# 付加情報を用いたボーカル音声操作システムにおける窓関数及びフィルタの最適化

内城　沙月†　　伊藤　彰則††
†東北大学工学部電気情報物理工学科　　††東北大学大学院工学研究科

## 1．はじめに

近年，Web 上での音楽配信サービスが普及すると同時に音楽の楽しみ方も多様になっている．そこで，楽曲を視聴者が自由に操作できる新しいシステムを提案する「付加情報を用いたボーカル音声操作システム」[1]を用いて，窓関数及びフィルタの各パラメータを変化させることにより音質の比較検討を行った．

## 2．フィルタの設計

### 2．1 フィルタ形状

今回の実験において用いたボーカル音声操作システムで用いたフィルタはガウス関数に基づいて以下の式で作られる．

$$G(f; f_0,\ \sigma,\ K,\ \alpha,\ \beta_x(k),\ A)$$

$$=1+\alpha(A-1)\sum_{k=1}^{K}\beta(k)exp\left(-\frac{(f-kf_0)^{\gamma}}{2\sigma^{\gamma}}\right) \quad (1)$$

ここで$f_0$：基本周波数，$K$：強調する高周波成分の総数，$\alpha$：増幅調整パラメータ，$\sigma$：標準偏差，$A$：目標とする調整量，$\beta_x(k)$：ガウス関数毎の操作量である．

### 2．2 櫛型フィルタの種類

本実験では三種類のフィルタを用い，それぞれにおいて音質の比較検証をした．一つは単純な櫛型フィルタ(A)で，パラメータを定数に設定し以下のように設計した．

$$\beta_A(k) = 1(1 \le k \le K) \quad (2)$$

次に伴奏信号を考慮し，強調する箇所を選択するようにフィルタ(B)のパラメータを設計した．

$$\beta_B(k) = \begin{cases} 1 & if\ \ |V(kf_0) \ge \theta|B(kf_0)| \\ 0 & otherwise \end{cases} \ (1 \le k \le K) \quad (3)$$

また，伴奏信号を考慮したうえで強調度を制御できるようにフィルタ(C)のパラメータを以下のように構成した．

$$\beta_C(k) = \frac{|V(kf_0)|}{|V(kf_0)|+|B(kf_0)|} \ (1 \le k \le K) \quad (4)$$

## 3．実験結果

$K$=20，$A$=2．0，$\alpha$=1．0，窓幅を 70[ms]とし，フィルタにおける指数$\gamma$と標準偏差$\sigma$について最適化した結果を図 1 に示す．　どの種類のフィルタにおいても標準偏差$\sigma$は 300Hz を超えると変化がほとんどないことがわかった．また指数$\gamma$=2 のとき SN 比が最大となった．

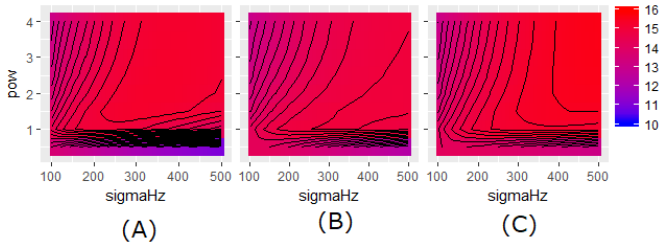


図 1　標準偏差$\sigma$と指数$\gamma$の最適化

次に $K$=20，$A$=2．0，$\alpha$=1．0，$\gamma$=2 とし，標準偏差$\sigma$と窓関数における窓幅について最適化した結果を図 2 に示す．

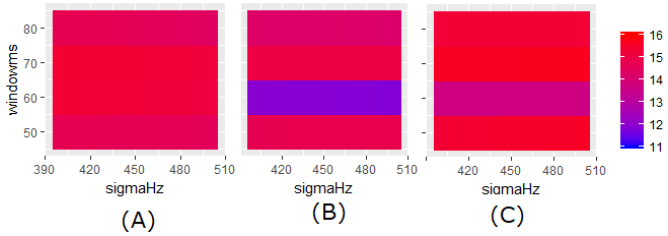


図 2　標準偏差$\sigma$と窓幅の最適化

図 2 よりどのフィルタにおいても標準偏差$\sigma$による変化はほとんどなく，SN 比は窓幅に大きく依存することがわかった．窓幅が 70ms のとき SN 比が最大になることがわかった．

## 4．　むすび

本実験により付加情報を用いた音声操作システムの音質は窓幅に依存すると考えられるが，実際に他のパラメータとの比較を十分に行う必要がある．

## 参考文献

[1] 佐々木ほか，”付加情報を用いたボーカル音声操作システムにおける伴奏情報の適用方法の検討”，信学技報，EMM2011-48，pp47-52，2011.


Copyright © 2018 IEICE