

# 振動解析装置

## 製品紹介

■ 木村 聡行  
Satoyuki Kimura

■ 吉田 耕作  
Kousaku Yoshida

### 1 はじめに

モータやポンプ等の機器が発する振動成分を解析することで、異常診断を行うことが可能であり、機器の予知保全に役立てることが可能である。予知保全を行うことにより突発性の機器停止を防止したり、適切な部品交換の見極めが可能となるなどの効果が期待できる。それらを可能にする振動解析装置の活用は、予知保全の有効な手段として注目されてきている。

現在市販されている振動解析装置は、故障原因の解析まで行える高機能だが高価な製品と、振動測定を行ってその結果データを示すだけの低機能だが安価な製品といった二極化した状況である。

今回、FFT<sup>注1)</sup> グラフを表示することで故障解析に寄与できる、高機能かつ安価な振動解析装置（以下「本装置」）を開発したので紹介する。なお、本装置は半導体デバイスメーカーである ANALOG DEVICES 社と共同で開発したものである。

### 2 製品の特長

#### 2.1 製品概要

本製品の特長は以下のとおりである。

- ・安価に FFT 結果が取得できる。
- ・FFT 解析後の加速度データを SD カードに保存して後日解析ができる。
- ・PC で設定した閾値を超えた場合に、警報が上げられセンサとして利用できる。
- ・シリアル通信にて PC を接続すると FFT 結果をグラフ表示できる。

#### 2.2 製品外観と FFT グラフ

本製品の的外観図を図 1 に、FFT グラフの例を図 2 示す。



図 1 製品外観

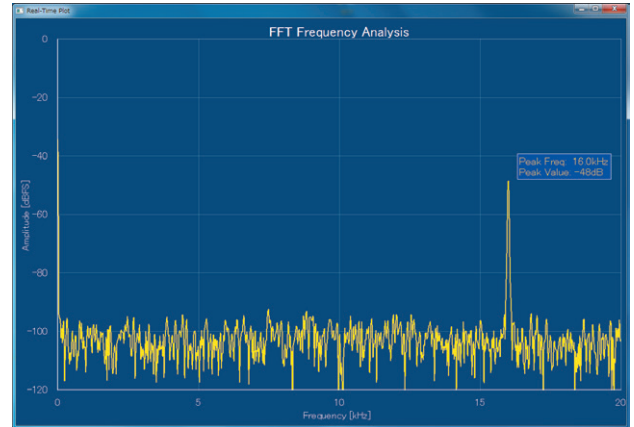


図 2 FFT グラフ

正常時のグラフと定期的に比較することで、機器の異常判断をすることができる。

FFT グラフは、横軸が周波数 (Hz)、縦軸は大きさ (dBFS) になる。図 2 は 16 kHz の振動を入力したときのグラフである。

### 3 機能・仕様

#### 3.1 製品仕様

主な製品仕様について、表 1 に示す。

表 1 製品仕様

項目	仕様	
サイズ	W96 × D145 × H35 [mm] (突起物除く)	
電源	AC100V または単三電池	
加速度センサ	ADXL356, ADXL1002	
動作温度範囲	-20°C ~ 60°C	
防水機能	なし	
外部 IF	DIDO	D11 点 (将来対応予定) D02 点 (警報出力) 電圧 3.3V
	LED	4 点
	UART	PC 接続用
	SD カード	miniSD

※上記仕様は予告なく変更する場合がある。

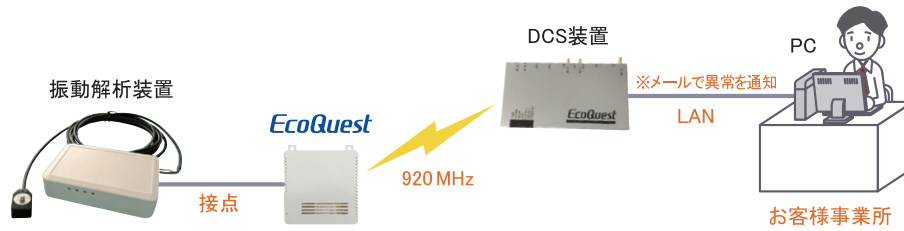


図3 システム構成案

対応センサの主な仕様を表2に示す。

表2 対応センサ

項目	ADXL356B (C)	ADXL1002
共振周波数帯域	5.5 kHz	21 kHz
-3 dB 周波数帯域	1.5 kHz	11 kHz
検知軸	X, Y, Z	X
測定範囲	± 20 g (± 40 g)	± 50 g
測定精度	40 mV ± 8% /g	40 mV ± 5% /g
動作温度範囲	-40°C ~ 125°C	-40°C ~ 125°C

※1 ADXL1002 は使用電力量が大きいため電池駆動不可

※2 ADXL356B (C) は X, Y, Z の 3 軸の内 1 軸を利用 (設定により可変)

### 3.2 機能仕様

装置の機能仕様を表3に示す。

表3 機能仕様

項目	仕様	
データ算出	時間軸解析	Peak/RMS/CrestFactor
	ADC サンプリングレート	102.4 kSPS
	FFT 点数	4096 点
	平均化	1~256 点を設定可能
ピーク検出	周波数帯を 8 箇所設定可能 閾値を 2 段階設定可能	
PC 接続	UART (9600-230400 bps)	
データ保存	SD カードに最大 60 日間保存	
SD カード	SDHC	

※上記仕様は予告なく変更する場合がある。

#### (1) ピーク検出機能

ピーク検出は、対象とする周波数帯と、閾値を 2 段階設定する。それぞれの閾値を超えた場合に、DO を介し警報装置や EcoQuest<sup>注2)</sup> でユーザーに通知することができる。周波数帯域は 8 点を設定可能である。システム構成案を図3に示す。

#### (2) PC 接続

アラームの閾値や範囲などの設定や、グラフ表示を行う PC 画面を図4に示す。



図4 設定画面

画面は python<sup>注3)</sup> で作成しているため、ユーザーの OS を問わず使用できるようにしている。

#### (3) データ保存

検出したピーク値やその周波数、FFT 結果を SD カードにファイル保存している。

#### ■ 語句説明

注1) FFT: Fast Fourier Transform の略。高速フーリエ変換。本装置では 1 秒間に 4,096 回センサからデータを取得しており、FFT を掛けることで周波数成分に分解された結果が得られる。

注2) EcoQuest: ユークエスト株式会社の 920 MHz 帯特定省電力無線通信を使用したセンサーネットワーク製品の登録商標 (登録番号: 5265564)。

注3) python: 汎用のプログラミング言語。シンプルで構文規則が少ないため、近年注目されている言語である。

#### 木村 聡行

ユークエスト株式会社  
技術本部 電力システム部 所属

#### 吉田 耕作

ユークエスト株式会社  
技術本部 電力システム部 所属