



実践 II

電流-電圧変換と フィルタリングの技術

D-Aコンバータの周辺回路を例に

川田 章弘 *Akihiro Kawata*

本コースでは、デジタル信号をアナログ信号に変換するIC D-Aコンバータの周辺回路の設計にシミュレーションを生かす方法を紹介します。

STEP 1

D-Aコンバータ用の電流-電圧変換回路の設計

STEP 2

オーディオD-Aコンバータ用ロー・パス・フィルタの設計

実践 II STEP 1 D-Aコンバータ用の電流-電圧変換回路の設計

デジタル信号をアナログ信号に変換するICと組み合わせる

● カットオフ周波数 100 kHz の I-V 変換回路の定数を手計算で求める

図1に示すのは、電流を電圧に変換する典型的な回路 (I-V 変換回路) です。低周波の電流-電圧変換でよく使われています。-3 dB 遮断周波数は RC フィルタの特性と同じです。

フォト・ダイオード用の I-V 変換回路では、パルス応答特性と安定性を考慮して、図2のような計算によって位相補償コンデンサの値を決めます。

オーディオ用の D-A コンバータの場合、なぜか出力電流源の並列容量 C_D が記載されていないことが多

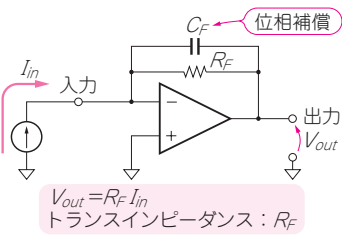
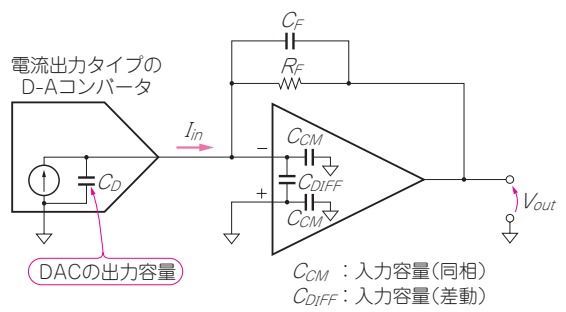


図1 OPアンプを使った代表的なI-V変換回路(トランスインピーダンス・アンプ)



トランスインピーダンス R_F は、

$$R_F = \frac{V_{out}}{I_{in}}$$
 より求める。 C_F は次式で求める。

$$C_{in} = C_D + C_{DIFF} + C_{CM}$$
 とすると、次のようになる。

$$C_F = \sqrt{\frac{C_{in}}{\pi GBW R_F}}$$
 ただし、 GBW : OPアンプのゲイン帯域幅積

図2 I-V変換回路の一般的な設計法