

アナログ新時代とベンチャー企業 および大学 (前編)

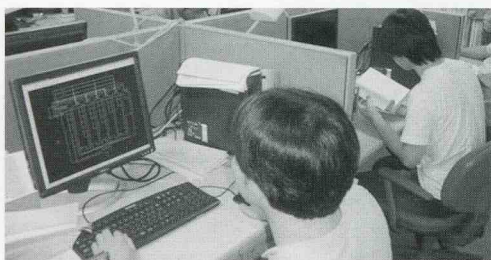
東京工業大学 大学院理工学研究科教授 松澤 昭

今なぜアナログか？

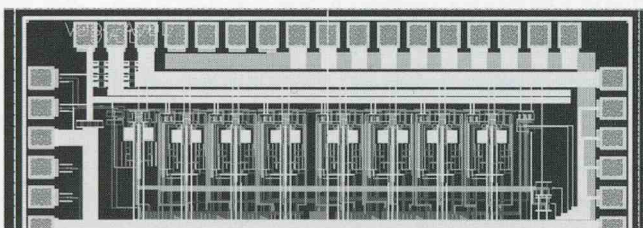
アナログ技術に対する関心が高くなりつつある。2年前に企業から大学に移って来たが、多くの企業からアナログ技術の開発やアナログ設計者の育成の要請を受けることが非常に多い。このようなアナログ技術への感心の高まりは米国では95年辺りからみられたものであり、日本でも2000年あたりから徐々に高まりだしたものであるが、ここに来て非常に大きな流れになったと感じている。

理由として考えられるのは第1にはアプリケーションの広がり、デジタルネットワークやブロードバンド通信が非常に身近なものになったことや、RF-TAGがマーケットを広げ、センサーネットワークの開発が本格化したことである。これらのアプリケーションは広い意味でインターフェースを司るものであるため、デジタル信号といえどもLSIの内部信号のように抽象的に取り扱うことができず、物理的な取り扱いをせざるを得ないためアナログ（正確にはアナ・デジ混載であるが）技術が必要とされる。

第2にはLSIの高速化、低電圧化、高リーク電流化などに伴いデジタルLSIといえどもノイズ対策や電源・基板制御などのアナログ技術が必要となったことが挙げられる。第3にはSoC開発が一服し、業界地図が固まってくると、別の分野を開拓したいという余裕？が出てきたことがあるのではないと思われる。最近では医療などの従来からすればニッチな分野に感心を持つ企業も増えて来たように感じられる。このような分野ではセンサーやアクチュエータなどが物理界とのやりとりを受け持ち、このためにはアナログ技術が不可欠なものとなる。デジタル技術が



コモディティ化する中でアナログ技術が差別化技術として認識されだしたということである。



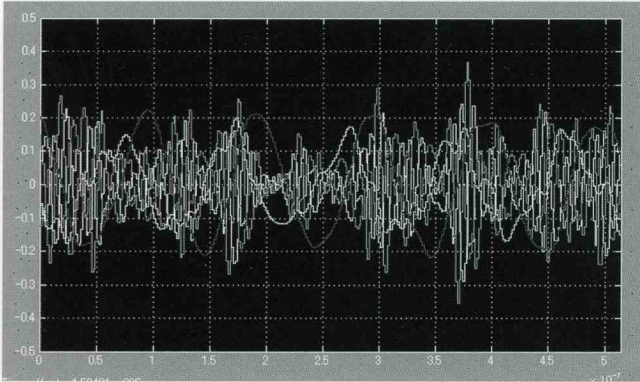
あろう。

アナログ技術と米国のベンチャー企業および大学

日本はさておき、米国ではアナログ技術をベースにした優良専門メーカーやベンチャー企業が多い。殆どの会社は規模はそれほど大きくはないが高い利益率を誇っている。米国にアナログの専門メーカーが多い理由は、まず米国では、日本のようにどの企業でも同じ分野に同じ製品群を持っているところはまれで、インテルのように半導体業界の巨人であってもPC用プロセッサの専門メーカーであるように、たいていの企業が専門であることと、テクトロニクスや旧HPのように計測器の優良メーカーがマーケットだけでなく高度な技術と人材の供給源としてあり、日本には無い軍需がニッチでも高度なアナログ技術を育んだことがあるとともに、アナログ技術は人材依存が大きいいため、歳をとっても技術者としてやっていける米国型社会の美点がこのような状況を生んだとも言えるのではなからうか。日本の場合は大企業中心であり、しかも百貨店であるので技術者が現役プレーヤーとして技術に磨きをかけられる環境にはほど遠いというのが現実であろう。米国の会社を訪問するとベテラン技術者がジーンズを履いて若者と一緒に開発現場にいる姿を見ることは珍しくもなく、ほほえましいと感じるとともにうらやましくもある。

またアナログ技術はデジタルよりも差異化が可能のため、他社は容易にまねることができにくい。例えばデジタルLSIの場合パターンを真似ればほぼ同じ性能が出るが、アナログの場合はそうはいかないことが多い。それ以外のノウハウが多いのである。またアナログはインターフェース部分を受け持つためアプリケーション毎の特定のシステムが必要であり、しかもデザインルールが緩くても良い用途が多い、したがって設計に特化したベンチャー会社を創りやすい。米国ではデジタルネットワーク時代の幕開けとともに多くのベンチャー企業が生まれ、世界的なメーカーに成長した、UCLAを母体とするブロードコムやスタンフォード大を母体とするアセロスなどである。日本のベンチャーを代表するザインもアナログ技術がベースになっている。

米国でアナログ技術ベースのベンチャー企業が大学から生まれやすいのは、米国の大学が80年代からLSIの設計教育・研究に力を入れ、大学で製品レベルのLSIまで設計できたことがあり、しかもシステム技術としては従来のアナログ製品のための旧アナログから、デジタルネットワークのための新アナログに技術がシフトし始めて、更にデバイスもバイポーラからCMOSへ変

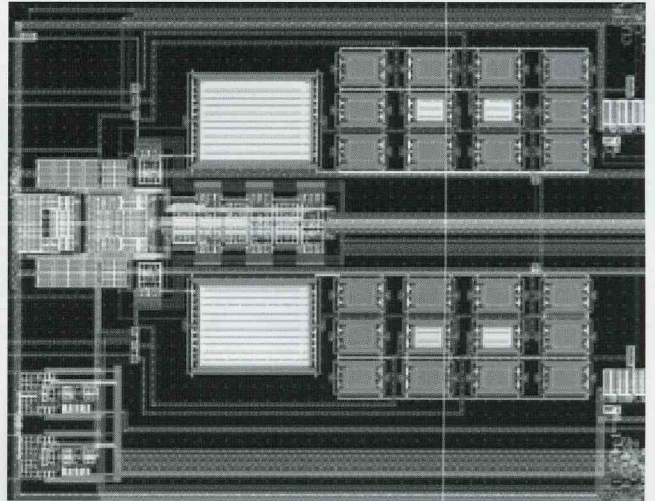


ΣΔADCのシミュレーション波形

化する過渡期にあったからである。これらの変化に対しては米国においても大企業は対応が遅れた。アナログ技術だけをビジネスドメインにしていた多くの企業は従来からのビジネスが忙しかったことやアナログ技術者の保守的な職人気質もあってこれらの動きを傍観していた。一方、大学はバイポーラによる試作システムがほとんど無く、使用できるデバイスがCMOSに限定されていたためにCMOSに向かわざるを得なかったという側面もあるが、当時は使い物にならないと思われていたCMOSの可能性を徹底的に追求することは大学の研究として格好のテーマであり、学内における連携によりアナログだけでなくデジタル信号処理技術までカバーすることでデジタルネットワークに対応したアナ・デジ混在混載LSIを作り上げることができた。もちろん優秀な学生の存在も大きなポイントである。米国の大学でもこの分野の博士課程の学生はアジアそしてイスラム圏（イラン・パキスタンなど）からの学生で支えられている。かれらは総じて優秀であり、通常、年450万円ほどの支援を受けて研究に没頭できる。博士課程修了後は母国にあまり良い就職先が無いこともあって、米国でベンチャー企業に入ることが多い。大学時代から理論はもとより製品レベルのLSI設計を経験しているためすぐに一人前の仕事ができる。このような素地があったから米国ではアナログ技術をベースとしたベンチャーが成功したのである。

いままでの日本でのアナログビジネス

翻って我が日本でアナログビジネスはどうだったであろうか？日本もかつてはアナログが強かったと思っていられる方も多いであろう。確かにTV、VTR用のアナログICは強かった。しかしながらこのような民生用アナログ映像機器の設計技術の開発は70年代でほぼ終了しており、その後製品としては永く続いたが技術としては終わっていたのである。80年代になるとPCを中心としてデジタル技術が主流になり、各社はソフトウェア開発を含めデジタル技術に人材をシフトした。したがって90年頃から始まった携帯電話開発では無線技術をはじめとするアナログ設計者が払底しているありさまであった。90年代はPCだけでなく全ての分野でデジタル化が進行した。しかしながら殆どは欧米中心で進められた。たとえば年10億台程度の巨大マーケットであり、高度なアナ・デジ混在信号処理を必要とするハードディスク用LSIは殆どが米国や欧州であり、日本は参加できな



90nmCMOS ADC回路

かった。インターネットに用いられるEthernetやUSB、ADSL、VDSLなども欧米主体である。ワイヤレスネットワークのBluetoothや11xも同様である。従って残念ながらこれらの用途のLSIにおいては殆ど全て欧米の企業がリーダーシップを取っており、日本は成功していない。

日本で見るべきものはイメージセンサーや液晶ディスプレイ、携帯電話の一部、光通信システム、DVDなどの光ディスクということになるだろうか。ただし、これらの分野もシステム力よりもデバイスが強いのと言えよう。このように見てみると機器・システムが強い場合はそれに必要なLSI技術も強い、あるいは機器・システムが弱い（つまり規格立案ができない）場合は殆ど絶望的と言えるが、機器・システムが強い場合でも重要部品が取られてしまうことはある。例えば日本はデジタルオーディオは強いが、それに使用されるDAC、ADCはかなり外国製品が多い。このようなアナログ製品は技術による性能差が大きく、中途半端な人員と人材しか充てられない総合メーカーよりは専門メーカーの方が強いのである。また欧米の企業は人材の流動性が高く、専門家はそれなりの処遇を受けるので、専門メーカーは多くの人材を集めやすく、ますます製品の競争力が高まる。このような事情もあって国内のLSIメーカーはこの部分の開発を止めてしまった。しかしながらしばらくはこのような構図でやってきたが、SoC時代になると、このようなアナログインターフェース回路をSoCに集積する必要が生じる。私の経験でも97年ころからSoC用のアナログ回路開発が怒濤のように押し寄せ、仕事が猛烈に忙しくなった。このようなSoC用のアナログIPが自社開発できない場合はたいてい欧米のIP設計会社に委託することが多く、たいていの企業がそれなりの費用を支払って外部IPを使用している。ところがしばらくはこれでしのげるが、プロセスを変える度に開発が必要となるほか、アプリに合わせた設計の必要性が出てきたときに費用の問題もさることながらIP会社がそれをやってくれるとか限らないのである。製品の首根っこをIP会社に握られていることに気づいたが、自社にはそれができる技術者が居ないことに愕然としているのが現状であろう。

(次号へ)