
計測コラム emm125 号用

振動の測定事例 — 第1回「携帯電話の振動を計る」

今月は、身近な機器の測定事例として、携帯電話のバイブレーション機能の振動計測事例をご紹介します。

振動計測用に加速度検出器や測定器を設置したときや、それらに不具合が発生したときの動作確認・調査の際、測定対象物があれば良いのですが、用意できなかつたり、あっても運転できない事がしばしばあります。加振器や振動校正器があれば正確な動作確認ができるのですが、ない場合は、加速度検出器を振ってみる、検出器の近くを叩いてみる、といった方法をとっている方が多いのではないかと思います。

こういった場合、携帯電話があれば、そのバイブレータを利用する事ができます。もちろん、校正用途や精度の確認には使用できませんが、振る・叩くといった方法に比べると安定した振動を発生させる事ができますので、簡単な動作確認用途であれば使用可能です。そのほかにも携帯電話のバイブレータは、振動計測器のトレーニングの題材や、複数の検出器や測定器の比較検証用途などにも利用する事ができます

今回は、このような用途の参考になればと思い、携帯電話のバイブレーション振動計測事例を紹介します。

● 測定システム例

- ・ ONO SOKKI NP-3211 プリアンプ内蔵型加速度検出器
- ・ ONO SOKKI DS-3000 シリーズ データステーション
- ・ ONO SOKKI DS-0321 FFT 解析機能（ソフトウェア）
- ・ パソコン

● 測定方法

1. 携帯電話を折りたたんだタオルの上に置きます。
2. 携帯電話の背面・中央に両面テープまたはワックスで、加速度検出器を固定します。
3. 携帯電話に電話をかけ、着信時のバイブレータの振動を計測します。

両面テープ・ワックスが、携帯電話ケースに与える影響が心配の方は、古い携帯電話機をご用意ください。

● 測定条件

- ・ 周波数レンジ：4kHz
- ・ サンプル点数：2048 点
- ・ 電圧レンジ：31.6mVrms

● 測定結果-1

単位・校正をおこなう前の、電圧値表示のままの時間軸波形を図 1 に示します。加速度検出器 NP-3211 の感度は $1 \text{ mV} / (\text{m/s}^2)$ ですので、 9.15 mV (0-peak、片振幅) は、 9.15 m/s^2 に相当します。

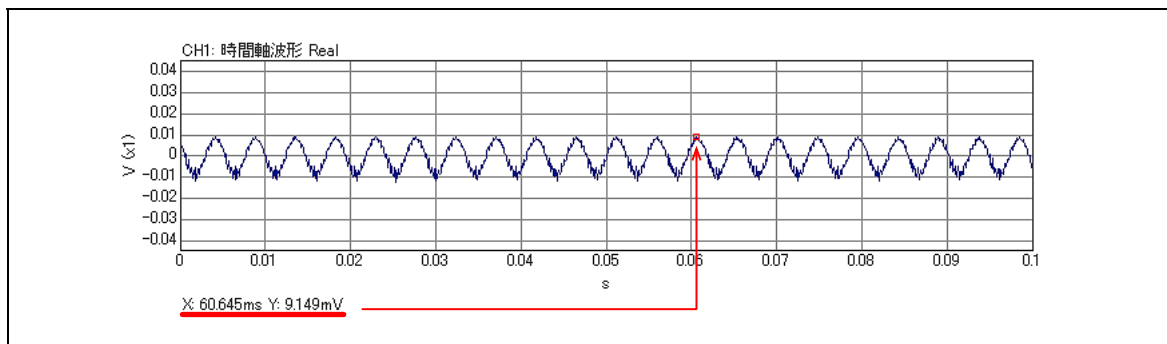


図 1: 測定結果 1 -時間軸波形 (電圧値) -

● 測定結果-2

単位・校正をおこない、加速度値 (m/s^2) 表示の時間軸波形とパワースペクトルを図 2 に示します。時間軸波形のピーク値は 9.90 m/s^2 (0-peak、片振幅)、実効値は 6.45 m/s^2 でした。Overall は 16.2 dB 、 6.46 m/s^2 (rms、実効値) で、時間軸波形の実効値とほぼ一致します。また、時間軸波形は正弦波から若干ひずんでいますので、パワースペクトルのピーク値 (220 Hz) は Overall 値より若干小さくなっています。なお、 dB 値は 1 m/s^2 を基準値とした値です。

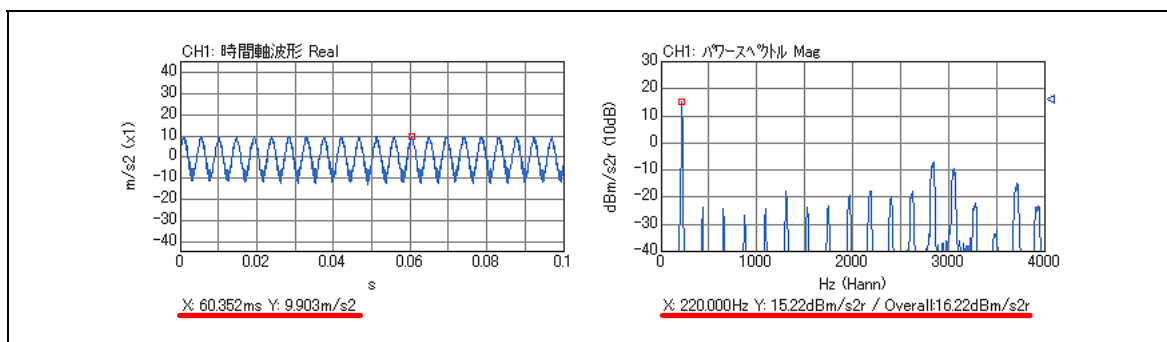


図 2: 測定結果 2 -時間軸波形とパワースペクトル (加速度値) -

図 3 は、一重積分・二重積分をおこなった、速度値・変位値のパワースペクトルです。積分の影響でピークの位置は 215 Hz に移動していますが、速度値 = 加速度値/ $2\pi f$ 、変位値 = 速度値/ $2\pi f$ 、ここで $f = 215$ Hz の関係がほぼ成り立っている事がわかります

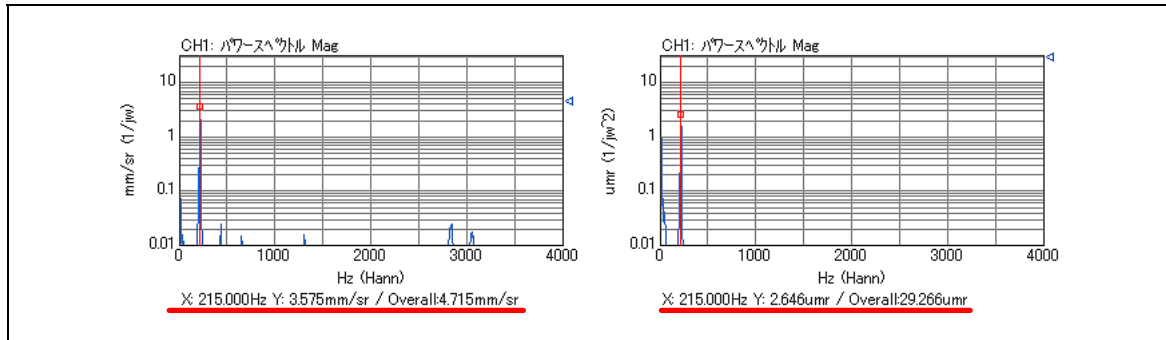


図 3: 測定結果 2 - 時間軸波形とパワースペクトル (加速度値) -

● 測定結果-3

加速度検出器の質量による影響を調べるため、質量の異なる 2 つの加速度検出器により振動加速度を測定しました。NP-3130 は、携帯電話のうちバイブレータにより振動している部位の質量に比べ、無視できないために、振動加速度が非常に小さくなっているのがわかります。

型名	感度	質量	加速度値 (実効値)
NP-3211	1.02 mV / (m/s ²) ± 15%	0.5 g	6.34 m/s ²
NP-3130	10 mV / (m/s ²) ± 1 dB	46 g	0.699 m/s ²

以上のように、携帯電話のバイブレータを使えば、振動に関する基本的な現象 (時間軸波形とスペクトルの関係、振動加速度・速度・変位の関係) などを確認する事ができます。他方、振幅は検出器の質量の影響を受けますし、今回は確認できませんでしたが、携帯電話の機種や個体による差もあると思われますので、精密な確認用途には使えませんが、一度、お持ちの携帯電話の振動を測定しておく、役に立つ事があるかもしれません。

以上

(YK)