



誤差やノイズをプログラムで補正する
デジタルはかりの製作

14ビット A-D コンバータ内蔵 H8 マイコン H8/38086R

木村 翔 Kakeru Kimura



写真1 14ビット $\Delta\Sigma$ 型 A-D コンバータ内蔵 H8/38086R

本稿では、バッテリー駆動機器などに使える14ビット $\Delta\Sigma$ 型 A-D コンバータ内蔵 H8 マイコン「H8/300H Super Low Power シリーズ」の H8/38086R (ルネサスエレクトロニクス) を紹介します。外観を写真1に示します。

14ビット $\Delta\Sigma$ 型 A-D コンバータ 内蔵 H8 マイコン 38086R の特徴

本マイコンの主な仕様を表1に示します。主なターゲット分野は、図1に示す血糖値計など、センサを使用した計測機器です。このため計測に必要な高精度の A-D コンバータや、計測結果を表示するための LCD コントローラ・ドライバを内蔵しています。また、1.8~3.6V の範囲で動作可能であり、7種類の低消費電力モードにより、機器のバッテリーを長持ちさせられます。

センサからのデータを取り込むために、14ビット分解能の $\Delta\Sigma$ 型 A-D コンバータを内蔵しており、従来の逐次比較型の A-D コンバータと比較して、高精度・高分解能であることが特徴です。

データ表示用に、セグメント・タイプの LCD コントロール回路と LCD ドライバ回路を内蔵し、LCD パネルを直接駆動できます。定電圧回路を内蔵しており、LCD に 3V の電圧供給が可能です。表示は最大 128 セグメント (セグメント端子 32 × コモン端子 4) で、セグメント出力ポートは 4 端子ごとポートとして使用可能です。

内蔵 14ビット $\Delta\Sigma$ 型 A-D コンバータの特徴

● 直線性と分解能が良い

マイコンに搭載される A-D コンバータには、主に逐次比較型と $\Delta\Sigma$ 型の 2 種類の変換方式があります。この二つの方式の比較を表2に示します。

逐次比較型は、H8 マイコンの 10 ビット A-D コンバータに使用されている変換方式です。 $\Delta\Sigma$ 型は逐次比較型と比較して、変換速度、オフセット誤差、フルスケール誤差、消費電力の点で不利ですが、直線性が良く、高分解能を実現できる点が優位になります。

● 基本特性

電氣的特性に示される V_{ref} は基準電圧です。本マイ

表1 H8/38086R の仕様

項目		内容
CPU	コア	16 ビット H8/300H CPU
	最小命令実行時間	200 ns (10 MHz 版, $V_{CC} = 2.7 \sim 3.6 V$)
	メモリ容量	48 K バイト ROM, 2 K バイト RAM
周辺機能	クロック	システム・クロック / サブクロック発振器
	$\Delta\Sigma$ 型 A-D コンバータ	分解能: 14 ビット, 2 チャネル, 2 次 $\Delta\Sigma$ 型, 320 倍オーバーサンプリング型 × 1/3, × 1, × 2, × 4 の PGA 内蔵
	逐次比較型 A-D コンバータ	分解能: 10 ビット, 3 チャネル
	I/O ポート	汎用入出力ポート 55 本, 汎用入力ポート 6 本
	LCD インターフェース	LCD RAM: 8 ビット × 16 バイト (128 ビット), セグメント端子 32 本, コモン端子 4 本 3 V 定電圧電源回路内蔵
	タイマ	16 ビット・タイマ 4 チャネル, RTC, WDT, 14 ビット PWM タイマ 2 チャネル
	割り込み	14 本の外部割り込み端子, 割り込みマスク・レベル 3
リセット回路	パワー・オン・リセット	
電氣的特性	電源電圧	2.7 ~ 3.6 V (10 MHz 版, $f_{OSC} = 2.0 M \sim 10.0 MHz$), 1.8 ~ 3.6 V (4 MHz 版, $f_{OSC} = 2.0 M \sim 4.2 MHz$)