埼玉新聞

サイ・テク こらむ 知と技の発信 【493】

埼玉大学・理工学研究の現場

リザーバコンピューティング

内田 淳史 教授

近年、人工知能や機械学習といった言葉を耳にする機会が多いかと思います。機械学習は、画像認識やインターネット広告などに利用されており、私たちの生活に欠かせない技術となっております。一方で、人工知能に用いられる機械学習には、学習という事前の準備が必要であります。学習には多くの計算時間や消費電力が必要となることが、近年の大きな問題となっております。

この問題を解決するのが、リザーバコンピューティングと呼ばれる新たな技術です。リザーバとは、貯水池やため池という意味です。

例えば、池に向かって小石を1個投げ入れると、波紋と呼ばれる円状の波が発生します。また小石の数を増やすと、波紋の数も増加して、その模様は複雑になります。ここで小石を入力として、波紋の形を出力と考えます。もしも小石と波紋の間に対応関係があれば、波紋の形だけを見て小石の数や重さを推測することができます。つまり、小石を池に投げ入れることで、パターン認識などのある種の計算が可能となり、これがリザーバコンピューティングの考え方の基礎となっています。

リザーバは小石や池だけではなく、さまざまな身の回りのモノで実現できます。入力に対して出力が複雑な応答を示し、かつ入力と出力に対応関係があれば良いのです。これまでに、電子回路や光学素子、磁気回路、ソフトロボットなど、さまざまなモノでリザーバコンピューティングを実現しています。例えばレーザに入力信号を加えると、複雑な光出力を示す場合があります。この応答波形を用いて、リザーバコンピューティングが実現できます。

リザーバコンピューティングは、学習が簡単であるために、少ない計算量と低い消費電力で実装できることが大きな利点です。身の回りにあるスマートフォンや家電などの端末での機械学習が容易に実現できます。これはエッジコンピューティングと呼ばれており、今後ますます普及していくと期待されています。

当研究室では、光を用いたリザーバコンピューティングの研究開発を行っております。日本で初めて光を用いたリザーバコンピューティングの実験に成功しました。また企業と共同で、世界で初めてリザーバコンピューティング向けの小型の光集積回路の開発に成功しました。リザーバコンピューティングが身近な存在になるような未来を目指して、現在研究に取り組んでいます。

うちだ・あつし　1991年県立浦和高校卒業。2000年慶應義塾大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。博士（工学）。現在、埼玉大学大学院理工学研究科数理電子情報部門 教授。