



巻頭言

ハードウェアの進歩を支えるもの

川 端 久 喜*

ハードウェア技術はますます進歩し、性能向上と共に価格も安くなり、コンピュータシステムの中にハードウェア・コストの占める割合は小さくなると言われている。一方、技術革新は、今や、停滞の時代に入ったとも言われている。この相反しているようにも見受けられる二つの事柄をどう見ればよいのであろうか。

確かに、最近ではトランジスタ、原子力、電子計算機、ジェット機、宇宙ロケット等のように在来の概念から飛び抜けた画期的なものは現われなくなっている。つまり、ブレーク・スルーという意味での技術革新が停滞しているのは事実であり、当分、出現しようにもない。

しかしながら、ブレーク・スルー的なものだけが技術進歩ではない。技術を進歩させるものとして、よく知られているテクノロジー・トランスファによる方法がある。これは他の分野にある秀れた技術を持って来るとか、あるいは在来からの種を持って来て育てるなどであって、技術の展開とも言えよう。これに対し、技術の深さを目指すものとして極限への追求がある。コンピュータの世界でも、これらの方法による技術進歩が行われている。

さしずめ、超高速プリンタとして知られているレーザー・プリンタは複写機(PPC)、レーザー技術からのテクノロジー・トランスファによって生れたものと言えよう。

一方、極限への追求によって進歩しているものも幾つかある。超 LSI もその典型的なものの一つである。微細加工によって画線の細さは今や1ミクロン(1/1000 ミリ)に達し、さらに小さいサブミクロンの領域に突入しようとしている。電子ビーム方式によれば0.25ミクロンのスポットの描画が言われているが、光の波長が0.5ミクロンであるから、その微細さが想像できようと言うものである。これは、また在来からの光転写方式の限界を示すものとも言えよう。

また、磁気ディスク・バック装置も1スピンドル当りの容量が400 MB, 800 MB と次第に大きくなっているが、どこまで続くのであろうか。ディスク・バック装置の重要な技術の一つに浮上ヘッドがあるが、このヘッドの浮上量も段々と小さくなりサブミクロンの領域に入っている。着かず離れず、常にサブミクロンの一定値を保つことは容易なことではない。

このようにサブミクロンと一口で言うのは易しいが、0.1ミクロンは長さ10cmの鉄棒がわずかに0.1°Cの温度変化によって伸び縮みする量である。このわずかな微細値を制御するには雰囲気、振動、熱、電磁誘導、電源雑音などあらゆる擾乱因子を徹底的に制御し押え込む必要がある。擾乱因子の除去は着実に進みつつあるが、しかし困難さは大きくなっている。

極少への接近の方向とは別に、極限状態においては色々変わった現象が生ずることがある。ここに極限の探究を行なう意味がある。

その極限探究例の一つに最近の話題になっているジョセフソン効果を利用した超高速スイッチ回路がある。この回路は、まだ実用に供するには間があるとはいえ数十ピコセカンド(10ピコセカンドは光が3ミリしか動けない時間)と驚くべきスイッチ速度を有し、しかも消費電力が極めて小さく、高速コンピュータにとって、はなはだ魅力的である。ただ、動作するには絶対温度ゼロ領域が必要である。つまり、温度が絶対ゼロ度という極限領域における性質の変化を利用したものである。

以上に述べたものはほんの一例に過ぎないが、テクノロジー・トランスファの手法とか、極少への接近の努力あるいは極限の探究によってコンピュータ・ハードウェアに改革と進歩がもたらされている。また、当然のことながらシステム造りにも影響して来ている。いや、むしろシステムがハードウェアの進歩を呼んでいるというべきかも知れない。

* 本会常務理事 日本電信電話公社データ通信本部

(昭和53年5月8日)