

# プロ フェッショナル

## 松澤昭

東京工業大学  
大学院理工学研究科 教授

松澤昭（まつざわ あきら）氏  
1978年に東北大学大学院を修了。同年に松下電器産業に入社し、同社の半導体研究所や中央研究所、半導体研究センターなどで、アナログICやアナログ・デジタル混在LSIの設計開発、CMOSデバイス開発などに携わる。1998年に同社半導体先行開発センターのゼネラル・マネジャーに就任。2003年4月に東京工業大学に移り、大学院理工学研究科 電子物理学専攻 教授を務める。

写真：工藤哲



# の技術者 で腕を磨け

日本企業の半導体業界における存在感が低下している。その1つの原因とされているのが、アナログ技術の弱体化である。かつて松下電器産業でアナログ・チップ開発を指揮し、現在は東京工業大学でアナログ回路技術を教える松澤昭氏も、弱体化を嘆く技術者の1人だ。同氏は、弱体化の原因として、企業の事業戦略の誤りを挙げる一方で、アナログ技術者のレベル低下を指摘する。復活の鍵は「プロフェッショナルの技術者である点をひとり一人が自覚すること」にある。（聞き手=山下勝己）

**EE Times Japan (以下、EETJ)** エンジニアとして、アナログ設計分野で成功を収めるには、何に留意すべきか。

**松澤** アナログ回路設計は個人の力量によるところが大きい。従って、結局は人と人との勝負になる。すなわち、企業同士の競争ではなく、A社のBさんやC社のDさんと戦うことになる。重要なのは、こうした戦う相手を特定し、ライバルとして認識することにある。

ライバルさえ認識できれば、あとは、彼らに勝つための戦略を立てるだけだ。ライバルの実力を分析し、自分の実力と比較する。比較した結果、自分の実力の方が低いと判断したならば、足りないところを補うために素直に勉強を重ねればよい。上回っているところがあれば、それをどのように生かすのかを考える。

**EETJ** 自分の実力を把握することはなかなか困難だ。従って、何を勉強すべきか

を見つけることも難しい。

**松澤** 例えば、ゴルフの世界には、レッスン・プロという人たちがいる。ゴルフ競技において第一線で活躍しているわけではないが、そこで活躍している選手たちの不調の原因を一目で見抜き、アドバイスを与えることができる。アナログ回路設計のプロを育てるためには、こういう人たちの存在が必要だろう。

私の場合は、学会がレッスン・プロの代わりに果たしてくれた。学会に出掛けて行けば、競合他社の技術者や大学の教授などと知り合える。そこで会話することで、時にはアドバイスをもらえたりする。こうした、企業の枠を超えたプロフェッショナル同士の交流は非常に重要だと考えている。しかし最近、学会に参加する技術者の数が減っている。由々しき問題だ。企業の中に閉じこもっていても、技術は絶対に発展しない。

**EETJ** 松澤教授の企業勤務時代のライバルは誰だったのか。

**松澤** 米 Analog Devices 社や米 Texas Instruments 社のアナログ回路設計者だった。彼らも、私のことをライバルだと認めてくれていたようだ。実際に学会で、彼らから「松澤だったらこの程度までは必ず実現できる。だから私はもっと上のレベルを目指さなければならない」といった内容を言われたことがある。非常にうれしく、励みになった。

しかし、逆もある。発表内容に対して厳しい評価を受けることもあるだろう。しかし、それを恐れてはいけない。無視されるよりは、ましだと思えばいい。次回に見返せばいいだけの話だ。プロの技術者ならば、やられたらやり返すくらいの気合いで仕事に臨んでほしい。

**EETJ** 1980年代の日本は、テレビやビデオなどに向けたアナログ技術で世界の



## The Interview



最先端を走っていた。しかし現在は、米国の後塵を拝している。原因は何か。

**松澤** 確かに、1980年代は強かった。しかし1990年代に入って、弱体化した。理由は、この間に質的な変化があったことにある。すなわち、1980年代は「アナログのためのアナログ技術」だったが、1990年代以降は「デジタルのためのアナログ技術」に変わったのだ。

日本の企業は、この変化に追従できなかった。ほとんどのデジタル・アプリケーションの発信源が欧米諸国だったからである。例えば、無線通信規格やイーサネット、ADSLなどだ。日本の企業は、こうしたアプリケーションを、事業領域として設定していなかった。従って、技術開発で出遅れた。

もっとも、日本発のアプリケーションも数は少ないが存在する。例えば、光通信やデジタル・カメラである。こうしたアプリケーションでは、今でも日本のアナログ技術力は、世界の最高峰にある。従って、今後の日本企業に求められるのは、事業領域を明確に設定することだ。設定すれば、技術はついてくる。

### 技術の細分化は危険

**EETJ** アナログ技術そのものは、今後どのように変化していくとみているか。

**松澤** 今後は、「システムの中のアナログ技術」としてとらえる必要があるだろう。典型的な例は、センサー・ネットワークだ。ある物理量を検出して、その結果を

無線通信で伝送し、信号処理を行って、アクチュエータを駆動する。こうしたシステムを構築するには、システム系全体を理解する必要がある。ところがデジタル技術者がアナログ回路を理解することは現実的ではない。従って、アナログ技術者がデジタル信号処理や、場合によってはメカトロニクス技術まで理解する必要がある。アナログの技術力が高いだけでは、もう通用しない時代になる。

**EETJ** 1人の技術者がすべてを理解しなければいけないのか。

**松澤** 結果から言うと、ひとり1人がある程度は理解していなければならない。「個々の領域のスペシャリストでありながら、全体もある程度は理解している」という技術者が求められる。

最近のエレクトロニクス業界は、すべてを理解することは難しいと当初から決めつけて、技術を細分化してしまっている。この結果、お互いの関連性がよく分からなくなってしまった。

技術が細分化される前は、広い範囲を理解することが当たり前だという意識があった。このため、細分化されても、システム開発をマネジメントできた。それに引き替え、今の若い技術者は不幸だ。非常に細分化された状態から、勉強を始めているため、全体がよく分からない。これは大問題である。

**EETJ** こうした問題に対して、大学としてどのように取り組む考えか。

**松澤** 実は、大学でも教育の細分化が起きている。電気系学部に入學しても、情報工学を志す学生は

電磁気学を学ばなくても卒業できる。これは、かなりまずい。組み込みソフトを記述するにも、その機器全体を理解する必要がある。センサーやアクチュエータを理解するには電磁気学の知識が欠かせない。若いころは、いろいろなことを経験しなければだめだ。大学や大学院の修士課程では、専門に偏らないようにする必要はあるだろう。

### 工学部に大学病院の機能を

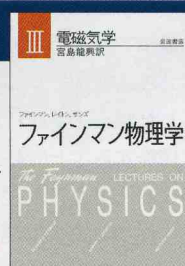
**EETJ** しかし一方で、企業では若手技術者に対する教育が手薄になりつつあり、その役割を大学に求める声がある。

**松澤** 医学部には大学病院があるのに、工学部にはそれに相当する機能がない。医学部の学生は、大学病院で医療現場を体験し、鍛えられ、即戦力として世の中に出ていく。しかも大学病院があれば最先端の技術課題を知ることができるため、それを研究にフィードバックできる。従って、常に最先端の研究テーマに取り組める。工学部にも、実際の電子機器/半導体開発を経験できる機能が必要だ。実現の鍵は、産学連携の取り組みをいかに発展させるかにあるだろう。

### 松澤氏が薦める一冊

#### ファインマン物理学Ⅲ — 電磁気学

著者: Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew L. Sands  
訳者: 宮島龍興  
発行者: 岩波書店  
発行年: 1969年9月30日  
価格: 3360円 (税込み)



ファインマン物理学は5巻から構成されており、この書はその第3巻に当たる。まさに電磁気学の名著である。松澤氏は、「電磁気学を形式的に学ぶというよりも、電磁気学がどのようなコンセプトで出来上がったのかという点を読み取ってほしい」と語る。著者であるFeynman (ファインマン) は、1965年にノーベル物理学賞を受賞した研究者だ。「確かに、ファインマンは研究者として超一流だったが、教育者としても超一流だった。同氏の考え方や人柄の一端に触れてほしい。読み物としても結構面白い」(松澤氏)。