

21 世紀のコンピュータ技術について

マーシャン・エドワード・ホフ Jr.

20 世紀を省みると、人類が技術の進歩において長足の進歩を遂げた世紀だったと言えると思います。過去 100 年において、人類は交通、通信、娯楽、工業、農業、医学等の分野で大きな躍進を遂げました。自動車、航空機、映画、ラジオ、テレビ、衛星を使った通信、携帯電話、産業用ロボット、新薬、新しい診断方法、外科技術、体内ペースメーカー等々、今世紀に開発され、広く一般に普及したものを挙げればきりがありません。

私自身について言えば、私は物心がついた頃から技術に魅せられていました。人類は長い歴史の中で素晴らしい機器を発明してきましたが、それらの機器のおかげで、私達は今、先祖が想像もつかないような便利で快適な生活を享受しています。特に今世紀は、技術開発に携わった人々にとっては収穫の多い 100 年でした。あまりに多くの発明や開発がなされたので、どの技術分野を探索すべきか迷うほどです。この 100 年間の技術的な進歩の中で、私が特に関心を持つのはコンピュータの開発です。私は自分自身の職業としてコンピュータに携わることが出来たことを非常に幸運だったと思います。さらに、このたびは稲盛財団からこの分野での私の研究が認められ、世界で最も権威ある賞を授かることになりましたことは望外の喜びです。

人類が開発した機器の中でも、コンピュータほど汎用性があり用途が広いものは他に見あたりません。私が先ほど申し上げました様々な技術分野のどれ一つをとっても、コンピュータが使われない分野はありません。コンピュータは航海にも、画像処理にも、ロボットの制御にも、医学的な診断にも役立っています。ますます多くの技術分野でコンピュータが使われるようになり、その一方でコンピュータにかかるコストは急速に下がっています。

新しい技術の導入は、いつも私達が期待するように簡単でスムーズにいくわけではありませんが、過去 100 年に導入された新しい技術を振り返る時、私達は人類の順応性を認めないわけにはいきません。しかし、新しい技術の出現によって生活を脅かされた人もいたのです。例えば、技術の進展によって時代遅れになった職業の労働者は職を失いましたし、人体に有害な新しい物質に曝された人々もいました。その結果、技術の進歩に対して敵対心を持ち、今日私達が抱えている問題の多くを技術のせい

にする人々もいます。こういった人々はコンピュータのことも非難しています。コンピュータは非人間的で、人間関係を希薄にしているというのです。ですから、新しい技術を全て捨て去り、昔の「シンプルな」生活に戻ろうという人もいます。また、私達は全て農民になって、必要なものは土地を耕して育て、家は化石燃料を使わずに薪で暖房しようという人さえいます。このような考え方はロマンチックですが、私はそのような生活はもはや不可能だと考えています。私は、また、技術、特にコンピュータは不当に非難されていると思うのです。今日私達が抱える問題の原因は技術以外のところにもあるはず

です。

では、他にどのような要因があるのでしょうか。20 世紀で特筆すべき点は、技術の進展以外にもあります。今世紀は人口が爆発的に増加した世紀でもありました。過去 100 年間で世界人口はおそらく4倍に達しました。20 世紀の終わりには、地球上の人口密度が1平方マイル当たり 100 人になると思われます。これは、地面の上であれば南極やサハラ砂漠、ヒマラヤ山脈の峰々など、人の住めない地域も含めての見積もりです。

別の見方をすると、私達一人一人の周囲にいる人間の数が 100 年前の4倍に増えたこととなります。通信手段の進歩のおかげで、遠くの世界で起きている出来事を茶の間のテレビで眺めることも出来るようになりましたから、周囲の人間の数は実際以上に増えているように思えるかもしれません。このように増加した人口を扱うためにもコンピュータは役立っています。たくさんの電話を人間の交換手がいちいち接続することを想像してみてください。

私達は今、20 世紀の終わりにさしかかっているのと同時に西暦 1000 年代の終わりにも近づいています。人類の活動が記録され始めたのはおそらく 5,000 年前だと思われませんが、現在のような人口増加を今後 1,000 年続けていくとしたら、地球上の至るところが人類でいっぱいになって、他の生物のいる場所が無くなってしまおうでしょう。

このような人口増加によって、ついに人類は地球が有限で、資源も有限なのだということに気付いたのです。人類の全人口が天然資源を酷使し、他の生物を絶滅の危機に追いやっていることに、私達はやっと気付き始めました。私が住んでいるカリフォルニアでも、アワビはほとんど取り尽くされ絶滅してしまいました。カリフォルニア・サーデインは何年も前に取り尽くされ、鮭も沿岸の流域開発によって生存が危うくなっています。開発の影響を抑えるための対策も採られ始めましたが、人口増加による開発需要の増大と環境保護の間で揺れ動いています。

私達人類は、まだまだ学ばなければなりません。世界のあちこちで農地を切り開くために森林が伐採されていますが、そのために大気が危険な状態になりかねません。私

達は、地下資源が無尽蔵にあるかのごとく石油や天然ガスを燃やしています。口先では環境保護を唱えながらも、実際の消費は増え続けているのです。

今、私達は廃棄できる資源の量も有限だということを学び始めました。川や海に捨てるゴミによって、今まで何とか生き残ってきた生物種も生存が脅かされています。また、汚染によって私達の食べ物が健康を害するようになるかもしれません。作物の収穫を上げるために造られた灌漑施設さえもが有害な鉱物の堆積を促し、大地を汚染することもあるのです。化石燃料を燃やすことで、地球の大気の組成が変わり、地球温暖化につながるとも言われています。地球温暖化によって海水面が上がり、陸地が減少することも考えられます。

では、昔の単純な生活に戻れば良いのでしょうか。一人一人が菜園を持ち、そこを耕すだけで自給自足の生活を送るような、そんな時代に戻れば良いのでしょうか。それは不可能だと私は思います。そのためには家庭菜園を作るだけの土地が必要ですが、そのような土地はありません。私達はもはや、森を切り開き、薪で暖をとることも出来ません。そんなことをすれば煙で大気が汚染されるばかりでなく、森林による酸素放出機能が低下し、大気は危機に瀕するでしょう。カリフォルニア州では当局が暖炉で薪を燃やすことをやめるように言っているくらいです。

ですから昔の生活に戻ることはロマンチックな夢にすぎないのです。私達皆が農民になるのは非効率ですし、第一土地が不足しています。土地を有効利用するためには、高層アパートに住むことです。そうすれば住宅地を減らして農地を増やすことが出来ます。

今世紀は、世界人口が増えただけでなく人類の寿命も今世紀に飛躍的に伸びました。アメリカでは今世紀の初めには47歳であった平均寿命が76歳まで伸びました。このような寿命の伸びは主として医学と医療技術の進歩によるものです。寿命が伸びた結果、人口増になっただけでなく、年齢による人口比率も変化しました。今後も医療技術の進歩によって寿命はますます伸びると思われませんが、それによって人口増加も続き、環境への負荷も増すものと思われます。しかし、だからといって病気による苦しみを取り除くための研究を中止することは出来ません。

資源への需要に影響を与える要因として、もう一つ、通信の発達も挙げられます。世界中で通信が発達し、広帯域通信の料金も安くなったため、地球上のほとんどどこでもテレビの画像や電話での会話が楽しめ、インターネットへのアクセスも可能になりました。このような通信手段の発達により、地球上の様々な国の人々が生活様式の違い、とりわけ先進国と開発途上国の格差に気付くようになりました。その結果、公平な資源

配分を求める声が今後ますます高まることが予想されます。現在富める国に住んでいる私達は、今ある富を貧しい国の住民と分かち合うことが求められるようになるでしょう。

人類が生存し続け、しかも満足のいく生活レベルを維持しようとするのであれば、私達はまず人口を抑制し、地球上の資源をもっと有効に利用するすべを学ばなければなりません。

では、どうすれば資源の有効利用が出来るのでしょうか。それには、技術を賢く利用する以外手だてはありません。技術の有効利用で、すでに解決された問題もいくつかあります。

たとえば、世界各地に人を派遣するより電子信号を送った方が消費するエネルギーははるかに少なくなります。通信手段が進歩すれば、それだけ人が移動する必要がなくなり、その分移動にかかるエネルギーを節約出来るようになります。自宅で出来る娯楽があれば、都心部まで遊びに行く必要がなくなり、その分エネルギー消費も少なくなります。断熱効果の高い建物に住み、インテリジェント・コントロールの空調施設があれば、少ないエネルギー消費で快適な生活が送れます。農業の発達で、土地に負荷をかけずに食物生産することも可能になりますし、単位面積当たりの生産量を上げることも出来ます。このような場面でもコンピュータはデータを分析して収穫量を増やしたり、また、作物への水やりや肥料計画を最適化するなど、大変役に立っています。

他にも多くの場面で、コンピュータはエネルギーや他の資源の有効利用に役立っています。コンピュータを使えば、これらの資源の分配・流通も効率的に行うことが出来ます。現在の生活水準は、多くの人にとって十分満足のものではないかもしれませんが、近代的な技術が無ければ、私達の生活水準はさらに悪くなるのです。

私は自分が20世紀に生まれたこと、そして幼い頃から科学技術の魅力の虜になったことを非常に幸運だと思っています。おかげで、私は自分の好きなことにふけりながら、生活の糧を得ることが出来ました。

科学の分野で私が最初に興味をもったのは化学でした。一番古い記憶をたどると、私とは12歳しか年の違わない叔父が手品のような実験をして見せてくれた、幼い頃の思い出にたどりつきます。叔父が無色の液体を2種類混ぜ合わせると、不思議なことに液体の色が真っ赤になったのです。それは、まるで手品でした。私はその手品の秘密を是非知りたいと思いました。

子ども時代は誰もが力がなく、自分の力で自分の人生を決めることは出来ません。子どもはたいてい親に言われたことをやり、義務教育を受けるために学校に行かなければ

ばなりません。しかし、このような手品のからくりを知ることで、子どもなりに自分には力があるのだと感ずることが出来ます。科学技術を知る者には、何と何を組み合わせれば何が出来るか、たとえばこの液体とあの液体を混ぜれば何色になるか、最初から分かっています。期待する結果を得るために何をすれば良いのか、また、どのように器具を調整すれば良いかを知っていれば、力を得たような気分になれるものです。

エレクトロニクスを例にとってみましょう。誰も電子を見た人はいませんから、電子回路の操作はいくつかの理論に基づいて行います。これらの理論を知っていれば、どの電子部品を組み合わせればどういう結果になるかを予測することが出来ます。エレクトロニクスの技術者は理論に基づいて回路を設計し、回路が理論どおりに動くことを期待します。私は今でも自分で設計した回路が予測どおりに動いた時は非常な満足を感じます。

科学技術には多くの分野がありますが、先ほど申し上げましたように、私が最初に興味をもったのは化学でした。叔父はいくつかの化学反応を見せてくれただけではなく、大学の教科書を私にくれました。私は叔父の教科書を何度も何度も読み返しました。私がまだ10歳になる前に、両親は私にしぶしぶながら化学の実験セットを買ってくれました。それに叔父がいくつか器具を追加してくれました。こうして化学に親しむことで、私は色々なことが分かり始めました。例えば、石鹼とは何かとか、酸によって服に穴があくのはなぜかとか、また、ある種の物質がどんなに危険かといったことまで分かってきたのです。

12歳になった頃、私は別の分野に興味を持ち始めました。叔父が、さまざまな科学分野の記事が載っている「ポピュラー・サイエンス」誌の購読契約を結んでくれたのです。ある時、私はアライド・ラジオの電子部品の広告を見つけ、早速無料のカタログを取り寄せてみました。カタログを見ると、すぐにエレクトロニクス関係の本を注文し始めました。それを見た両親は、クリスマスに短波ラジオのキットをプレゼントしてくれ、父が組み立てを手伝ってくれました。こうして、私は化学の手品とは別の種類の手品にも興味を覚えたのです。新しい手品によって、私は世界中の放送を聞くことが出来ました。モスクワ放送も聞きましたが、1950年代のアメリカのメディアとは、同じ事件に対しても相当異なる見解があることが分かりました。

私は化学とエレクトロニクスの両方の勉強を続けました。ハイスクールの頃、私はオシロスコープに使うブラウン管の広告を目にし、注文して自分でオシロスコープを組み立ててみました。ハイスクールの最終学年では、ワシントンにあるウエスティングハウス・サイエンス・タレント・サーチへの招待を受けました。その頃私は将来予想される化石燃

料の枯渇に備えて水素と二酸化炭素から燃料を合成するプロジェクトに取り組んでいましたが、このプロジェクトによってワシントンへ招待されたのです。それは、まだ 1954 年のことでしたが、私はすでに地球の資源が枯渇する心配を始めていたのです。

いよいよ大学に入学する段になって私は化学を専攻するかエレクトロニクスを専攻するかを決めなければなりませんでした。大学のコースが分かっていたからです。その頃、叔父は化学エンジニアでしたが、化学を専攻しても就ける仕事に限られているというので、私は電子工学を専攻することにし、レンセラー・ポリテクニク・インスティテュート (RPI) に入学しました。

ハイスクールを卒業してから大学に入るまでの夏休みの間は、父が勤務していたジェネラル・レイルウェー・シグナル・カンパニー (GRS) の面接を父の紹介で受け、同社のエレクトロニクス研究所で働くことが出来ました。以後、1954 年から 1959 年まで、私は毎年夏休みになるとそこで働きました。この仕事によって、私は、当時発明されてからまだ数年しかたっていないトランジスタを扱う機会を得ました。

1958 年にレンセラーを卒業すると、スタンフォード大学の大学院に行きました。ここで、私はトランジスタや他の固体回路装置の研究を始めましたが、この経験によって、やがて集積回路の開発に携わるようになったのです。夏休みの間に GRS で働いた経験から、私は鉄道の問題に興味を持ちました。当時の鉄道会社は車両がどこを走っているか分からないことが多く、走っている車両の側面に書かれている数字を自動的に読み取る装置を開発することが切実な課題になっていました。私はこの課題に取り組み、博士論文を書きました。私がコンピュータに関わるようになった引き金も、実はこの問題だったのです。

博士論文のテーマを決める時に、私が鉄道の車両番号読みとり問題を取り上げたいと言うと、新たにスタンフォードの教授になったバーナード・ウイドロー博士に会うようにとアドバイスを受けました。ウイドロー博士は、学習能力のあるコンピュータに関心を持っておられましたが、車両の番号を読みとるのに必要なパターン認識には、ある種の学習が必要だと思われたのです。私達は学習プロセスのコンセプトをいくつか開発しましたが、それらをチェックする方法が必要でした。最初は学習アルゴリズムを私達の手でシミュレートしてみましたが、すぐにこの研究にはもっと高度なツールが必要だということに気がきました。そこでウイドロー博士は IBM にモデル 1620 のコンピュータを注文したのです。

1620 は私が実際にプログラムした最初のコンピュータとなりました。私達はまず学習モデルを手続き化し、続いてコンピュータ用にコーディングすると、コンピュータは手続

きを実行し、結果を出してくれます。これも私には手品のように思えました。一晩中コンピュータに仕事をさせ、その間に家に帰って寝ることも出来たのです。

このようにコンピュータは非常に頼もしいツールでしたが、問題は価格でした。もし、即金で買ったなら、1620はエンジニアの1年分の給料を10人分合わせたくらいするのです。このように高価な機械だったので、コンピュータを四六時中動かす必要があることが購入の条件となりました。いつも問題を作ってはコンピュータに解決させることで、高価なツールを購入する言い訳としたのです。

1962年に博士号をとると、私はスタンフォード大学の助手となり、現在「ニューラル・ネットワーク」と呼ばれている分野の研究を進めました。こうして大学での学究生活を楽しんでいましたが、産業界に対しても次第に興味を持つようになりました。大学では、もし素晴らしいアイデアを発表すれば同僚に誉めてもらえます。ところが産業界では、素晴らしいアイデアは製品になり、消費者がお金を払って買ってくれるのです。1968年に、私は半導体メモリ製品の新しい会社を設立しようとしていたボブ・ノイスの誘いにのることにしました。その会社がインテルで、私はインテルの12番目の社員となりました。

インテルでの最初の仕事は半導体メモリのアプリケーションに関するもので、私はインテル製品のアプリケーション情報を作り、同時に顧客になりそうな人々に会って彼らの需要や要求を調べました。このようにして顧客情報を集めることで、どのような種類のメモリ製品を製造すべきか判断しようと思ったのです。

私は、また、コンピュータのプログラミングもしました。たとえば、インテルが開発していたMOS回路のシミュレータもプログラムしました。MOSとはMetal-Oxide-Silicon(金属酸化膜シリコン)もしくはMetal-Oxide-Semiconductor(金属酸化膜半導体)の略で、集積回路製造の一プロセスです。特に、高密度で複雑な論理回路やメモリ回路の製造に使用されます。この仕事に携わっているうちに、私は当時流行していたミニコンピュータに関わるようになりました。当時、ミニコンピュータは半導体のテスト機器用に設計されており、研究室で使用されていました。大型のメインフレーム・コンピュータと比べて小型な上に、価格も安かったのですが、それでも、平均的なエンジニアの半年分の給料と同程度はしていました。アーキテクチャが極端にシンプルなミニコンピュータもありましたが、それでも、プログラミングさえ適切にできれば、非常に複雑なタスクも実行可能でした。

インテル創設の数ヶ月後に、同社は日本のビジコン社が製造する電卓用の集積回路を製造することに同意しました。インテルは主としてメモリの製造を手がける方針でし

だが、このようなカスタム品のビジネスも資金繰り上、手がけなければならなかったのです。日本から3人の技術者がチップの設計を仕上げ、伝達するためにインテルに派遣されてきましたが、私は彼ら3人と共同で働くようにとの指示を受けました。彼らの設計は一つのチップファミリで多くの異なった電卓モデルを実装しようとするため、チップの種類が多くなりすぎ、またチップ自体が複雑になりすぎて、インテルの限られた設計能力を超えてしまうのではないかという不安を持つようになりました。また、チップの数が多く複雑なために、電卓の製造コストも高くなりすぎるのではないかと懸念しました。

ミニコンピュータに携わった経験から、私はアーキテクチャをプログラミング可能にすれば、もっと単純化出来ると思いました。ビジコンが提案した設計でもプログラミングは可能だったのですが、私はプロセッサを単純化し、その代わりにプログラムを追加することでアーキテクチャを改良出来ると思いました。そこで、私は電卓の機能をほとんど実行できるようにプログラムすることが可能な、単純な汎用コンピュータ用のアーキテクチャを提案しました。結局私の考えが採用され、それは同僚の協力を得て実現に至りました。出来上がったアーキテクチャは十分シンプルで、CPU を単一のチップ上にまとめることが出来ました。

当初の契約では、チップに関する諸権利は全てビジコンに属することになっていましたが、インテルが他社にチップを販売する可能性についても言及した個所もあったのです。もし、これらのチップがビジコンの電卓にしか使えないものであれば、その後の飛躍的な進展はなかったでしょう。しかし、幸いなことに、その後インテルはもっと汎用性のあるマイクロプロセッサを提供することになったのです。

この単一チップを使ったプロセッサが広く入手可能になった裏には二つの出来事がありました。一つ目の出来事は、ビジコンとの交渉、二つ目はビジコンチップファミリとほぼ平行して進められた第2のマイクロプロセッサの開発でした。

インテルがビジコンの電卓用に世界初のマイクロプロセッサを開発し始めて間も無い頃、一人の顧客がインテルを訪れ、単純な CPU のコンピュータ・ターミナル用特殊メモリを開発してほしいと依頼しました。しばらく検討した後、私とスタンレー・メイザーは、依頼された CPU がビジコンの電卓用に開発していたものと比べても、あまり複雑にする必要は無いという結論に達しました。そういうわけで、インテルでは第2のマイクロプロセッサ・プロジェクトが始まったのです。最終的にはどちらも汎用プロセッサとして発表され、何百ものアプリケーションが可能でした。また、さまざまなアプリケーションによって、元の装置を改良する必要も出てきました。それらの改良要求は半導体処理技術の進歩によって満たすことが出来ました。

その後何年間か、マイクロプロセッサのアプリケーションは数多く考え出され、マイクロプロセッサによってパソコンも登場しました。今考えるとマイクロプロセッサの開発は当然必要なことだったと思えますが、当時、マイクロプロセッサを作り販売するなどということは、非常に大胆でおそろしいことだったのです。インテルが製品を作っても成功する保証はなく、また、顧客がうまく使いこなせる保証も無かったのです。特にサポートは大きな問題でした。私達の製品が成功したのは、非常に幸運だったと思います。

今、最初のマイクロプロセッサの開発を振り返り、私は非常に誇らしく思っております。それは単に成功したからではなく、この成功が異なるバックグラウンドを持った人々の協力の賜物であったからです。すなわち、日本とアメリカという二つの偉大な国家、二つの経済大国間の協力によるものでした。特に私の子ども時代を思い出すと、両国の間にはいがみ合いがありました。かつては敵国同士であった両国が互いに力を合わせ、このような成果を得たことは、全世界に良い手本を示したと言えるでしょう。

最初のマイクロプロセッサが開発されてから、半導体技術は飛躍的に進歩し、また、その進歩によって今日のマイクロプロセッサは驚くべき性能を有しております。数十年前には大きな部屋をいっぱい占領していた大型コンピュータ以上の演算能力を今ではほんの数立方センチの箱に収めることも出来るようになりました。21世紀に向かって、私達は非常にパワフルなツールを持ったわけです。ただ問題は、私達がこの素晴らしい演算能力を果たして十分に使いこなすかどうかだと思います。

今日メディアの注目を集めているマイクロプロセッサの応用は、インターネットのアクセスに関するものです。その他の用途としては、ワープロとしての利用や、スプレッドシートプログラムやデータベースのような標準化されたアプリケーションがもっとも一般に知られています。私はこれらの用途にも関心がありますし、その重要性は十分認識しておりますが、マイクロプロセッサにはもっと重要な用途があると思います。

インターネットへのアクセスアプリケーションがあまりにも評判になっているため、一般の人々や、中には技術者までもが、マイクロプロセッサの別のアプリケーション、いわゆる「組み込み用」マイクロプロセッサと呼ばれているものの重要性についてあまり認識していないようです。組み込み制御用マイクロプロセッサは自動車のエンジン効率を上げ、排気ガス中の汚染物質を削減します。また、その他の電化製品に利用すれば、エネルギー効率を改善することが出来ます。その上、使いやすく、壊れにくい製品にし、誤用を避けることも出来るのです。その他、カーナビや、電話のインテリジェント化にも使えます。ただ、これらの機能は「埋め込まれている」ため外から見ても分かりません。

コンピュータのインテリジェンスを埋め込んで使う方法はまだまだあります。中にはま

だ開発中の用途もあります。たとえば、会話を理解するコンピュータの開発は、かなり進んでいますが、まだまだ改良の余地があるようです。問題の一つは、話し言葉の多くが文脈によらないと理解出来ないことにあります。その文脈を理解するには多くの知識の集合が必要ですが、この面でコンピュータはまだ人間に追いついていないのです。メモリの単価が安くなり、システムをさらにインテリジェント化することが可能になれば、私達人間が生涯をかけて取得していく多くの基本的な知識をシステムに登載することも出来るようになるかもしれません。

他にもまだまだ、基礎的な研究が必要とされる分野があります。ロボット工学においてはかなりの進展が見られ、今では製造業にロボットを使用することが出来るようになりましたが、将来、もっと多くの仕事にロボットを使うことが出来るようになるでしょう。ロボットを使うためには、ロボットのパターン認識能力を改良しなければならないタスクもあります。ロボット自動車を開発するための実験もすでに始まっています。もし、人間が運転する部分を減らすことが出来れば、自動車の運転は今以上に安全になり、燃料効率も上がるはずで、インタラクティブな自動車が出来れば、ブレーキを踏む回数が減り、車間距離も少なくすることが出来ます。道路やハイウェイの効率利用が可能になれば、道路用地も少なくて済みます。

家庭用ロボットも、エネルギー効率を上げ、私達の生活を快適にし、いやな雑用から解放してくれます。特に普通の日常会話を理解できるロボットを開発すれば、非常に有用でしょう。

自動通訳・翻訳装置も非常に有用な分野です。国際電話やインターネットに自動通訳・翻訳装置が組み込まれていれば大変役に立ちます。

では、このようなコンピュータの能力を拡充する研究を誰がするのでしょうか。誰が、多くのアプリケーションが可能な演算能力を持つコンピュータを開発するのでしょうか。それは未来の世代のコンピュータ・サイエンティストでありエンジニアです。次世代のコンピュータ・サイエンティストを育てるためには、若い人々がコンピュータの新しいアプリケーションに関心を持つように仕向けなければなりません。

コンピュータがインターネットのアクセスにのみ使われるようになってきていますが、私はこの傾向に懸念を持っています。コンピュータ機能を他の製品の中に埋め込む「組み込み制御」の事を知らない人が少なくなっていくのではないかという懸念です。もちろん、インターネットにこのような演算能力を組み込むことも考えられますが、このようなあまり一般に知られていないコンピュータの使い道に若者が興味を持ってくれない限り、研究も進まずコンピュータの幅広い応用の道も閉ざされてしまいます。

皆さんは私が心配のしすぎだと思われるかもしれませんが、私の心配は実際の経験に基づいているのです。私がマイクロプロセッサを開発していた初期の頃を思い出します。当時は、巨大なメインフレーム・コンピュータが輝いて見えました。インテルでマイクロプロセッサの研究をするために才能のある若者を集めようとしたのですが、いつも卒業生の中でもっとも成績の良い学生は、もっと大きくて華やかな仕事の方に行ってしまいました。若い大学の卒業生が、私達の分野の仕事をしたがるようになったのは、メディアがマイクロプロセッサを重要で輝かしいものだと認めるようになってからでした。

「マイクロプロセッサの開発をしていた頃、今のようにパソコンが全盛になると予測していましたか」というお尋ねをよく受けます。はっきり申し上げれば、全く予測していませんでした。当時私達が考えていたアプリケーションは、今、組み込み制御と呼んでいるものだったのです。私はパソコンの出現を大変喜んでおりますし、自分の仕事にも、ワークプロとして、また、回路の設計やシミュレーションに役に立てております。それでも、マイクロプロセッサを組み込み制御用として応用することに魅力を感じ続けています。将来を担う若者が私と同様に、組み込み制御に関心を持ち、これから何世代にもわたって開発を続けられることを願ってやみません。