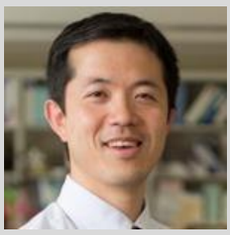
No. A-10

会津大学

非同期式回路の設計支援技術
～低消費電力・低電磁放射な回路を自動で生成～



教授　齋藤　寛

非同期式回路による低消費電力低電磁放射な組み込みシステムの実現

概要

○背景

現在の組み込みシステムのほとんどは、クロック信号と呼ばれるグローバルな信号を用いて回路全体を制御する同期式回路として実現されている。しかしながら、集積回路の微細化技術が向上するにつれ、クロック信号自身の消費電力の増加、回路全体が一斉に動作することによる電磁放射の増加などが深刻な問題となる。

○非同期式回路とは？

非同期式回路は、同期式回路とは異なり、ローカルな要求応答信号を用いて回路を制御する。クロック信号を用いないため、クロック信号にまつわる問題がない。また、ローカルな要求応答信号によって必要な時に必要な部分が動作するので、潜在的に低消費電力、低電磁放射である。しかしながら、同期式回路と比べ非同期式回路の設計は困難である。用途に応じて適切な回路モデルを選ぶ必要がある。また、選ばれた回路モデルによって、設計手法が異なる。

○目的

本研究では、Ｃ言語によって記載されたアプリケーションの仕様記述より、面積や性能などの設計制約を満たす最適な非同期式回路を自動で設計する設計支援ＣＡＤシステムを開発する。

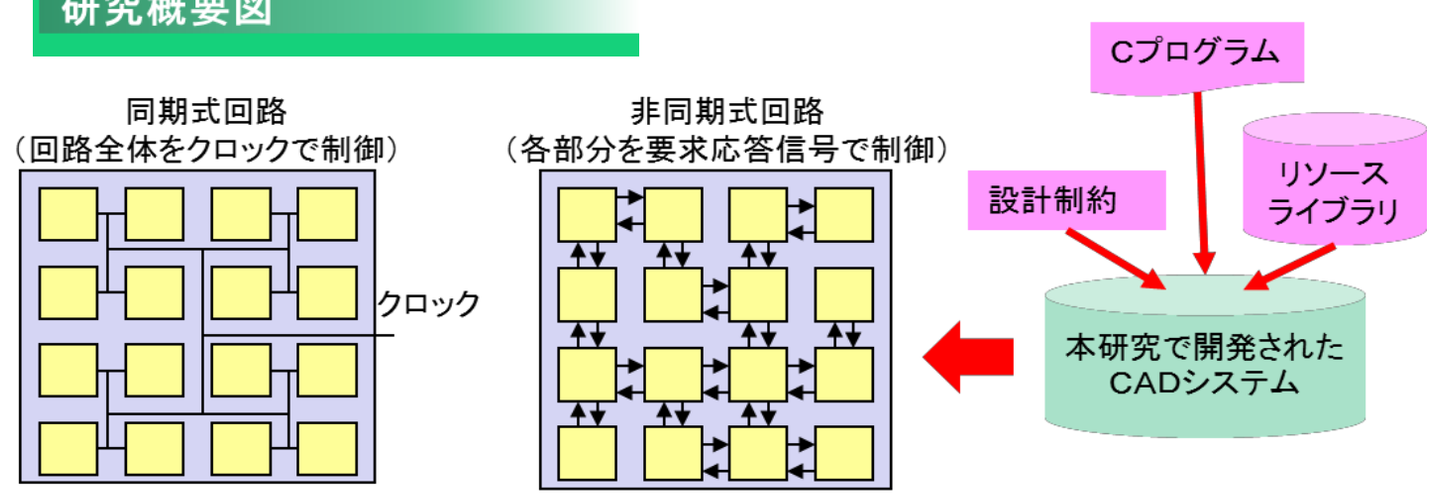
実用化の可能性

○非同期式回路の実用化促進

近年、欧州の企業がARM互換の非同期式プロセッサを開発し、約１/３の低消費電力化、約１/３の低電磁放射化を実証した。このため、組み込みシステムを中心に徐々に非同期式回路の実用化が進んでいる。本研究で実現されたＣＡＤシステムを利用することによって、非同期式回路の設計が容易となり、実用化を支援することが期待できる。

UBICからのメッセージ

○地球温暖化の減速を

非同期式回路はクロック信号を無くすことにより低消費電力化を狙った回路で、同時に低電磁波放射化も実現されています。この回路は欧米ではすでに実用化されており、韓国、台湾でも実用化が始まりつつあります。日本では同期式回路万能という考え方があり、非同期式回路の研究・実用化が遅れているのが現状です。プロセッサの低消費電力化はそれ自体の効果は小さいかも知れませんが、ユビキタス社会ではプロセッサの数量が膨大となるので、大きな効果が期待できます。地球温暖化を減速させるためにも日本における非同期式回路の研究・実用化を促進したいものです。

研究概要図