Generation and Zooming User Interface for Intuitive Music Browsing, Springer Multimedia Tools and Applications, 10.1007/s11042-012-1108-y(2012).