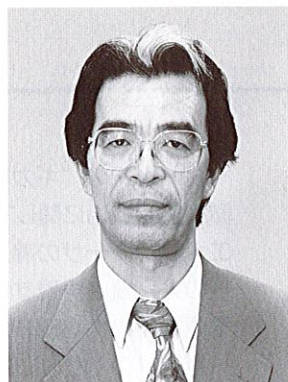


ULSI技術のさらなる飛躍を目ざして

Key Technologies for the Future ULSI Era

北條 顕道
Akimichi Hojo, D.Eng.

21世紀、それはLSIにとって“ギガ”の時代の幕開けの世紀でもあります。プロセッサは“ギガ”ヘルツのクロックで高速動作し、1チップのメモリ素子に“ギガ”ビットの多量データが記憶できるようになることは間違いありません。トランジスタが発明された50年前には想像できなかった世界をLSIが現出しており、LSI抜きでは語れないほどに、LSIは世の中のインフラストラクチャを形作っています。これは、LSIの小型・軽量、高速・高集積、高信頼、そして低価格というLSIの特長がいかに発揮されているためだと思えます。

LSI技術の進展は非常に目覚ましく、今日では種々の要請にかなりのレベルでこたえられるようになりつつあります。人類の夢はさらに広がり、いま盛んに言われているマルチメディアを始めとする新たな社会を実現させるには、このLSI技術をさらに一段と発展させねばなりません。しかし、いま、LSIも技術的に一つの分岐点にさしかかろうとしています。

LSI技術進化の原動力は“微細化”でありました。この微細化にかけりが出始めてきました。これまでの微細化は大量生産に適した光リソグラフィ技術で達成されてきましたが、“ギガ”の時代に対応できそうにもなくなってきました。また、「0.1 μm より微細なトランジスタが安定に動作するのか」、「巨大な研究開発投資、さらに巨額の一途をたどる工場投資に耐え、LSIの低価格をさらに推進していけるのか」、「急速なりソグラフィ技術の革新がすぐには期待できない現在、別の動作原理のデバイスが出現するのか」、あるいは「LSIのアーキテクチャ、回路のくふうでこれらの課題・問題を乗り越えられるのか」、いずれにしても、多岐にわたる高い機能を半導体チップ上に作り込むために解決せねばな

らない問題が山積みし始めています。

以上掲げた課題・問題は私企業だけで解決し得るものではありません。欧米はもとより、わが国でも、産・官・学がいろいろな形で共同して研究開発するプログラムが開始されつつあります。

今回のLSI技術に関する特集では、上述の課題・問題および今後とも重要な低消費電力化技術に対して当社が取り組んできた技術のごく一端を紹介します。まず、ULSI技術の動向を概観した後、デバイスに関する2論文を紹介します。一つは同じデザインルールでより微小なチップサイズのギガビットDRAMを実現するための新型メモリセル技術に関する論文であり、二つ目はギガヘルツ動作を目ざした超高速演算回路技術を論じた論文です。超微細化はどこまで可能かの問いに対し、0.1 μm CMOS、およびゲート長40nmの微細なNMOSトランジスタが動作することを実証するとともに、さらに、より微細な構造でも動作が期待できる新動作原理素子を提案します。微細化はシリコン酸化膜を外しては論じられませんので、その基本的な破壊メカニズムに関して言及します。光リソグラフィ技術の限界を追求していくことも一方では重要です。解像度向上を側面で支えてきたデータ処理技術について紹介します。さらに、移動通信時代を支えるGaAsデバイス技術についても紹介します。

今後とも、間近に迫った21世紀の“ギガ”、さらには“テラ”の時代に備えて、基盤技術開発を推し進め、社会に貢献していかねばなりません。その際、飛躍を促す柔軟な発想と基本に立ち返った地道な研究の両者がかぎとなると自戒しています。