

IC (集積回路)、トランジスタ、シリコン、エネルギー、環境、ナノ、ネットワーク、充電、スマートフォン、タブレット端末、IoT (モノのインターネット)、データサイエンス

先生の講義動画が
視聴できるよ!



過酷な環境で動く半導体集積回路を作る! ～ナノメートルの世界

超微細化するトランジスタ

スマホやタブレットの頭脳である半導体集積回路は、大きさが5ミリ～1センチ角程度のチップで、その中には電流をオン/オフするスイッチとしての、たくさんの「トランジスタ」が並んでいます。集積回路の機能の充実や性能の向上、消費電力抑制のため、微細化されたトランジスタが敷き詰められており、一番小さな部分はたったの2ナノメートルに納まっています。このような超微細なトランジスタが、最先端スマホの集積回路には100億個以上搭載されています。

データサイエンスを駆使した回路設計

今主流のトランジスタは単結晶シリコン上に作られますが、シリコン原子の大きさ自体が0.2ナノメートル程度であるため、2ナノメートルだと原子が1個外れただけでもその動きは10分の1以上変わってしまうことになります。微細化により、トランジスタの動作の「ばらつき」の影響が無視できなくなります。一方、集積回路は電源から電荷を移動させて1/0の数値を表現し、計算していきます。スマホやタブレットの電池を長持ちさせるために内部の動作電圧を低くする傾向にあります。低電圧化もトランジスタの動作のばらつきを生む原因のひとつです。

そこで、このようなばらつき要因があっても集積回路が間違いなく動くように、データサイエンスを駆使してトランジスタなどの配置やつなぎ方などを最適化する回路設計の研究が行われています。

過酷な条件でも正しく動く集積回路

「IoT (モノのインターネット)」のための集積回路は、いろいろな場所での使用が想定されます。電池の交換や充電ができない場合もあり、太陽光や振動、温度差発電などの環境エネルギーの利用が望まれます。また低温下でもトランジスタの動作は変化しますが、屋外での使用では温度の変動にも耐え得るものでなければなりません。自然の過酷な状況下でも間違いなく動くように最適化された集積回路を設計し、気象や地象の観測、生態系の監視などの「IoTネットワーク」の構築につなげることが目標とされています。



この講義の学問分野 ③④ 電気・電子工学 / ③⑤ 通信・情報工学 / ②⑤ 情報学・データサイエンス

先生からのメッセージ

弘前大学

理工学研究科

教授(学部長) 金本 俊幾 先生



いま、日本のエレクトロニクス業界では、技術者、研究者の数が不足しています。特に、「組込み系」に代表される電子機器の設計や開発に携わる技術者は大いに必要とされており、能力のある人材の発掘が期待されています。興味があれば、ぜひ挑戦してほしいです。また、普段手にしているスマホやタブレットなどの電子機器やインターネットについて、使うだけではなく中身がどうなっているのか仕組みを考えて、研究開発に携わろうという意志を養ってください。本学で電子情報工学を学び、一緒に未来の社会を切り開いていきましょう。

弘前大学(青森県) に興味を持ったら

弘前大学は、人文社会科学部、教育学部、医学部、理工学部および農学生命科学部の5学部からなる総合大学で、すべての学問の基礎的領域をカバーしています。

この総合大学という特性を生かして、本学では教養教育と専門基礎教育を重視した教育を行い、これからの社会に対応できる人材を育成することを目的としています。

本学の学生は、歴史と伝統のある文化の香り高い弘前市で学びながら、地域の自治体や企業などと連携し、さまざまな活動に積極的に参加しています。