

松下電器産業株式会社

1. マイクロマシン技術への取り組み

当社では、産技プロジェクトに参画させていただき「減速・走行デバイスのシステム化研究」をテーマに、情報機器のさらなる小型・高密度化に対応するために、微小機構の設計技術、および微細加工・組み立て・評価技術の確立に向けて取り組みを進めてまいりました。

2. マイクロマシン技術の開発

「減速・走行デバイス」(図1)は、モータの高速回転(40000rpm)を高減速比で減速してトルクを増大させ走行機能を実現するもので、これらの機能を集積化し、三菱電機殿、住友電気工業殿と共同して「細管群外部検査試作システム」に適用することで、微小機構を実現するためのマイクロマシンの基盤技術、システム化技術の構築を行いました。特にメカニカルインタフェース技術(トライボロジを含めた微小メカニズムの設計技術)、高精度微細加工・計測技術、高精度アセンブリ技術等の要素技術の開発を行い、多数の均質なマイクロ部品の作製、減速機構の組み立て、動力伝達における低損失化に取り組みました。

メカニカルインタフェース技術は、マイクロ領域に適した減速機構を構成するため、減速方式の検討と機構部品の接触面等の改善を通じ、稼動性能を向上させる技術です。モジュール0.03の微小歯車で構成された不思議遊星歯車減速部(図2)をもとに減速比1/200の減速機構を5×3.5×1.5mmの大きさに収めました。また動力伝達効率の向上を目指し、軸受構造の検討や歯車の表面改質などによる摩耗と摩擦係数の低減を図りました。

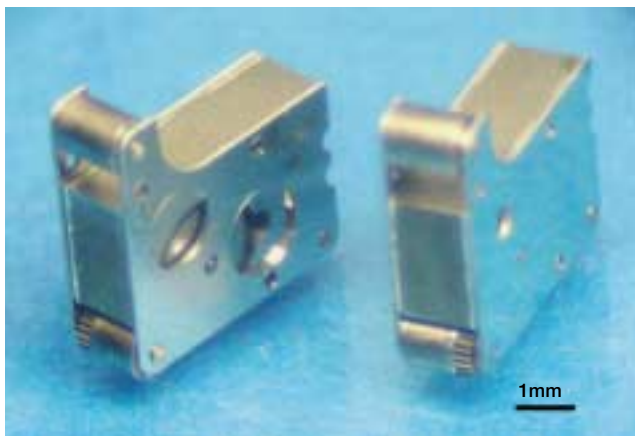


図1. 減速走行デバイス



先端技術研究所 所長 安立 正明

高精度微細加工・計測及び高精度アセンブリ技術は、多数個のマイクロ部品を効率的に高精度かつ高均質に加工し、組み立てる技術です。微細放電加工技術を高度化し、「減速・走行デバイス」を構成する多様な微小機構部品の安定供給を実現しました。また加工のさらなる高精度化を目指し、微小振動プローブ(最小径 20 mm×長さ 1 mm)を用いたオンマシンでの加工形状測定法の有用性を実証しました。さらに、加工された部品で多数個のマイクロマシンを効率的に作製するため、エキシマレーザ加工による犠牲層エッチングを用いたセルフアライン・アセンブリ技術を開発し、効果を実証しました。

これらの基盤技術を総合し、「減速・走行デバイス」を「細管群外部検査試作システム」に搭載した結果、駆動デバイスの回転動力を試作システムの水平・垂直走行機能に変換できることを実証しました。

3. 今後の取り組み

産技プロジェクトの成果に加え、さらに他のマイクロマシン技術と融合を図り、情報機器などの商品への適用を目指した展開を図っていきたいと考えております。

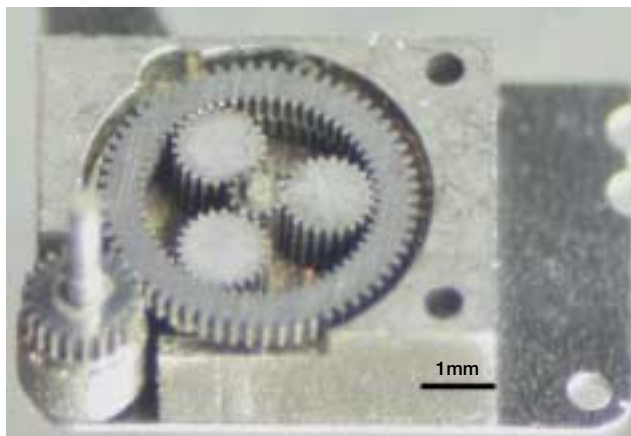


図2. 不思議遊星歯車減速機構