

マイクロプログラミング特集号を出すにあたって

宇都宮 公 訓

M. V. Wilkes がマイクロプログラミングに関する最初の論文“The Best Way to Design an Automatic Calculating Machine”を発表してから 22 年経った現在、マイクロプログラミングは電子計算機システムに対する種々の要求を実現する技術として、大きな注目と期待を集めるに到った。この間徐々に認識されつつはあったが、最近の集積回路技術の発達で、高速で安価、しかも書換え可能な制御記憶が開発されたことはマイクロプログラミング技術の再評価を決定的なものとした。

元来、マイクロプログラミングは計算機の制御回路を効率よく設計製造するために考案されたものである。ワイアード・ロジックに比較して、経済的ではあるが計算機速度が落ちるため、マイクロプログラム制御は中型機以下の計算機に対してのみ実施されていた。しかし、最近では集積回路技術の発達があり、一方汎用性や設計変更容易性などが重視されてきたため、特殊なものを除けば大型機にもマイクロプログラム制御が採用されるようになってきた。そしていまや、計算機の設計思想さえも根本的に変えようとしている。

このように、マイクロプログラミングが再評価されたのは、広範囲に亘る応用が可能になったからである。すなわち、計算機の交換に際しソフトウェアの延命を図るためのエミュレーション、計算機の可用性(availability)や保守容易度(serviceability)を向上させるための諸技術をサポートし、高級言語機械(high-level language machine)の実現に用いられている。安価な知能(intelligence)を提供するため通信制御装置、入出力装置でも利用されている。また、従来ソフトウェアで処理していた箇所をマイクロプログラム化することにより、性能が格段に向上した例も画像表示装置等で報告されている。

将来期待される応用も枚挙に暇がない。アレー・プロセッサや分散知能計算機がマイクロプログラミング技術に支えられて誕生するであろうし、OS ルーチンのマイクロプログラム化など、ソフトウェアのファームウェア化が盛んになるであろう。

しかし、とくに注目しなければならないのはダイナミック・マイクロプログラミングである。ダイナミック・マイクロプログラミングによれば、ソフトウェアで機械を時々刻々変化させることが可能になる。それゆえ、プログラムごとにその実行のための最適のシステムを作出すことができる。つまり、ハードウェアとソフトウェアを完全に融合させ、課せられた作業のための最適の環境でシステムを動作させることができるのである。

これまで、マイクロプログラムはハードウェアの一部と考えられ公開されることも少なかったが、ユーザがマイクロプログラムを組むことができる計算機もほつぽつ出始めた。もはや、マイクロプログラムはハードなソフトウェアに過ぎないと思えるべき時代である。計算機システムの性能を向上させ、個々のユーザにとって真に最適のシステムとするため、希望するユーザに対してはマイクロプログラムを公開しなければならない。とくに大学や研究所に対しては積極的に公開し 2 人 3 脚で技術向上を図るべきである。OS などの非公開がどのような結果となって現われているか、現実を直視して欲しい。優秀なマイクロプログラムを開発するには、ハード屋がソフトを学び、ソフト屋がハードに近づかなければならない。マイクロプログラムのためのアルゴリズムは、必ずしもソフトウェアのそれと同じであればよいとは限らない。効率よい新しいアルゴリズムが要求されることが多い。そのため、ハードにもソフトにも堪能なファームウェア屋と呼ぶべき人が必要なのである。

将来に対する示唆もいくつか見えるが、本号は主としてマイクロプログラミングの現状を特集している。マイクロプログラミングを何にどのように応用するかは大部分今後の研究開発を待っている状態である。本号を契機として、マイクロプログラミングに興味をもち研究する人が 1 人でも多くなることを願ってやまない。

最後に、本特集号の編集に際し一方ならぬ御協力を戴いた京都大学の萩原宏先生、慶応大学の相磯秀夫先生、日本アイ・ビー・エムの松田行雄、竹内廣文の両氏および執筆者その他の関係各位に心から感謝する。

† 早稲田大学理工学部、編集委員