

バイオメディカル用容量/デジタル変換器の研究

A Capacitance-to-Digital Converter for Biomedical Applications.

東京工業大学大学院 理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech

田中 洪太, 倉持 泰秀, 倉科 隆, 岡田 健一, 松澤 昭

Kota Tanaka, Yasuhide Kuramochi, Takashi Kurashina,

Kenichi Okada, and Akira Matsuzawa

概要: 近年、ワイヤレスヘルスケアシステムの需要が高まっている。本研究では、ワイヤレスヘルスケアシステムの中でも血圧や膀胱内圧力を計測するための圧力計測システムに着目し、静電容量型圧力センサ用の容量値読み出し回路を提案する。

ワイヤレスの圧力計測システムでは、定常電力を消費しない静電容量型圧力センサが用いられる。圧力に応じて容量値が変化する。本発表では、センサの容量値をデジタル値に変換するための回路を提案する。提案回路は、SAR 型 A/D コンバータに容量センサを組み込んだ構成になっており、オペアンプ動作による低消費電力化および小面積化を達成している。

提案回路の新規性: 容量センサはアプリケーションによりその使用圧力

範囲が異なるため、変換すべき容量値の範囲がコンバータのレンジと一致しない場合がある。これに対し、提案回路では2つの対策を設けている。

1 つ目はリファレンス電圧のコントロールにより、コンバータのレンジをスケールリングする機構である。もうひとつはオフセットキャンセル機構である。

二つの機構により、任意の容量センサの読み出し範囲をデジタル変換することが可能となる。提案回路を図1に示す。

試作結果: プロセスに TSMC 0.18 μm を用い、提案回路をレイアウトした。実験により、MEMS のセンサの容量値を提案回路でデジタル変換できることを

確認した。また消費電力は 236 μW 、面積は 0.026 mm^2 である。

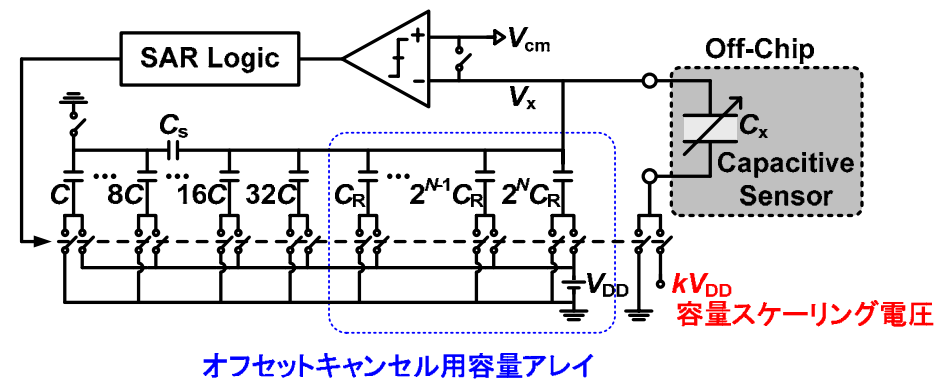


図1 提案回路