

エレクトロニクス、情報技術の進歩は、インターネット、携帯電話など、新しい産業・サービスを創出しています。特に、集積回路の微細化は様々な機能を低コストで実現し、コモディティ化により、医療、農業といった様々な分野に応用されるようになってきました。商品を差別化するためには、集積回路を自らカスタマイズ（設計）し、使いこなす必要があります。研究室では、集積回路設計技術を用いて、新しい計算機アーキテクチャを開発し、ソフトウェア、アプリケーションと協調した新たなシステム・サービスの構築を目指します。

准教授 上口 光

2002年広島大学卒業、
2004年広島大学大学院博士課程後期終了、博士（工学）取得。広島大学、東京大学、中央大学を経て、2014年より現職。
研究分野は、半導体集積回路設計、計算機アーキテクチャ。



>> 私の学問へのきっかけ

子供のころNHKのテレビ番組を見て、将来は集積回路を自ら作りたい！と思うようになり、世界最先端の微細集積回路を学ぶために大学を受験しました。現在の新しい技術には必ず革新的な電子回路が含まれていて、回路設計の重要性はむしろ高まっています。ぜひ、柔軟な新しいアイデアで未来を切り開きましょう。

>> 研究から広がる未来

技術がコモディティ化する中で、「尖った」競争力あるモノを実現するためには、集積回路設計技術が不可欠です。センサ、デバイスといった要素技術から、回路、アーキテクチャ、ソフトウェアまでを研究領域とします。技術の出口まで意識して研究を行うことにより、ICT（情報通信技術）の発展に貢献します。

>> 卒業後の未来像

デバイスに関係する物理的な背景から、測定技術やソフトウェアの内容まで、非常に幅広い分野を学ぶことができます。また、自らが課題をやり遂げた、という成功体験は、どの分野に進んだとしても、将来、必ず役に立つはずで

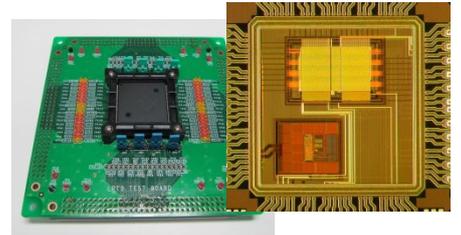


図1 測定ボードと集積回路チップ。設計した集積回路試作チップに対して、仕様通り動くかどうかの検証を、測定により確認する



図2 集積回路設計の様子。アプリケーションに応じて、仕様を決め、回路図を作成し、それに対応した数十nm精度の配線レイアウトをCADソフト上で描き、半導体チップを設計、試作する

先鋭融合

知能機械

情報サイエンス

情報デザイン

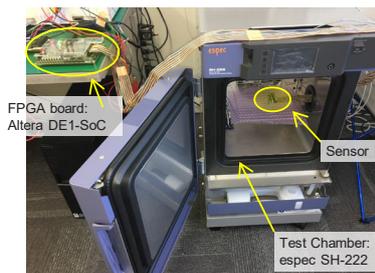
研究キーワード

集積回路設計 ・ 生体センシング回路 ・ 計算機アーキテクチャ ・ 三次元集積

研究シーズ

- 半導体を用いた集積回路設計
- 不揮発メモリを用いた計算機アーキテクチャ
- 先端半導体プロセスに対応する回路設計技術
- 生体センシング回路技術
- 半導体デバイス評価技術
- カスタムプリント基板設計
- リコンフィギャラブルシステム開発
- 三次元集積化技術
- 異種（ヘテロジニアス）集積化技術

最近の研究トピックス

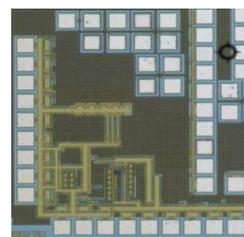


作成した集積回路チップを測定ボード（Sensor Board）に実装し、環境試験機とFOGAにて機能検証している様子。従来型と比較し、計測制度を落とさず1/10以下の体積でウェアラブル発汗計を実現した

これにより様々な状況で発汗が計測できるようになり、医療、ヘルスケアに応用範囲を広げることが可能になる

共同研究・外部資金獲得実績

- 近未来体内埋め込み型歩行アシストサイボーグプロジェクトのためのサーボAMP開発（信州大繊維学部、民間企業との共同研究）
- ウェアラブル発汗計実現のため超小型温湿度計、及びユーザインタフェースの開発（民間企業との共同研究）
- FBGセンサを用いたバイタルセンシングのための集積回路開発（信州大学繊維学部）
- ナノスケール不揮発メモリによるビッグデータストレージシステムの開発（科研費（若手B））
- マルチポートメモリを用いた新しいキャッシュメモリアーキテクチャの構築（科研費）
- 超格子相変化メモリの特性評価及び周辺回路開発（民間企業との共同研究）



作成した集積回路チップ（上）とチップ測定用ブローバ（右）とセンサ、回路デバイス性能を評価し、回路設計にフィードバックしてより良い回路を実現する

