

# 騒音再合成法の性能改善に関する研究

学籍番号：90154154 飯國研究室 溝川直樹

## 1 はじめに

音声に重畳する有色性騒音の除去に有効な方法として騒音再合成法 [1] がある。この方法は、騒音再合成フィルタを用いて元の騒音だけを再合成し、これを入力から減算することにより騒音抑圧を実現するものである。しかし、従来のこの方法では、騒音再合成性能が十分でないことが指摘されている。そこで本論文では、騒音再合成性能の改善法について検討する。

## 2 騒音再合成法の問題点

図 1 に騒音再合成法の構成図を示す。騒音再合成法には、入力信号として騒音と音声が入力される。まず、音声除去フィルタで音声除去される。ただし、このとき騒音にも音声除去フィルタの特性が重畳する。次に、騒音再合成フィルタで、音声除去フィルタの出力から、元の騒音を再合成する。そして最後に、再合成騒音を入力から減算す

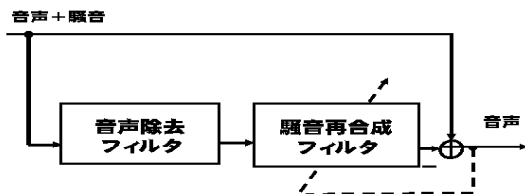


図 1: 従来法

## 3 騒音再合成法の改善

前述の問題点を改善するために、騒音再合成法を、図 2 のように構成する。ここで音声抑圧フィルタは、音声を抑圧し、かつ、騒音をそのまま出力することを目的としたフィルタである。このフィルタにより、騒音再合成フィルタの外乱である音声を抑圧され、騒音再合成性能を改善させることができる。

本研究では、音声抑圧フィルタをラティスフィルタで構成する。ラティスフィルタの更新アルゴリズムを以下に示す。

$$\gamma_m^{(f)}(n) = -\frac{k_{m-1}(n)}{\alpha^2 g_{m-1}^{(b)}(n-1)} \quad (1)$$

$$\gamma_m^{(b)}(n) = -\frac{k_{m-1}(n)}{\alpha^2 g_{m-1}^{(f)}(n)} \quad (2)$$

ここで、 $f_m(n)$ 、 $b_m(n)$  は、それぞれ前向き及び、後向き予測誤差であり、 $\gamma_m^{(f)}(n)$ 、 $\gamma_m^{(b)}(n)$  は前向き及び後向き反射係数である。また、 $k_{m-1}(n)$  は前向き及び後向き予測誤差の予測誤差の相関、 $g_{m-1}^{(f)}(n)$ 、 $g_{m-1}^{(b)}(n)$  は分散の推定値である。式 (1) 及び (2) の  $\alpha$  が 1 のとき、ラティスフィルタは白色成分を出力する。このとき、音声抑圧フィルタの二つの目的のうち、音声抑圧は可能であるが、騒音をそのまま出力するという目的は果たすことができない。一方  $\alpha \rightarrow \infty$  のときは、原信号が出力される。このときは、騒音をそのまま出力できるが、音声を抑圧できないことになる。このことから、うまく  $\alpha$  を調節すれば、音声抑圧フィルタの二つの目的を果たすフィルタが実現できると考えら

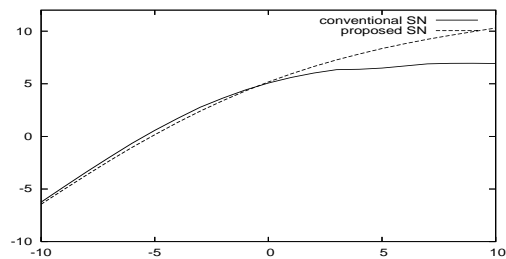
れる。実験の結果から、このような  $\alpha$  は 2.5 付近であることがわかった。



図 2: 提案法

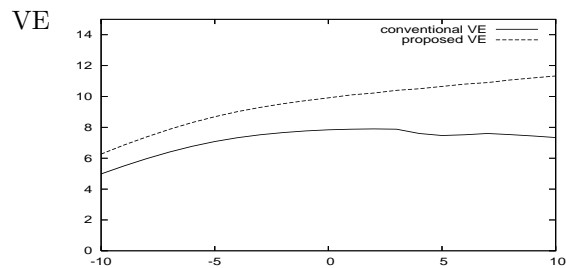
## 4 シミュレーション実験

従来法と提案法の性能を比較するために、シミュレーション実験を行った。 $\alpha=2.5$  として得られた出力 SNR と VE(音質) をそれぞれ図 3、図 4 に示す。結果から、入力が 0[dB] 以上のとき、提案法の出力 SNR が従来法より高く、騒音抑圧性能が改善されていることがわかった。また、VE(音質) については、いずれの入力 SNR に対しても、提案法の性能が高い結果となった。出力 SNR



出力 SNR

図 3: 入力 SNR と出力 SNR の関係  $\alpha = 2.5$



出力 SNR

図 4: 入力 SNR と VE(音質) の関係  $\alpha = 2.5$

## 5 おわりに

本論文では、従来の騒音再合成法の問題点を指摘し、その改善法を提案した。シミュレーション結果から、本手法の有効性が確認できた。

## 参考文献

- [1] N. Sasaoka, K. Sumi, Y. Itoh and K. Fujii: "A new noise reduction system based on ALE and noise reconstruction filter", Proc. 2005 IEEE Int. Symp. Circuits Syst., pp.272-275 (2005).