

凄腕センパイの アナログ回路設計ノート

⑤ ミュート専用トランジスタの性能と実力 IoTデバイスの完成度をUP！おしゃべりAIマシンやオーディオに！

オーディオ・アンプの電源スイッチをON/OFFしたとき、スピーカから「ポツッ」や「バツッ」といった大きく不快な音を聞いた経験はありませんか？

どんな電子回路も、電源を投入してからアンプが正常動作する電圧に達するまでの間は、状態が不安定で、動きに落ち着きがなく予測不可能な動きをします。これが不快な音の正体です。

アンプから出力される信号を大きく減衰させるミュート回路を追加して、電源ON/OFF直後の一定期間だけ動作させれば、不快な音を消すことができます。

本稿では、ミュート回路用として発売されているトランジスタを評価します。オン抵抗の大きさや減衰量の大きさなど、ミュート回路の良し悪しに関わる性能について、一般的なトランジスタとどう違うのか実験で比較します。
(編集部)

■ ミュート回路とは

● アンプの口をふさぐ

図1に示すのは、基本的なミュート回路の例だ。ミュートは「消音」の意味で、オーディオ装置でよく使う。図2に示すのは、オーディオ装置全体のブロック図だ。本稿で紹介するミュート回路は、通常プリアンプ側に設ける。

図中のスイッチをONすると、 V_{out} の電圧が0Vになり、スピーカから出している音が消える。例えばCDで音楽を聴いていたときに電話がかかってきたら、ミュート機能を使うと瞬時に音量ゼロにできる。電源ON/OFF時に発生する「ポツッ」という音(ポップ音)を消すときにも使える。

図1の回路は、市販されているアナログ・スイッチICを使えば簡単に作れそうだ。

$$V_{out} = \frac{R_{on}}{R_{on} + R_1} V_{in} \dots\dots\dots (1)$$

▶アナログ・スイッチICを使うと…

オン抵抗 R_{on} の低いスイッチを使うと、 V_{out} を0V

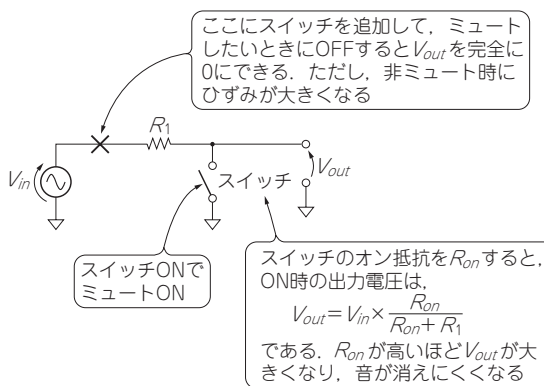


図1 瞬時に音量ゼロ！ミュート回路の原型
スイッチをON/OFFすることでミュート/非ミュートを切り替える。
①のスイッチのオン抵抗が高いと完全に音が消えない。②にスイッチを追加すると非ミュート時の音声信号に影響が出る

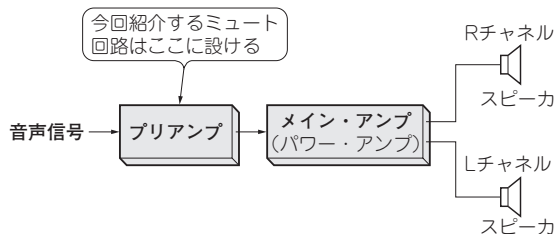


図2 今回紹介するミュート回路はプリアンプ側に追加するタイプ
一般的なオーディオ・システムのブロック図

にしやすい。市販されているアナログ・スイッチICを使えば簡単に作れそうだが、通常オン抵抗が数Ω以上あるので、 V_{out} が0Vにならない。

もう1つのスイッチを抵抗 R_1 と直列に追加することでも、 V_{out} を0Vにできる。ミュート時にスイッチをOFFすると出力電圧 V_{out} を完全に0Vにできるが、ミュートOFF(信号パス)時にひずみが大きくなる欠点もある。スイッチのオン抵抗が V_{in} の大きさによって変動するのが原因だ。

スイッチICを使ってミュートすると、ON/OFFの切り替えが瞬間的に行われるので、スピーカから「ポコッ」という音が鳴る。

【セミナー案内】実習・車載ネットワーク入門講座 (CAN通信編)

—— デモで学ぶ車載LANプロトコル

【講師】 御堂 将太 氏, 4/6(金) 29,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>