

センサ織物評価回路の試作

1. はじめに

当センターでは、カーペット、医療、ロボットなどに応用されることを期待してセンサ織物を開発しています。試作したセンサ織物を図1に示します。センサ織物は、静電容量型のセンサであるため、外部からのノイズ及び基板や部品の浮遊容量¹を考慮する必要があります。そのため、基板を極力小さくし、配線を可能な限り短くすることなどが要求されます。

研究では、このような影響をなるべく少なくするために、1チップのLSIで、センサ織物の静電容量を測定する回路とし、このLSIを用いたセンサ織物評価回路を開発し、織物をスイッチにするデモシステムを試作しました。

2. センサ織物用 LSI

センサ織物に用いた LSI は、アナログ回路とデジタル回路の両方を組み込むことができます。アナログ回路は、スイッチドキャパシタ（電子スイッチとコンデンサを組み合わせた回路）を基本とするアンプ（増幅器）、フィルタなどが配置できます。デジタル回路は、カウンタ、シリアルインタフェース、LCD 表示回路などが配置できます。これらの回路を制御するために 8bit コンピュータコアが内蔵されており、メモリに書き込まれたプログラムを実行することができます。

この LSI に織物センサの回路を設計して、回路を組み込みました。また、静電容量計測プログラムを作成して、LSI 内部のメモリにコード

を書き込み、センサ織物用 LSI を作製しました。

3. センサ織物デモシステム

作製した LSI に、2 枚重ねたセンサ織物と半導体スイッチ(SSR)を接続しました。この回路を用いて、図2のデモシステムを試作しました。このシステムは、センサ織物に荷重をかけると電灯を ON/OFF することができます。

4. まとめ

以上のようにセンサ織物をスイッチにするデモシステムを試作するために、センサ織物専用 LSI を作製しました。

センサ織物の実用製品を作るための今後の課題として、1枚のセンサ織物の微小な静電容量の変化をスイッチとして動作させるために、さらに回路の感度を上げる工夫が必要となります。また、ノイズの影響を少なくするために、回路のプリント基板化などが挙げられます。センサ織物は、通常の部品による静電容量型のセンサと比べ、面積がかなり大きく、ノイズ、織物の曲げなどの影響を受けやすくなるので、シールドされた測定室のもとで詳細な静電特性を計測する必要があります。

用 語

1 浮遊容量（ストレーキャパシタ）：アナログ回路や高周波回路では回路図に現れない静電容量による結合で、思いどおりの性能がでないことがあります。この静電容量による結合を浮遊容量と呼びます。



図1 センサ織物



図2 デモシステム



尾張繊維技術センター 開発技術室 堀場隆広 (0586-45-7871)

研究テーマ：織物構造とセンサ特性との関係解析

担当分野：ハードウェア記述言語、デジタル回路、組み込みプログラム