

第3章 32ビットPCM用からDSD用まで選り取り見取り

オーディオ用D-Aコンバータのいろいろ

馬場 清太郎 / 西新 貴人 Seitaro Baba / Takahito Nishiara



● デジタル信号をアナログ信号に戻すD-Aコンバータ

要点① デジタル信号をアナログ信号に変換するのがDAC, 用途により方式を使い分ける

デジタル信号をアナログ信号に変換する回路をD-Aコンバータと呼びます。DAC(ダック)と略称することもあります。逆にアナログ信号をデジタル信号に変換する回路をA-Dコンバータといいます。

D-Aコンバータの代表的な方式と、オーディオ回路での使用箇所を表1に示します。他にもサンプリング周波数が数GHzの超高速の電流加算型D-Aコンバータなど各種方式がありますが、ここでは触れません。次の説明では、簡単に示すため、電圧出力4ビットD-Aコンバータとします。

デジタル信号をアナログ信号に変換する四つの方式

● PWM(パルス幅変調)型

要点② PWM型はD級アンプと電源に使われる

図1に示すように、デジタル信号をパルス幅に変換し、'1'と'0'の2値出力(D級アンプでは'+1'と'0'、'-1'の3値の場合もある)を電力増幅して、効率向上のため無損失のLCローパス・フィルタで必要なアナログ信号を取り出します。D級アンプではスピーカを駆動し、スイッチング電源では必要な直流出力を得て負荷に供給します。ほとんどのマイコンでは、PWMタイマが内蔵されているので、ローパス・フィルタを後置して可変の基準電圧を容易に作成できます。

PWM型の欠点は、PWM周波数(サンプリング周波数)に対し、分解能を上げるとPWMクロックがビツ

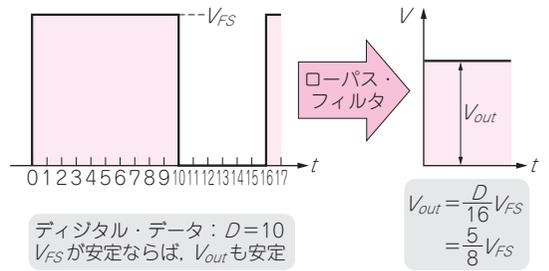


図1 PWM型D-Aコンバータ

ト数分高くなることです。例えば、PWM周波数100kHzで16ビット分解能とすると、PWMクロックは6.5536GHzにもなります。デジタル電源制御用DSP(積和演算命令を備えたマイコン)のPWMクロックがGHzになっている理由はこれです。

● 抵抗ラダー型

要点③ 抵抗ラダー型は、専用ICの多いオーディオ用としては使われることが少ない

図2に示すようにR-2R型と呼ぶ構成が多いです。

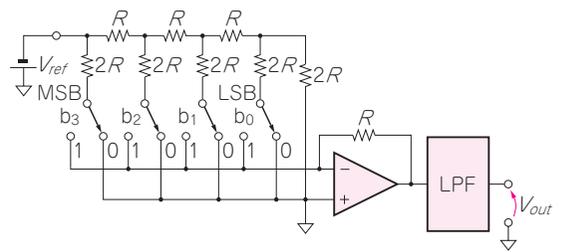


図2 抵抗ラダー型D-Aコンバータ

表1 オーディオ用D-Aコンバータの方式

方式	PWM型	抵抗ラダー型	抵抗ストリング型	ΔΣ型
スピード	低, 中速度	低~高速度	低	中速度
分解能	低~高	中~高	低~高	超高
用途	D級アンプ, スwitchング電源	-	可変抵抗の置き換え電子ボリューム	アナログ・オーディオ信号復調用