

低消費電力LSI設計の技術をIoT社会の実現やビッグデータ処理の高速化に応用

アーキテクチャ研究室

絆創膏のような血圧測定シートや光や振動で半永久的に動くIoTシステムを開発

LSI（大規模集積回路）はスマホやパソコンに限らず、家電や自動車などにも搭載され、あらゆるものをインターネットでつなぐ「IoT社会」の実現のカギを握っている。そこで注目されるのが、川口博教授の低消費電力のLSI設計の研究だ。

川口 極小のチップにたくさんの電子回路が載ったLSI。私たちは、そんなLSIをあらゆる角度から見つめ、どんな回路をどうつないだら低い電力で動かせ、目的を達成できるか、知恵を絞っています。例えば血圧を測るには、心臓が血液を送るリズムに合わせて動けばいい。そこで、血液の流れを検知するセンサを組み込み、こまめに電源を切って消費電力を抑えるしくみを考えて、体に貼るだけで測れる、絆創膏のような血圧測定シートを開発しています。太陽光や室内光、熱、振動などをエネルギーに変えれば、バッテリーを交換せず、半永久的に動くシステムの実現も夢ではありません。こうした方法はどれも、製造コストがかかります。しかし、IoT社会が現実のものになりつつある今は、製造コストがかかったとしても、「バッテリーを長持ちさせたい」「できるだけ小さく、軽くしたい」というニーズを満たす必要があります。そして結果的に、社会実装への近道となります。

自動運転の実用化やディープラーニングの高速化も

低消費電力の技術は、深層学習(ディープラーニング)や自動運転など膨大なデータの処理を必要とする分野への応用も期待されている。川口 コンピュータに人間ではできないような膨大なデータの計算をさせる深層学習は、さまざまな産業分野での活用が始まっています。何万台ものコンピュータを動かし、電力を惜しみなく使って行うもので、低電力消費とは無縁のように思えますが、実は、ここにも私たちの技術の出番があります。計算が複雑になるにつれて処理の時間は増え、何ヶ月もかかることもあります。そこで私たちは、低消費電力LSIの技術を使いながら高速化を図る研究に取り組んでいるのです。また、自動運転車は、危険を察知するために、膨大な画像データを瞬時に処理することが欠かせません。消費電力もドライブレコーダーとはケタ違いです。実験段階の今は、そこに目をつぶり、盛大に電力を消費しながら研究が進められています。それでは実用化など夢のまた夢です。そこで、私たちは、低消費電力LSIの技術でこの課題を解決しようとしています。IoT社会もディープラーニングも自動運転も未来を大きく変え、イノベーションを起こすと期待されています。私たちの低消費電力LSIは、そこに大きく貢献する可能性を秘めた技術なのです。

川口 博 教授

KAWAGUCHI Hiroshi

兵庫県出身。1993年千葉大学大学院工学研究科電子工学専攻修士課程修了。2006年東京大学、博士(工学)。ゲーム会社勤務後、東京大学産業技術研究所助手などを経て2016年より現職。学生時代のソフトウェア研究が、今のハードウェア研究に生きている。

LSI

トランジスタやコンデンサ、抵抗などの素子を1つのチップに搭載した集積回路(IC)の中でも、特に集積度を高めたものの総称。1つのチップに数億個以上の素子が収められている。写真は実時間画像処理プロセッサ。

