



## 4-1

### OP アンプの位置付け

#### アナログ IC

<b>アンプ &amp; コンパレータ</b> 信号を増幅したり、大きさを比較したりする IC	OPアンプ … 本章で解説 計装アンプ 差動アンプ 電流シャント・モニタ コンパレータ RFゲイン・ブロック …
<b>A-D/D-A変換 IC</b> アナログとデジタルの橋渡しをする IC	A-Dコンバータ D-Aコンバータ 容量デジタル・コンバータ タッチスクリーン・コントローラ …
<b>ASSP</b> (特定用途向け標準製品) いろいろなアナログ機能を集積化した IC	D級オーディオ・アンプ … 携帯音楽プレーヤのヘッドフォン出力など ビデオ・アンプ/セレクタ … ノートPCのVGA出力など 変復調 IC … 電波に情報を乗せたり、取り出したりする IC ラジオ用 IC … AM/FMラジオに必要な機能を入れた IC FMトランスミッタ … FMラジオに音声を飛ばす機器など …
<b>クロック用 IC</b> 電子回路のタイム・キーパ、タイミングをつかさどる IC	ダイレクト・デジタル・シンセサイザ … 任意波形の発生 位相同期回路(PLL) IC … 任意周波数の発生 クロック・バッファ クロック・ディストリビュータ …

図1 アナログ IC の大まかな分類

デジタルだけで済まなければアナログなので、いろいろな IC がアナログ IC に分類されることになる

#### ● アナログ IC とデジタル IC という分類

ICには、大別してデジタル IC とアナログ IC があります。OPアンプはアナログ IC に分類されます。厳密な区別は難しく、人やメーカーによって異なったりもしますが、ICを選ぶとき、この二つのどちらになるかを意識しておくことは重要です。

#### ● 電子機器ではデジタル IC のほうが目立つが…

例えば、皆さんがパソコンを買おうとしたとき、まずチェックするのは性能を決める CPU とメモリ容量ではないでしょうか。

CPU で有名なインテル社の Core2Duo や、サムソンの DDR メモリなどは、どちらもデジタル信号を扱う IC です。

パソコンでレーシング・ゲームなどを快適に楽しみたいときは、グラフィック・ボードを交換したりもします。グラフィック・ボードに使用されている画像処理プロセッサも、デジタル信号を扱う IC です。

CPU やメモリのようにデジタル信号だけを使う IC は、デジタル IC に分類されています。

#### コモンセンス<sup>45</sup>

### OP アンプは定番回路で使いこなす

OPアンプとは、差動入力型のアナログ増幅素子です。非常に大きな差動ゲインをもち、負帰還技術と組み合わせることによって種々の回路性能の改善を行うことができます。

#### ▶ ひずみ特性や周波数特性が良い回路を作れる

負帰還技術とは、出力信号の一部をアンプ回路のゲインが小さくなるような形で入力に戻す技術のことです。この技術を使うことによって、アンプ回路のひずみ性能や周波数帯域などを改善することができます。

OPアンプがアナログ回路でよく使われる理由は、この負帰還技術と組み合わせることによるメリットが非常に大きいからです。

#### ▶ 「テンプレート設計」が可能になる

先達の回路研究の結果、現在では種々の定番OPアンプ応用回路が存在します。そのため、回路設計者は、回路集の中から適切なテンプレート回路を選び、OPアンプを選択するだけでいろいろなアナログ信号処理回路を容易に実現することが可能になりました。

定番回路集とOPアンプを使うことで、アナログ回

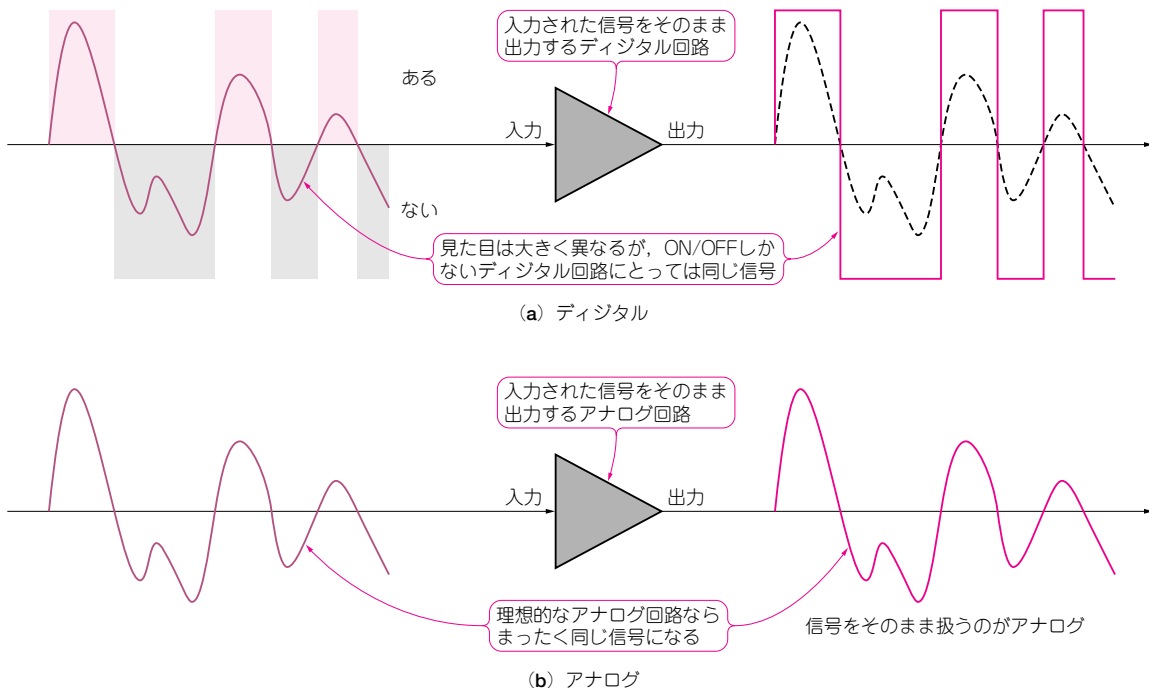


図2 アナログ信号とデジタル信号の違い

デジタルでは波形が少々変わっても信号が持っている情報に影響しないので、アナログより扱いやすい

路設計において検討しなければならないパラメータが大幅に減少します。これが、現在のアナログ回路にOPアンプが良く使われる一番大きな理由でしょう。

**コモンセンス④⑥**  
最も多く使われている  
アナログICがOPアンプ

数多くのアナログICを大雑把に分類してみたのが図1です。この図に示した以外にも、たくさんアナログICがあります。

多くの場合、A-Dコンバータ、D-Aコンバータのようにアナログ信号とデジタル信号の両方を扱うICもアナログICに分類されます。

ICごとに簡単な機能も併記しておいたので、皆さんの身の回りの製品のなかで使われていそうなICを想像してみるのもよいでしょう。

これらのアナログICのなかで、最も数多く使われているのがOPアンプなのです。

**コモンセンス④⑦**  
デジタル処理の前後には  
アナログICが必要

それでは、アナログICとは何でしょうか。答えは、取り扱う信号の種類にあります。デジタルICが取り扱うのは、図2(a)に示すような「ある規定の電圧がある/ない」というON/OFF情報です。

それに対してアナログICは、図2(b)のように、連続的に変化する電気信号そのものを扱います。

▶携帯電話を例にすると…

ワンセグ対応チューナ内蔵、電子マネー対応などなど…何やらデジタル技術一色のような携帯電話ですが、通信を行うために周波数が2GHzくらいの電磁波(電波)を出しています。

▶電波を送受信するためにアナログICが必要

この情報の運び手である電波は、アナログ信号です。この電波を送信/受信するためにアナログICが使われています。

▶タッチ・パネルにアナログICが必要

最近ではディスプレイにタッチ・パネルが使用されている製品もあります。ここにはA-DコンバータIC(第3章参照)を応用した、タッチスクリーン・コントローラというアナログICが使われています。

▶通話の音声を取り扱うためにアナログICが必要

誰かと通話するには、マイクやスピーカが必要です。このマイクからの入力信号やスピーカへの出力信号を取り扱っているのもアナログICです。

▶アナログICがなければ携帯電話は動かない

機能ばかりに目が行きがちな携帯電話ですが、アナログICがなければ電波は出ませんし、通話も不可能です。アンテナは1本も立ちません。このように、世の中の電子機器の基本機能を実現しているのがアナログICです。

〈川田 章弘〉