

## 第7章

加速度センサ・モジュールで作る

## 振動を測定し周波数成分ごとに棒グラフで表す

下島 健彦



写真1 加速度センサで振動を測定し周波数成分ごとに棒グラフで可視化する

## モニタ対象…振動

本章では振動を測り、棒グラフで可視化します。

工場の工作機械などでは、多くの場合モータが使われます。モータの軸や軸受け部分に傷などが付くと、振動を引き起こし、傷が大きくなると振動も大きくなります。工作機械の振動を測ることで、稼働状態の監視や故障の検知、予知ができるようになります。また、橋やビルなどの構造物も振動を測ることで損傷を調べられます。

このように、振動は設備の稼働状態監視や故障検知、構造物の異常検知などの基礎になるデータです。故障検知、異常検知を行うにはさらに機械学習などの解析処理が必要になりますが、今回はその手前の、生データを測定し折れ線グラフや周波数成分ごとに棒グラフで可視化するところまでを行います(写真1)。

表1 M5Stack内蔵の9軸センサ MPU6886 の仕様

項目	値など	
インターフェース	I <sup>2</sup> C, SPI	
電源電圧 ( $V_{DD}$ )	1.71 ~ 3.45V	
最大クロック周波数	400kHz (I <sup>2</sup> C) 10MHz (SPI)	
加速度	測定レンジ	$\pm 2 / \pm 4 / \pm 8 / \pm 16g$
	分解能	16ビット
	出力レート	500 ~ 4000Hz
ジャイロ (角速度)	測定レンジ	$\pm 250 / \pm 500 / \pm 1000 / \pm 2000^{\circ}/s$
	分解能	16ビット
	出力レート	333.33 ~ 8000Hz

## ● センサはM5Stackに内蔵

モノは3次元の中で上下前後左右に動きます。3軸加速度センサを使うと、振動をx軸、y軸、z軸方向の加速度として測ることができます。

加速度の単位は $m/s^2$ が用いられるほか、標準重力を基準とした $g$ という単位があり、 $1.0g=9.80665m/s^2$ という関係があります。

M5Stackシリーズでは、Basicを除くFire、Core2、M5StickC Plusなどに6軸センサが搭載されていますので、本体だけで振動を測定できます。今回はM5Stack Core2を使います。

6軸とは3軸(3次元)加速度センサ、3軸ジャイロ(角速度)・センサを合計したものです。

M5Stackシリーズに使われている6軸センサはInvenSense社のMPU6886です。MPU6886の仕様を表1にまとめました。

MPU6886の機能としてはI<sup>2</sup>CとSPIでマイコンと通信できますが、M5StackではI<sup>2</sup>Cで通信します。図1にM5Stackの内部回路を示します。

M5Stackでは図2のように加速度は左右方向がx軸、上下方向がy軸、LCD画面と垂直の方向がz軸になっています。

