

# 加速度センサ入カソフトに見る デバイス・アクセスの実際 (H48D編)

デバイス・アクセスの具体例として、加速度センサからデータを取得するためのソース・コードを見ていく。ここでは、日立金属製の3軸加速度センサである「H48D」を使用する。  
(編集部)

杉本 明加, 月森 悠太, 久保 綾子, 山本 光紗

本稿では、デバイス・プログラミングの一例として加速度センサを取り上げ、どのように制御すれば加速度センサを操作できるのかを実例とともに解説します。

筆者らの所属する会社は、新入社員教育の一環として Hamana-4 プロジェクト (<http://www.hamana-x.com/>) に参加し、モデル・ロケットに搭載したペイロードで飛行経路を推定するためのシステムを作成しました。飛行経路を推定するためのデータとして加速度センサを用いています。

本稿では、実際に作成したデバイス・ドライバのソースを追いながら、どのような意図でドライバが作られているのか、なぜそのようにプログラムされているのかを解説していきます。今回解説するデバイス・ドライバは、表1のような環境で動作させました。

なお、本稿で紹介する回路やプログラムはすべて新入社員が研修用に作成したものです。動作確認は行っているものの、誤りやおかしな点もあるかと思いますが、ご容赦ください。

表1 動作環境

CPU	H8/3069F(基板は自作)
リアルタイム OS	TOPPERS/JSP Ver. 1.4.2
開発環境	PizzaFactory2Edu

表2 加速度センサの概要

動作電圧	3V(標準値)
加速度検出範囲	-10G ~ +10G
感度	90mV/G(標準値)
ゼロG電圧	0mV(標準値)

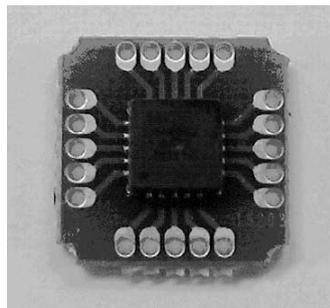


写真1 加速度センサ・モジュール

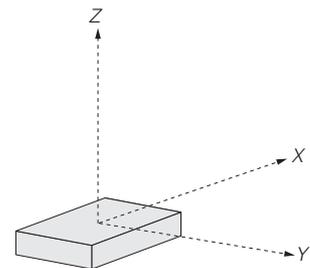


図1 計測する3軸の加速度

## 1. 加速度センサとは

加速度センサは加速度、つまり速度の変化を測定する回路素子です。Hamana プロジェクトでは、3軸加速度センサを用いてロケットの3方向の加速度(図1)を測定しています。身近なところでは自動車のエアバッグや携帯電話、ゲーム・コントローラなどに使われています。

今回は、日立金属製の3軸加速度センサである H48D(写真1)を使用しました。H48Dの概要を表2に示します。今回は、この H48D をモジュール化したものを回路に組み込みました。

## 2. 加速度センサの仕様を知る

加速度センサのドライバ・プログラムを読むためには、加速度センサの仕様について理解することが必要です。そこでまずは、加速度センサ・モジュールの仕様について解



図2 加速度センサ・モジュール端子図

表3 H8/3069FのA-Dコンバータの概要

分解能	10ビット
チャンネル	8
変換速度	2.8μs(25MHz動作時)
動作モード	単一モード, スキャン・モード

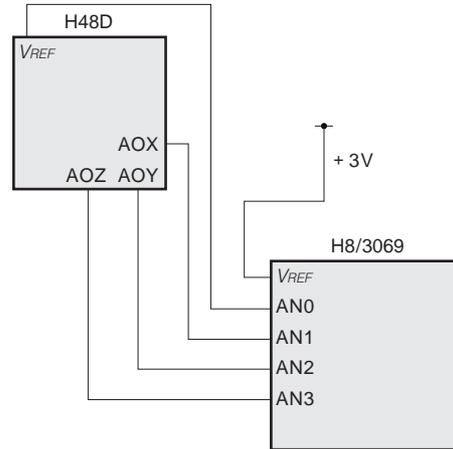


図3 マイコンと加速度モジュールの接続図

説明していきます。

### 入出力端子の調査

加速度センサ・モジュールの端子図を図2に示します。まずは入力端子から見ていきましょう。

#### ● $V_{cc}$ 端子

$V_{cc}$  端子は加速度センサを動作させるための電源です。直流3Vの電源を入力します。

#### ● STBYB 端子

STBYB 端子は加速度センサをスタンバイ状態にするための端子です。今回は加速度センサを常に作動させるため“H”レベルに固定します。 $V_{cc}$  端子と同じ3Vを入力しています。

#### ● GND1, GND2 端子

GND1とGND2をCPUと共通のグラウンドに接続します。

次に出力端子を見ていきます。

#### ● $V_{REF}$ 端子

$V_{REF}$  端子には基準電圧(0Gを示す電圧)が出力されます。

#### ● AOX, AOY, AOZ 端子

AOX, AOY, AOZには、それぞれX軸, Y軸, Z軸の加速度が電圧として出力されます。

#### ● TOUT, ZEROG 端子

TOUTは温度出力, ZEROGは0G検出端子です。今回は使用しないので、オープンのままになっています。

### 出力データの取り出し方

加速度センサの入出力データが分かったところで、マイコンでどのようにデータを取得するかを調べます。

センサから出力される電圧値はアナログ値なので、このままではマイコン上で処理できません。ここで、アナログ値をマイコン上で扱えるデジタル値にするA-D変換を行い、データを取得します。

H8/3069マイコンには8チャンネルのA-Dコンバータ(表3)が実装されており、アナログ電圧を取得することが可能です。図3のAN0～AN7がA-Dコンバータの端子です。また、 $V_{REF}$ 端子にはA-D変換の基準となる電圧を入力します。

今回製作した回路では、AN0～AN3の端子を使用して加速度センサの端子と接続しています。

## 3. デバイス・ドライバのソースを読む

加速度センサおよび回路の構成を理解したところで、いよいよデバイス・ドライバのソース・コードを読んでいきましょう。

### ドライバの機能概略

今回取り上げるデバイス・ドライバは、以下の機能を持っています。

- A-Dコンバータ・ドライバの初期化
- A-Dコンバータ・ドライバの終了処理
- 計測開始
- 計測停止
- A-D変換データの取得

飛行経路推定用のデータ取得のみを考えて作成しているため、非常に単純な関数インターフェースとなっています。