



【短信】研究室紹介

「超低電力無線回路技術と応用技術の研究」

伊藤 浩之（東京工業大学）

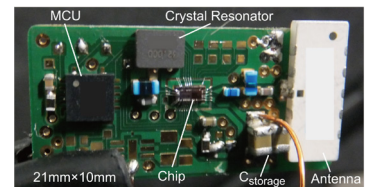
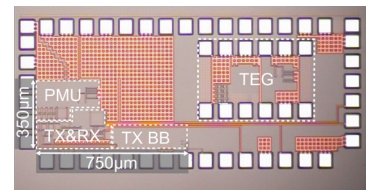


東京工業大学は5つの研究所を有していますが、私はその1つの精密工学研究所に所属し、益一哉教授（フロンティア研究機構）の研究グループで研究を進めています。このグループは、すずかけ台にあり、フロンティア研究機構の石原昇特任教授、異種機能集積研究センターの道正志郎研究員、総合理工学研究科物理電子システム創造専攻の町田克之連携教授、精密工学研究所の山根大輔助教、そして20名弱の学生が所属しています。

IoT（Internet of Things）や、毎年1兆個を超えるセンサが活用されるという Trillion Sensors といったキーワードを最近よく耳にします。あらゆるモノにセンサが入りネットワークに繋がっていくことで情報が実世界をより正確に表現するようになり、実世界と情報空間の融合が急速に進んでいくと考えています。我々の研究グループは、高周波アナログ回路と集積化 MEMS をコア技術として、このような未来に必要となるであろうセンサ端末ハードウェア技術とその応用技術の研究開発をしています。今回は、私が現在取り組んでいる超低電力無線回路技術と応用技術の研究について簡単に紹介したいと思います。

Trillion Sensors の時代が到来すると、1人あたり100個以上のセンサを持つ状況になります。スマートフォンの充電ですら煩わしく思えるのですが、大量のセンサ端末をメンテナンスすることは苦痛でしかありません。近年活発に研究開発されている環境発電技術の利用が必須であると考えています。この技術で得られる電力は一般的に微小であるため、センサ端末の回路、特に比較的大きな電力を消費する無線通信回路部の低電力化が必須となります。また一方で、ウェアラブルデバイスも普及しつつありますが、Cisco の市場予測や世界人口予測等をもとに概算したところ、満員電車や渋谷の交差点といった混雑した環境では、Bluetooth LE 等の近距離通信の場合ですら通信エリア内に150個近いデバイスが存在するようになることが分かりました。つまり、塵も積もれば山となって、WiFi で生じ

ているような輻輳が起ころうと考えています。我々は、超低電消費力だけでなく、周波数利用効率にも優れる無線通信回路技術を開発し、2015 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC 2015) で発表しました。この回路はRFID技術をベースとしており、反射係数を中間周波数の直交変調信号で制御することで多値変調を実現しています。最小配線半ピッチ65ナノメートルのシリコンCMOSプロセスで試作し、市販の無線機の10分の1未満である113 μ Wという極めて小さな消費電力で32QAMを実現しました。また、開発した無線モジュールを高周波無線給電により生成した電源で動作させ、温度データの取得にも成功しています。



また、このような回路技術・デバイス技術を、応用分野に展開することも重要であると考えています。私は、農業分野、特に露地栽培での課題解決に利用できないかと考え、農学部の先生方や企業と共同で研究開発を始めました。さらに我々は、CREST（益先生）や東工大 COI 等のプロジェクトを通して、組織の枠を超えて、超高感度慣性センサの医療応用や、低電力無線技術の社会実装にも取り組んでいます。研究室の見学は随時受け付けておりますので、お近くにお越しの際には是非お立ち寄り下さい。

研究室 HP : <http://masu-www.pi.titech.ac.jp/>

著者略歴 :

2006年 東京工業大学 総合理工学研究科 電子機能システム専攻 博士後期課程修了。博士（工学）。日本学術振興会 特別研究員 PD、東京工業大学 助教、Intel 客員研究員、富士通研究所研究員を得て、2013年より准教授。