



第4章

組み込みを支えるROM, RAM, CPLD, FPGA 周辺部品の変遷

宮崎 仁

CPUを利用する上で欠かせないROMやRAMといったメモリは、1960年代から進化を続けてきた。1980年代に登場したプログラムの書き換えが可能なロジック・デバイスは、設計効率の向上に大きく寄与している。現在の組み込み機器を支えるこれらの周辺部品の発展を解説する。
(編集部)

1 トランジスタの発明 ～MOS LSIの時代

米国ベル研究所でトランジスタが発明されたのが1947年、米国Texas Instruments (TI)社のJack Kilby氏、米国Fairchild社のRobert Noyce氏がそれぞれ独立にIC特許を出願したのは1959年のことです。1960年には最初のバイポーラICが発売され、1962年にはMOSFETも製品化されました。これによって、現在に続くIC技術発展の幕が開きました(図1)。

●1960年代 TTL/バイポーラICの時代

TI社では1962年からTTLロジックICの生産を始め、まず軍用の54ファミリ、次いで民生用の74ファミリをシリーズ化していきました。TTLは5V単電源で高速動作し、基本論理デバイスとして最適だったことから、業界標準となっていきました。その代わり、消費電流も素子面積も大きいため集積度を上げにくい難点があり、トランジスタ数が数百個以下ぐらいのICが大部分を占めています。1970年代中ごろには第2世代の54/74LSファミリが登場し、消費電流や動作速度などの特性がさらに改良されました。

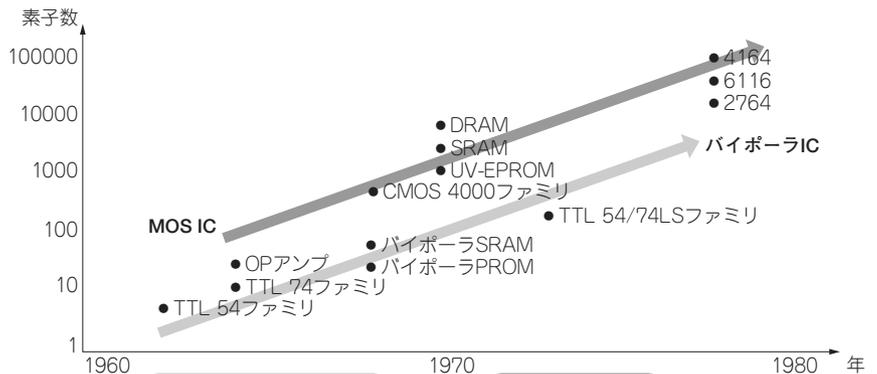
バイポーラICでは、ロジックICのほかにSRAMやPROMなどのメ

モリ製品も登場しましたが、集積度が低く小容量でした。本稿のテーマからは外れますが、バイポーラではアナログICも盛んに製品化され、1963年には最初のモノリシックOPアンプICも登場しています。

●1970年代 MOS LSIの時代

MOSFETは構造が簡単で集積度が上げやすく、大規模IC(LSI; Large Scale Integration)向けのデバイスと見なされてきました。しかし、低速なこと、複数の電源が必要なこと、特性のばらつきが大きいことなどの難点があり、なかなか汎用の標準品は生まれませんでした。MOS ICは1964年ごろから作られていますが、初期にはICユーザである機器メーカーの発注を受けて、フルカスタムICを共同設計することが多かったようです。

そのような中で、1968年にFairchild社からスピン・ア



メイン・フレーム	System360	System370	
ミニコン	PDP-8	PDP-11	VAX-11
マイコン		4004	8080 Z80 8086 68000
その他	Tr電卓 IC電卓 LSI電卓		

図1 バイポーラICとMOS ICの登場