

(情報技術：半導体関連文書翻訳サンプル)

文書種類：コンピュータハードウェア解説文書

(日本語)

## マイクロプロセッサと半導体製造技術

コンピュータのハードウェアは大まかに言えば、**CPU**、入出力装置、記憶装置、電源、内部装置間及び外部インタフェース他で構成されている。中でも最も重要な、言わばパソコンの頭脳の働きをするのが **CPU** である。マイクロプロセッサとは、この **CPU** の主な機能を果たす算術論理演算装置(**ALU**)や制御装置(**CU**)その他の回路を **LSI** チップ上に集積した素子である。(註：厳密には **CPU** とマイクロプロセッサという呼称は同義ではない。) マイクロプロセッサは、命令を解釈して演算処理、コンピュータの動作制御、入出力処理を実行するユニットである。1 チップ・マイクロプロセッサの場合、一辺 **5~10mm** のチップ上に、アドレスレジスタ、データレジスタ、コントロールレジスタ、論理ユニット、インタフェース回路、**ROM** や **RAM** 他のトランジスタが数百万個以上組み込まれているものもある。マイクロプロセッサの性能の目安のひとつが動作周波数であるが、最近では動作周波数 **2GHz** 以上のマイクロプロセッサがパソコンにも搭載されている。**2GHz** の処理速度というのは、単純計算では毎秒 **20** 億回の計算処理ができるということである。

マイクロプロセッサの性能向上に不可欠であったのが、回路設計と半導体製造技術の進歩であった。光による回路の焼付け、シリコンオンインシュレータ(**SOI**)、**Cu**(銅)配線等様々なプロセス技術によって、回路幅を **100nm** 近くまで減らす微細化が可能になってきている。ただし、回路幅 **100nm** というのはひとつの大きな壁となる。まず、波長が **100nm** 以上の光による焼付けは不可能である。さらに、これ以上の微細化を進めると、絶縁膜の薄さによって漏れ電流が増大してマイクロプロセッサの消費電力が大きく増加してしまうことと、配線による信号遅延によってマイクロプロセッサの処理速度がかえって劣化してしまうという問題があるのである。**LSI** チップの微細化と高性能化をさらに進めるには、従来とは根本的に異なる新技術が必要であると考えられていて、新たな世代の半導体回路を生み出すための研究開発プロジェクトも様々な形態で進められている。

(English)

## Microprocessor and Semiconductor Manufacturing Technology

A computer generally consists of hardware components such as a central processing unit (CPU), memory, input-output devices, a storage device, a power supply, and internal and peripheral interfaces. The core component of a computer is its CPU. A microprocessor is an LSI chip that integrates the arithmetic and logic units (ALUs), control units (CUs), and other circuits that perform the main functions of the CPU. (Note that the terms “microprocessor” and “CPU” are not always synonymous.) The microprocessor interprets programs and entered instructions and performs arithmetic operations, computer operation control, and input-output operations. A highly integrated single-chip microprocessor contains over several million transistors in its various circuits (e.g., address, data, and control registers; logic and arithmetic units; ROM; RAM; and interface circuits). All of these transistors are integrated on a chip whose area is less than 100 square millimeters. An important measure of a microprocessor’s performance is its operating frequency. Nowadays, there are personal computers that have microprocessors operating at frequencies higher than 2 GHz. By simple calculation, a processing speed at 2 GHz means that 2 billion arithmetic operations can be made in just a second.

Upgrading microprocessors has required breakthroughs in circuit design and semiconductor manufacturing technologies. Photo-etching, silicon-on-insulator (SOI), copper (Cu) wiring, and various other process technologies have made it possible to design circuit patterns that are only about 100 nm wide. However, a pattern width of 100 nm is a critical limit. Circuit patterns finer than 100 nm cannot be printed using light that has a wavelength greater than 100 nm. Moreover, a further degree of microfabrication causes two other common problems. The first is that leakage current increases because of the extremely thin insulation layer; this problem increases the microprocessor's power consumption. The second problem is that signal delays in the fine wiring degrade the microprocessor's operating speed. It is considered that we need completely new technologies to enhance the integration and performance of LSI chips, and various projects are being implemented to study and develop new-generation semiconductor devices.