

特集「DSP (デジタル信号処理用プロセッサ)」の編集にあたって

土肥 康孝† 山口 喜教††

デジタル信号処理用プロセッサ DSP (Digital Signal Processor) とは、デジタル信号を処理する目的で開発された専用のプロセッサであり、音声合成や音声認識などのアナログ信号をデジタル的に実時間で処理する。もともとモデムなどに用途を絞ったプロセッサであったが、DSP の汎用性を生かし、通信から音声分析合成・認識、音響機器、制御に使用され、新しい用途を広げている。汎用のマイクロプロセッサとは異なった発想であり、今後の市場も大きくなり重要な VLSI チップとなりつつある。この特集では、DSP の応用に重点をおいて解説する。

本特集は 1. DSP の特徴と基礎理論と 2. DSP の応用例の 2 部からなる。1. の 1.1 では、DSP の発展動向とその背景を概観し、その特徴をマイクロプロセッサと対比して述べ、DSP の発展動向を LSI の進歩と関連させ解説する。1.2 では、アナログ信号をデジタル的に処理するため基礎理論を解説する。さらに詳しく知りたい場合の参考書や資料を示してある。

1.3 では、DSP 用のプログラム作成が通常のマイクロプロセッサに比較して難しいことを述べ、それに対処する開発環境を解説する。

2. では、モデムから音響、画像、制御分野に広く使用され始めた DSP の応用例を紹介する。もともと DSP の開発目的であるモデムを説明し、その各部の機能にどのような演算が必要かを述べ、その DSP での実現を 2.1 で解説する。

コーデックは、デジタル回線に音声などのアナログ信号を伝送するために必要な装置であり、アナログ信号をサンプリングし、符号化してデジタル信号とする A-D, D-A 変換器である。DSP を使うことにより、高性能なコーデックが実現できることを 2.2 で解説する。

音声人を人と計算機とのインタフェースとみると、

音声の分析合成、符号化、規則合成、認識に分類できる。ここでは、その概要と DSP の利用例を 2.3 で示す。

エコーのキャンセラの手法を解説し、会議場などの音響エコーや電話回線のエコーのキャンセラの実現例を 2.4 で紹介する。

デジタル通信ネットワークにおいて、データの盗用防止、正当性の認証のためデジタル暗号が使われ、移動無線通信分野ではアナログ音声の秘話技術が使われている。従来処理速度の点から専用 LSI などを中心であったが、高速処理可能な DSP が利用されるようになった。2.5 で秘匿への応用を解説する。

2.6 では、画像信号処理への応用を解説する。とくにテレビ会議やテレビ電話などの動画は、ISDN の普及にともない低ビットレートで高能率符号化技術が大いに活用される。

デジタル制御のアルゴリズムは基本的に差分方程式で記述され、高速積和演算処理を必要としている。PID 制御器のみならず、入力信号に対するフィルタリングやデータ変換処理、信号の推定、制御対象の同定などの処理も行っている。2.7 で、制御分野への応用を解説する。

2.8 では、音響機器信号処理への応用を解説する。積極的に PCM デジタル信号を利用して、録音再生、波形合成などを行うデジタルオーディオシステムの基礎の概要と応用例を述べる。

VLSI 技術発展にともない DSP の性能が向上し、制御や計測などの新しい領域に適用されつつある。このような DSP の知識が今後読者に役立つことを期待している。最後に、ご多忙中にもかかわらず執筆を引き受けてくださった著者の方々、および査読者の方方、この企画にあたり種々のアドバイスをしていたいた石井六哉氏に心から感謝をいたします。

(平成元年 10 月 3 日)

† 横浜国立大学

†† 電子技術総合研究所