

賛助会員・組合員等の活動紹介

株式会社日立製作所 機械研究所

1. はじめに

機械研究所は、日立本社に属する6つの研究所の一つで、機械系基盤技術をベースに高速鉄道車両や大容量高速エレベータなど大型インフラ設備から、磁気ディスクや光ディスクなど小型情報機器まで、幅広い製品を約380名の研究者で支えています。

日立とマイクロマシンとの関わりは、1970年代、半導体センサの開発に中央研究所や日立研究所が着手した時に始まり、機械研究所では、(財)マイクロマシンセンターを中心に推進した「マイクロマシン技術研究開発プロジェクト」へ参画した1991年から本格的に着手しました。その中では、ポンプなど機械の微小化に取り組み、従来の機械構造をそのまま小型化する極限機械加工にも挑戦しましたが、現在は半導体の加工技術をベースに機械素子を実現する、3次元加工技術の研究開発に注力しています。また、従来の機械の機能を実現するマイクロマシンの独自構造の設計にも取り組んでおり、加工技術と設計技術を両輪とした研究開発を進めています。次章では、その取り組みについて、概要をご紹介します。

2. 研究開発への取り組み

機械研究所におけるマイクロマシンの研究開発も20年目の節目を迎え、その取り組みも変化しています。マイクロマシンでは、研究の中心が「どう作るか」から「何を作るか」に変化したと言われますが、機械研究所も加工技術からアプリケーションへと研究開発の中心が変化しています。しかし、アプリケーションの検証には、そのキーパーツとなるマイクロマシンを短期間に開発できる基盤加工技術が整備されていることが重要であり、約585㎡のマイクロマシン室に各種生産設備を整えて、その維持発展にも努めています。この施設の特徴は、マイクロマシンに必要な3次元加工を様々な材料(シリコン、ガラス、金属、樹脂など)に施せる点です。これは、センサ・アクチュエータならシリコンや半導体薄膜、バイオ・医療はガラスや樹脂、化学合成なら金属やガラスといった日立グループが手掛ける事業分野に応じて必要とする材料が異なるためです。

また、各種基板上に形成したマイクロマシンの組立技術として、ウエハレベルの接合技術の研究開発も進めており、拡散・共晶・溶融・陽極などの接合技術に対応した設備を有しています。試作したマイクロマシンと外界を繋ぐインターフェイス技術としては、立体構造への配線形成やインターポーザとの接続など、実際の利用環境を再現するための実装設備もあります。

実装したマイクロマシンの機能は、流体デバイスであれば実際に分析や化学合成を行って評価するため流体システムを用い、センサやアクチュエータでは、その動特性等を評価する各種試験設備を用いて実施します。また、信頼性試験においては、電子デバイスで培ってきた技術をベースに、マイクロマシンの試験を実施できるようにしています。

以上のように、機械研究所では、試作・実装・評価を一貫して実施できる研究開発環境を整えることで、新しいアプリケーションの開発がスムーズに進むように取り組んでいます。

最後に、設計技術について簡単に紹介いたします。マイクロマシンの設計に要求されることは、試作と評価を幾度も繰り返す必要のない信頼性の高さです。これには、これまでのマイクロマシンの構造と製造工程のリンクだけでなく、どのように使うかも考慮に入れた開発を設計段階から進めることが重要になります。この実現に向けて、マイクロマシンの構造設計と実装設計をリンクする手法の開発に取り組んでいます。「言うは易く、行は難し」ですが、20年の歳月の中で蓄積した経験を基に、実現を目指して、今後も取り組んでいきます。

3. おわりに

機械研究所では、マイクロマシンに関する様々な技術開発を進めて参りましたが、既に一般化した技術に関しては、社外に対してもコンサルティングによるサポートサービスを実施しております。詳しい情報は、日立のモノづくり支援・技術サポートの「i-engineering」のHPからお問い合わせいただけます。

「i-engineering」HPアドレス

<http://www.hitachi.co.jp/rd/i-engineering/contents4.html>

発行

財団法人 マイクロマシンセンター

発行人 青柳 桂一
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873
wwwホームページ：http://www.mmc.or.jp/

技術研究組合BEANS研究所

発行人 青柳 桂一
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873
wwwホームページ：http://www.beanspj.org/lab/