

アナログ電子回路によるハウリングキャンセラ

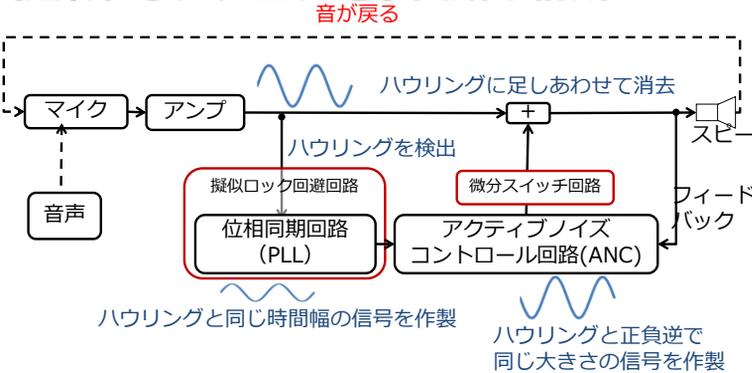
はじめに

従来のハウリングキャンセラ

応答速度に課題 (500 ms程度)
ハウリングが一瞬発生

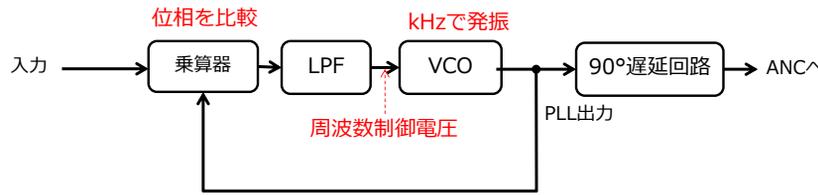
我々はアナログ電子回路の高速応答に着目

提案するアナログ電子回路の構成



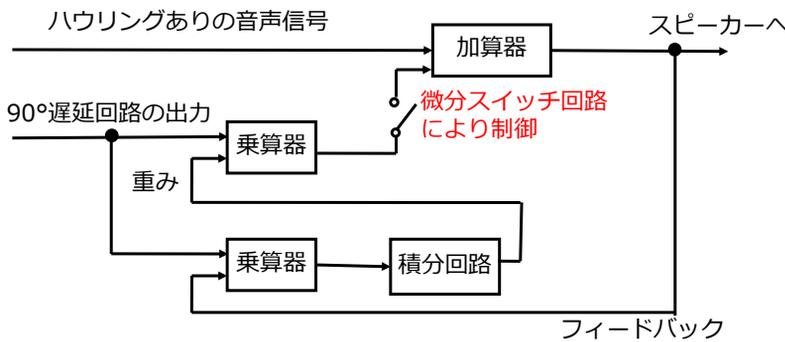
PLLとANCを組み合わせハウリングの逆位相信号を作成
誤動作を防ぐための付加回路も

PLL回路



kHzで発振するVCOを使用
ハウリング周波数を検出し、同周波数信号を出力
出力の位相を合わせるため90°遅延回路を使用

ANC回路



我々の独自の回路。乗算器と積分回路により振幅を調整
ハウリングと逆位相信号を作り加算器により重ね合わせ

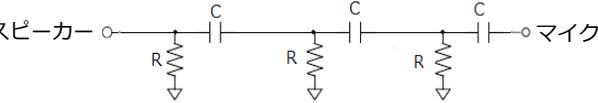
結論

ハウリング抑制(15dB程度)、動作速度(1ms以下)で従来技術
を大きく上回る
ブースにて音の比較をいただけます。

<http://ik-lab.web.nitech.ac.jp/mkato/howling.html> でも聞けます。
論文は <http://dx.doi.org/10.1016/j.apacoust.2014.07.004>
今後は音響設備に実装・効果を確認し、実用化を目指します

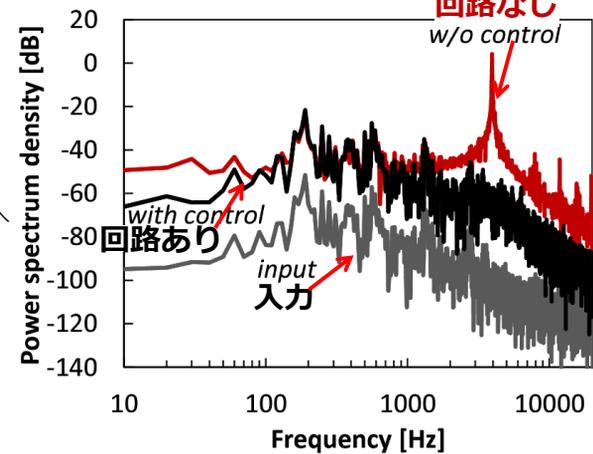
回路シミュレーション

シミュレータ: Hspice
オン・セミコンダクター社
0.8 μm プロセスモデル
電源電圧: $\pm 2.5\text{V}$
音の経路: CR移相形発振回路
周波数1~4kHz (下記のデータは4kHz)
マイク: 加算器
入力: 男性の声、女性の声、もしくは音楽
(下記のデータは男性の声)



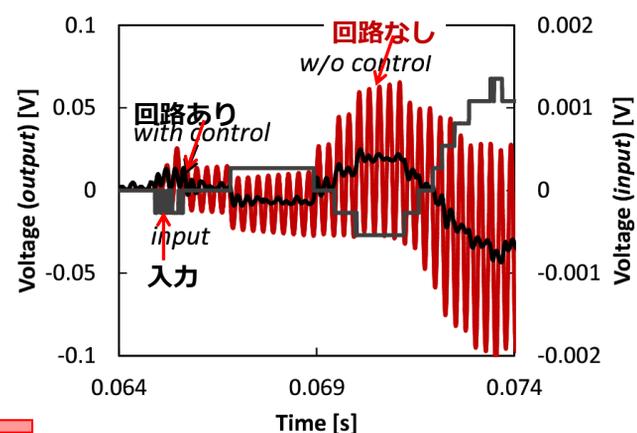
CR型移相型発振回路で音経路を形成

周波数特性



回路なしでは4kHzにハウリングのピーク
回路ありでは入力と同じスペクトル形状

過渡特性



回路なしでは入力直後からハウリング振動
回路ありでは振動は見え、入力を反転増幅