

GA 規範フィードバック制御の評価と次世代システムの開発

Evaluation of GA-based feedback control and development of next generation system

吉野崇 (東大工), 鈴木雄二, 笠木伸英, 山上毅

本研究では、マイクロデバイスを用いた壁乱流フィードバック制御システムの構築とその評価を行っている。これまで、4列192個のセンサ群、および、3列48個のアクチュエータ群を配置した第2世代システム(図1)の構築を行ってきた。下流側の評価用センサによって測定されるせん断応力の変動を評価関数としてGAを用いて係数を最適化し、制御を加えない場合に対して最大9%の減少を得ている。昨年までの問題点として、アクチュエータに用いる永久磁石間の相互作用による磁石の脱落、アクチュエータの発熱量の増加に伴うセンサ出力の変動、DSPの時間遅れが挙げられる。本年度は、これらの問題点を克服すべく、永久磁石の厚さを半分にする事により、回転モーメントの減少を図り、また、水冷装置をコイル下部に設けることで、センサ出力の安定化を行った。現在、LDVによる流動構造の測定を含め、制御効果の評価を行う予定である。

また、第3世代システムの構築も行っている(図2)。

センサ群に対しては、熱解析による動特性の向上、及び、裏面配線を持つチップの試作を行った。アクチュエータ群については、耐久性の向上、及び、発熱量の低下を目的とした、磁場解析を行った。透磁率の高いパーマロイをコイル周囲に用い、磁界の効率化を行った結果、発熱量が6.4%に減少した。さらに、システムの時間遅れを低減するため、コントローラには、処理速度が1.6msから0.1msに向上した、DSPを導入する。

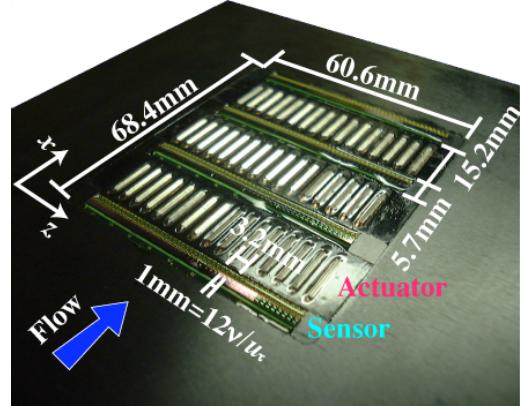


図1：第2世代制御システム

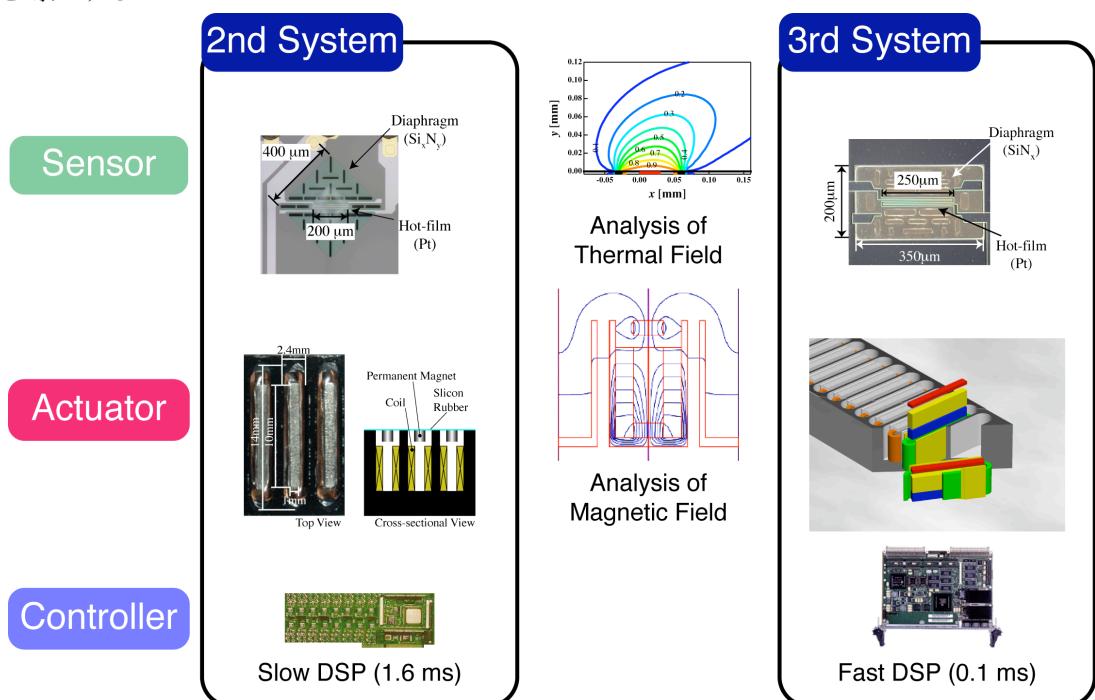


図2：第3世代システム用デバイスの開発