

# ロボットに皮膚感覚

## 触覚センサー 介護や工場などに

東北大学マイクロシス  
テム融合開発センタ  
ーの室山真徳准教授ら  
は、ロボットの力加減を  
適切に調整できる触覚セ  
ンサーの実用化を促進す  
る。ロボットの手腕部分  
だけではなく広範囲に多  
数の超小型触覚センサー  
を取り付けており、人の  
皮膚感覚を持たせられ  
る。実用化に向けてロボ  
ット関連企業と協議を始  
めており、ベンチャーに  
よる企業化も視野に入れ  
て、安全・やさしさなど  
も求められる。

室山准教授らが開発し  
た触覚センサーは、学習  
や制御のための大量のデ  
ータを取得する超小型セ  
ンサー。MEMS（微小  
電気機械システム）技術  
による3軸力センサー  
と、多数のセンサーを制  
御できる専用LSI（セ  
ンサープラットフォーム  
LSI）をワンチップ化  
し、生物の感覚器官の機  
能をモデルに、圧力と剪  
断力の高精度検知、閾値

動作、順応などを有する  
機能を実現した。高精度  
な多軸センシング、高速  
センシング、省配線など  
を組み込んだ触覚センサ  
ーデバイスとして技術提  
案している。

高精度な多軸力の検出  
や高速センシング、省配  
線、小型化、高密度実装  
すべてを同時に達成する  
ことはこれまででなか  
った。新開発の触覚セン  
サーは東北大学田中秀治  
研究室で蓄積したMEM

S技術をベースに、さま  
ざまな機能デバイスを搭  
載したヘテロ集積化など  
により小型化、高密度実  
装などを実現し、複数の  
技術課題を解決した。

触覚センサーに使うセ  
ンサープラットフォーム  
LSIと集積化の技術  
は、文部科学省の「先端  
融合領域イノベーション  
創出拠点形成プログラム

ム」の一つとして民間企  
業と共同開発した。最大  
8チャネルの静電容量セ  
ンサーもしくはアナログ  
電圧出力センサーに接続  
でき、複数のセンサー  
による同時センシングや  
多軸センシングを可能と  
する。チップ上に温度セ  
ンサーと読み取り回路も  
内蔵した。

また、多数個配置でも



省配線が可能な通信方式  
を採用。非同期で共通配  
線上の信号を読み取る独  
自開発のクロックテータ  
リカバリー回路を搭載す  
ることで、高効率の非同  
期通信を行えるようにし  
た。

産業用ロボット、介護  
ロボットなどのほか、原  
子力発電所など過酷環境  
でのロボットによるドア  
の開閉などに市場が広が  
ると期待されている。と  
くに産業用ロボットでは  
現状では難しいとされる  
ワーク材質の区別や、ワ  
ークの形の変化に対応で  
きる特性が生かされると  
している。

センサー1つ当たり最  
大1寸から最小10分  
寸までの測定範囲を持ち、面  
に配置できる。サンプリ  
ング周波数が100kHzと  
応答速度にも優れる。セ  
ンサーと信号処理が一体  
化していることから、好  
きな場所に好きなだけ高  
性能なセンサーを配置で  
きる（室山准教授）こと  
が強み。

すでに産業用ロボット  
部材などを供給する企業  
との交渉に入っている。

「市場規模を想定しつつ、  
LSIからセンサーとの  
一体化、MEMS実装、  
モジュール化までをベン  
チャー企業を含めたエコ  
システムを作って事業化  
することを検討してい  
る」と。

エッジコンピューティ  
ングを軸とした分散処理  
は今後、急速な発展が予  
想されており、その基幹  
技術となるMEMS-LSI  
集積化を軸としたエ  
ッジヘビーセンシングシ  
ステム、集積化触覚セン  
サデバイスの提案を室山  
准教授らが進めていく。  
当面は集積化プラットフォーム  
を整備しつつ、セ  
ンサープラットフォーム  
LSIの市販を計画して  
いる。