

注目研究:工学研究科石田先生に「センサーイノベーション」についてインタビューしました。

「センサーイノベーション」

工学研究科応用化学専攻 教授 石田 謙司

次世代 IoT、Society5.0 を基盤とする次世代社会においては、膨大な数の“センサー”が日常生活や産業の中に溶け込み、得られたセンサー情報を解析することで、付加価値の高いモノやサービスを、必要な人に、必要な時に、必要な量だけ提供することが目指されています。個々のニーズへの最適化だけでなく、潜在的ニーズを可視化・課題化することで、新たな価値を生み出し、人を中心とした持続可能な社会構築が期待されています。

その実現には、人工知能(AI)に代表されるビッグデータ解析技術とともに、データ解析の源となるセンサー技術の進化が求められています。その技術課題としては、センサーの基本性能向上・小型化に加えて、少量多品種な生産プロセス、電源確保、無線技術などの開発が考えられます。2020 年度、センサー世界市場は約 5.9 兆円に達すると市場予測され、生体センサー、MEMS センサー、光・電磁波センサーなどの物理センサーが大半を占めていますが、今後は化学センサーにも大きな期待が寄せられています。世界的な社会課題(飢え、水、大気汚染など)、日本固有の課題(超高齢化社会、老朽インフラ、エネルギー確保など)の解決に向けて、バックキャスト的な視点に立ったセンサー開発が行われ、センサーの多様化が進むと考えられます。環境汚染観測にはケミカルセンサー、健康管理には生体センサーなど、多様なセンサー開発が進められると考えられますが、その市場化のためには、センサーを少量多品種かつ低コストに生産する製造技術の開発も必要になります。従来技術の進化はもちろん、現在開発の進む 2D、3D プリント技術も有力な候補になると考えられます。また今後、億～兆個/年におよぶセンサーが人間生活の中に溶け込んでいくことが予想されており、これら膨大な数のセンサーの電源・配線をいかに確保するか、ということも問題視されています。環境中にうすく広がる捨てられたエネルギー(例えば、光、振動、電磁波、熱など)を収穫し、電力変換して利用しようとする「環境発電」は発電能力は小さいものの、電力を“地産地消”することができ、IoT 用センサーを配線フリー、電池交換フリーに駆動できるのではないかと期待を集めています。

このような背景のもと、我々は環境にやさしく(鉛フリー)、超柔軟、基本性能の高いセンサー創出を目指して、有機強誘電体を用いたセンサー研究に取り組んできました。有機強誘電体のもつ「焦電性」は人感センサーや発熱センサー、圧電性は圧力/変位センサー等に応用可能です。更には、圧電性を利用した環境発電(圧電型振動発電)への展開にも可能性があります。これまで有機強誘電体の薄膜ナノ構造制御、分極制御に関する基礎研究を通して、焦電特性の向上に努めてきました。人間から放射される 5～15um 帯の微弱な赤外線を検知する焦電型人感センサー開発に取り組み、その成果一部は大学発ベンチャー「(株)センサーズ・アンド・ワークス」において実用化するに至りました。現在、神戸市三宮エリアにおいて人流検知センサーとして社会実装され、新型コロナウイルス感染拡大における市中人流データ解析に用いられています。現在、有機圧電センサー/エナジーハーベスターに関する研究開発も進めており、ウェアラブル更にはインプラントブルな自立型ヘルスケアセンサとしての発展を目指しています。

(インタビュー日:2020年6月1日、6月23日)

1. 研究のポイント

有機材料は環境にやさしく、軽く・柔らかいセンサーが実現できる。

2. 研究の目標

有機材料を使用して少量多品種を低コストに製造する。また、ウェアラブルさらにはインプラントなデバイスへと発展していく。

3. 応用市場・製品

IoTトリリオンセンサーに向けた多様なセンシング

4. 優位性・アピールすること

焦電性と圧電性を兼ね備えた有機強誘電体を利用し、環境にやさしく(鉛フリー)、軽く・柔らかいセンサーの実現

5. 研究の実績

<http://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-cx1/index.html>

6. コンタクト

石田 謙司(神戸大学工学研究科応用化学専攻)

kishida[at]crystal.kobe-u.ac.jp

[at]を@に置き換えてください。