

MEMS 導入の主な 産学連携例



①トヨタ自動車(機) ヨーレートセンサ(ジャイロ加速度センサ) ②パナソニック(機) MEMS容量型マイクロフォン ③(機)アドバンステストコンポーネント LSIテスター用MEMSスイッチ ④(機)ジェイコト(前、豊田工機機) 静電容量型圧力センサ ⑤日本信号(機) 光スキャナ「ECOSCAN」

産学連携のための基礎データ

主な研究テーマ

- 微小電気機械システム
- MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)
- センサ
- マイクロシステム

最近のトピックス

- 1995年 共同利用施設 「ベンチャービジネスラボラトリー」設立
- 2001年 (機)メムス・コア起業に参画
- 2003年 日本経済産業新聞「産学連携特別調査」で「最も役に立つ研究室」の評価
- 2004年 (機)メムス・コア新工場に江刺研究室分室を併設
- 2004年 江刺教授が代表者となる「MEMSパークコンソーシアム」設立
- 2004年 「半導体微細加工技術で作るMEMSの産業展開」で産学連携功労者表彰・文部科学大臣賞 (MEMSパークコンソーシアムとの連携)
- 2005年 ドイツ・フラウンホーファー研究機構と仙台市の交流協定に参画
- 2006年 共同利用施設を「マイクロ・ナノマシニング研究教育センター」に組織変え
- 2009年 『東北大学・江刺研究室 最強の秘密』が出版された
- 2009年 MEMSパークコンソーシアム主催「国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト」立ち上げ
- 2009年 「異なる技術の融合で、集積回路の高付加価値化をめざす」研究が内閣府の「最先端研究開発支援プログラム30」に採択
- 2010年 江刺教授が長となる「マイクロシステム融合研究開発センター」設立
- 2011年 ベルギーIMECのストラテジー・パートナーに
- 2012年 ドイツ・フラウンホーファー研究機構のプロジェクトセンター設立

MEMSは、スマホのユーザーインターフェースや、ホームドアセンサー、自動車の安全装置などに使われている



そのような産学連携の取り組みの中から、たとえば上に写真例示したように、①安定走行の制御に使われるジャイロ加速度センサ、②湿度の高い場所でも使用できる容量型マイクロホン、③LSIのテストに使われる広帯域で低損失なスイッチ、④静電容量の変化を利用して高感度で圧力の測定をする圧力センサ、⑤ホームドアと電車の間の人や物の距離画像を検知する光スキャナなど、多彩な製品が生まれています。

MEMS技術の応用は、自動車分野に限っても、1980年代にエンジン部分に圧力センサが利用されて性能が高まり、90年代にエアバッグが搭載されるようになると加速度センサに用いられ、2000年頃からジャイロ/角速度センサが安全装置に使われるようになった。このような車の高度化に対応しています。

そしていま、加速度センサやジャイロはゲームやスマートフォンのユーザーインターフェースへと展開。MEMSは、ネット配信の大容量化などにも貢献しているのです。

「企業とのおつきあひから知識や情報をいただける楽しさ、新しいものをつくる楽しさで、ここまで来た。これからは、その姿勢で」と教授は、振り返ります。

試作コインランドリ、パテントバスケットなどで、製品化への道、普及への道も多様にサポートする



■産学連携では、MEMS初期試作実験室(右)、試作コインランドリ(中)などが利用でき、製品化を請け負うファウンダリの役目を担うメムス・コア(左)の設備も利用可能になっている

MEMSの実用製品は世界市場で毎年13%の割合で売り上げが伸びており、将来的には数兆円規模の有望市場だと言われます。では、世界の中で競合して、新しいMEMS製品を生み出すためには何が必要か。

江刺研では「オープン・コラボレーション」の理念の上に、知識と設備の開放をうたい、企業の研究者を幅広く受け入れています。そして、小さくて高感度なセンサによって「細胞の中を調べるMRI」をつくる取り組みなど、基本となるMEMSシースに次々と新しい成果を蓄積。同時に、設備をスリム化して「試作コインランドリ」として産学の共同利用に提供。研究者が試作の全工程を経験しながら、情報やアイデアをオン・オフ・ジョブで交流できるようにしています。特許に関しても、先端融合領域研究拠点においては「パテント・バスケット」方式を採用し、参加企業の利用をオープンにしています。

さらに教授は、MEMSパークコンソーシアムの中で、MEMSセミナーや国際ナノマイクロアプリケーションコンテストなどを実践。企業へのMEMS技術のアピールと、次世代層の理解向上にも取り組んでいるのです。



江刺教授が、MEMSに取り組んできた経緯と、これからへ向けての思いを詳細に語っている『検証 東北大学・江刺研究室 最強の秘密』(2009年/彩流社)という本があります。その中で教授は、多様な技術と組み合わせ、しかも多品種少量生産であることが多いMEMS技術の応用を拡大していくためには、「オープンな知識、スリムな設備」によってコストダウンを図っていくお手伝いもしたいと強調しています。



# 江刺正喜

## 「づなぎ」というキーワードでMEMSを何と組合せるか... 限らない可能性の世界

- 原子分子材料科学高等研究機構教授
- MEMSパークコンソーシアム代表
- マイクロシステム融合研究開発センター長

MEMS (Micro Electro Mechanical System) とは、マイクロ・マシニング(微細加工)の技術によって作りだされるもので、半導体集積回路にセンサや微小アクチュエータ(運動機構)などの異なる要素を融合させて付加価値を高める機械システムです。

このような微小技術は高周波、光、流体、生化学、医療、宇宙など幅広い分野で求められており、製品化への期待は年々大きくなっています。

江刺教授は、東北大学生活40余年。電子工学、通信工学、機械工学と研究の場所を移す過程で、自らLSIを作ったコンピュータを組み立てること、さらには身体の中に埋め込むフレミータ用のLSIや、300°Cの高温でも動くオペアンプを作ることなどを経験。装置の製作からハードウェアの研究、加工まで究める中で、「づなぎ」の技術としてのMEMS研究に傾いて行きました。「これとこれを組合せれば、こんなところで利用できるものができるのではないか。その開発意欲はふくらみ、自らの研究シーズと企業の人材資金・普及力などとの連携へと拡大。2004年には、産学連携の拠点となる「MEMSパークコンソーシアム」設立の代表者となりました。