

テーマ No. 4

なまけ上手なコンピュータを作ってみよう！

～カメレオン LSI を使った新概念コンピュータの設計～

羽生・夏井研究室

概要：近年の LSI（大規模集積回路チップ）では、微細化技術の進展に伴い、トランジスタのリーク電流（トランジスタがスイッチ OFF 状態時に流れる電流）の増大が深刻になってきており、LSI チップの集積化を制約する深刻な問題となっています。特に、リーク電流に起因する上記の静的消費電力は、演算回路の稼働・非稼働にかかわらず、電源電圧が接続されたすべての演算回路部で常に消費されます。この問題を解決する最も有効な手段の一つとして、パワーゲーティング技術が知られています。パワーゲーティングでは、非稼働部の電源電圧の供給をカットオフすることで、リーク電流を完全に遮断する方法です。

一方、電源電圧をカットオフすると、記憶回路に格納されているデータもすべて消えてしまいます。そのため、パワーゲーティングを適用する前後では、記憶データを待避・復帰する手続きが必要となるため、この待避・復帰にかかるコスト（オーバーヘッド）に見合う場合にパワーゲーティングを適用しなければなりません。

カメレオン LSI は、演算機能を自由に変更できる LSI です。その記憶回路は「不揮発」（電源電圧を切っても消えない。フラッシュメモリと同様な性質）なので、電源電圧をカットオフしても記憶データは消えないので、自由にパワーゲーティングを適用することができます。

このように、本テーマでは、演算をしていない回路への電源電圧供給を停止し、上手に「なまける」ことが可能な新しいコンピュータを設計し、不揮発性適用による低消費電力化の原理を理解します。