

クローズアップ! ワンチップ・マイコン

デジタル信号処理システムをワンチップで構築!

第6回 汎用マイコンのように使える DSP「dsPIC」誕生

山口 晶大
Akio Yamaguchi

PIC24 (PIC24F/PIC24H), dsPIC30, dsPIC33はマイクロチップ・テクノロジー(マイクロチップ社)の16ビット・マイコンの新シリーズです。

PIC24が16ビット乗算器を搭載する16ビット・マイコン, dsPIC30とdsPIC33はPIC24と一部共通するアーキテクチャを有する16ビット固定小数点DSPです(マイクロチップ社は, デジタル・シグナル・コントローラ「DSC」と呼んでいる)。

本記事では, 新シリーズの共通点と相違点を概説し

た後に, dsPIC30とその開発環境の解説, およびdsPIC30を用いた製作例(特定話者母音認識装置, 写真6-1)を紹介し

ます。なお16ビット・シリーズは新製品であるために, まだマイクロチップ社からすべての技術資料が公開されているわけではありません。本記事は執筆時点で公開されている資料に基づいていること(一部筆者の推測も含む), 今後の製品の改良と改善により記述内容との相違が生じる可能性があることをご了承ください。

dsPICは16ビット・マイコン・シリーズの一つ

PIC24 (PIC24F/PIC24H), dsPIC30, dsPIC33の相違点の一部を表6-1に示します。

動作速度(クロック周波数)を無視してプロセッサの機能だけを見ると, PIC24 < dsPIC30 < dsPIC33となりますが, ウェハ製造プロセスで比較するとdsPIC30 < PIC24 = dsPIC33となります。

● PIC24 (PIC24F/PIC24H)

PIC24は, 16ビット乗算器やパレル・シフタを搭載した16ビット・マイコンです。

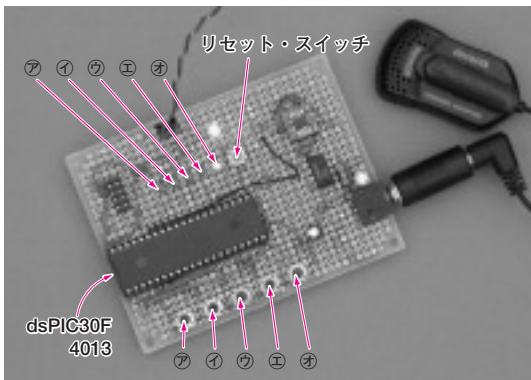


写真6-1 製作した特定話者母音認識装置基板とマイクロホン

表6-1 マイクロチップ社16ビット・マイコン・シリーズの比較(相違点の一部)

デバイス	クロック周波数 (max)	電源電圧	フラッシュ・メモリ書き換え回数 (typ)	乗算器 / 積和演算器	パレル・シフタ	REPEAT 命令	DO 命令	DMA	JTAG
PIC24F	16 MHz 相当★	2.0 ~ 3.6 V	1000 回	乗算器	△	○	×	×	○
PIC24H	40 MHz	3.0 ~ 3.6 V	1000 回	乗算器	△	○	×	○	○
dsPIC30	30 MHz	2.5 ~ 5.5 V	10 万回	積和演算器	○	○	○	×	×
dsPIC33	40 MHz	3.0 ~ 3.6 V	1000 回	積和演算器	○	○	○	○	○

注: ★クロック周波数は32MHzだが, 1マシン・サイクルが2クロックなのでクロック周波数16MHzのPIC24Hに相当(PIC24H, dsPIC30, dsPIC33の1マシン・サイクルは1クロック)

△1マシン・サイクルで実行するマルチビット・シフト命令を備えるが, オペランドはレジスタに限られる

Keywords

DSP, dsPIC, PIC24, PIC24F, PIC24H, dsPIC30, dsPIC33, MPLAB IDE, ICD2, dsPICworks, フォルマント, 自己相関, 母音認識, JTAG, ICSP, Digital Filter Design, 母音認識装置

従来のインサーキット・シリアル・プログラミングに加えて、JTAGによる書き込みもサポートしています。上位グループのPIC24Hシリーズが**DMAコントローラを内蔵**しているのも目を引きます。

類似点はあるものの、PIC24は従来のPICマイコンの完全な上位互換品ではないことに注意してください。同じPICの名前が付いていますが、PIC24はまったくの新規開発の製品です。

● dsPIC30

dsPIC30は**16ビット固定小数点DSP**として標準的な機能を有していますが、DMAコントローラは備えていません。他社の少ピン数のモータ制御専用固定小数点DSPと、組み込み向けの汎用固定小数点DSPの中間に位置する製品であると思われます。

従来のPICマイコンと同様に、フラッシュ・メモリを内蔵しインサーキット・プログラミングも簡単、RCオシレータも内蔵しており、最小構成ではプルアップ抵抗1個だけで動作するたいへん扱いやすいDSPです。

● dsPIC33

dsPIC33は**DMAコントローラを内蔵し、JTAG**にも対応しています。

市場では他社の組み込み用固定小数点DSPのロー・エンド製品と真っ向から競合すると思われます。dsPIC33も、外付け部品は最小でプルアップ抵抗1個のみです。

● コア電源生成用レギュレータを内蔵

図6-1に電源システムを示します。dsPIC30の動作電源電圧は2.5~5.5Vです。より新しい製造プロセスで生産されているPIC24、dsPIC33はコアの動作電圧が低くなっており、コア電源(2.5V)生成用のレギュレータを内蔵しています。

PIC24H、dsPIC33の動作電源電圧は3.0~3.6Vですが、PIC24Fはコア電源を外部から供給すれば電源電圧2.0Vでも動作可能です。

dsPIC30, dsPIC33の各ファミリの機能比較

dsPIC30, dsPIC33はそれぞれ搭載しているペリフェラルの種類により、さらにいくつかのファミリにグ

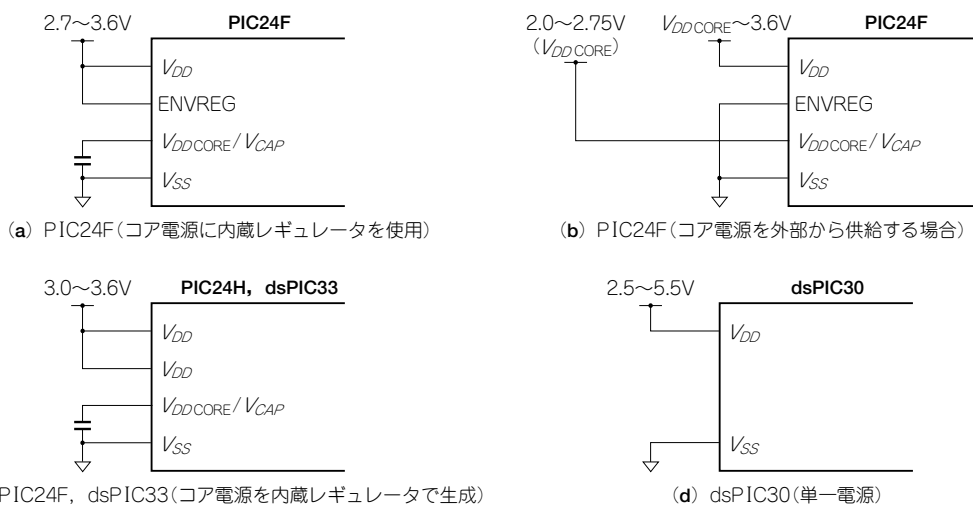


図6-1 16ビットPICマイコンの電源の与え方
コア電源(2.5V)生成用のレギュレータを内蔵している

表6-2 dsPIC各ファミリの機能(一部。○:あり×:なし)

デバイス	ファミリ	データEEPROM	12ビットA-D	10ビットA-D	PWM	エンコーダ・インターフェース	CAN	コーデック・インターフェース	UART	SPI	I ² C
dsPIC30	モータ制御, 電力制御	○/×	×	○	○	○/×	○/×	×	○	○	○
	センサ	○/×	○	×	×	×	×	×	○	○	○
	汎用	○	○	×	×	×	○/×	○/×	○	○	○
dsPIC33	モータ制御, 電力制御	×	○	○	○	○	○	×	○	○	○
	汎用	×	○	○	×	×	○/×	○	○	○	○