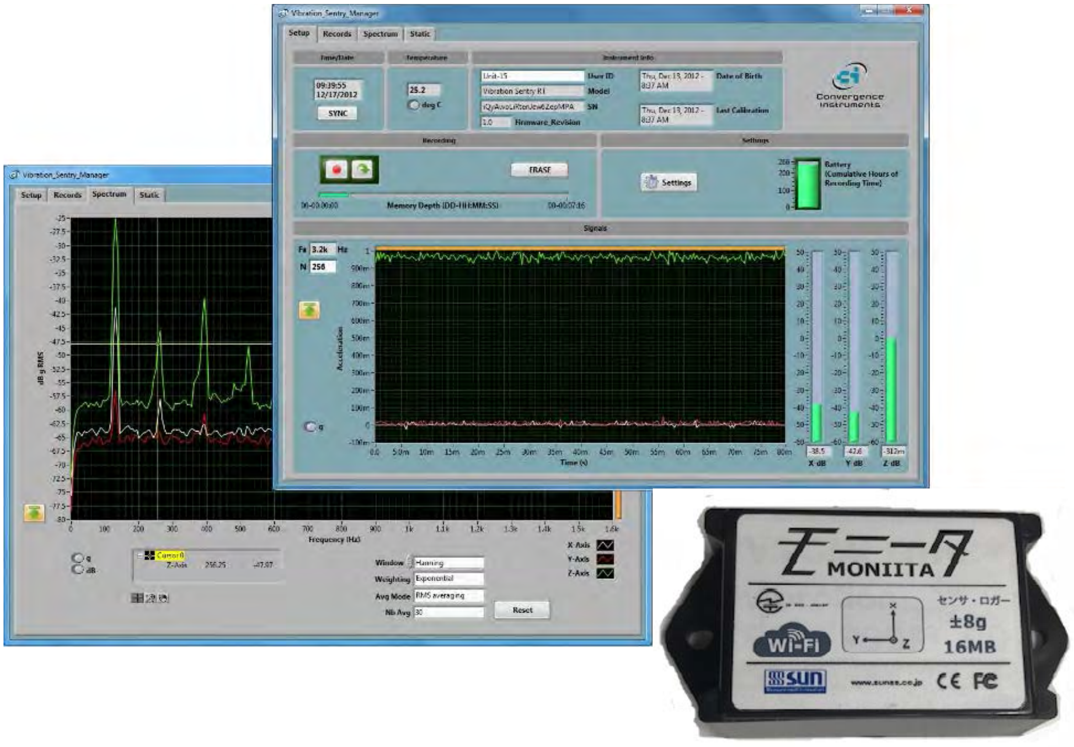
サイズミックレベル
WiFi 振動/傾斜見張番

モニータ　mk2

データシート



2018年1月1日

サンシステムサプライ㈱

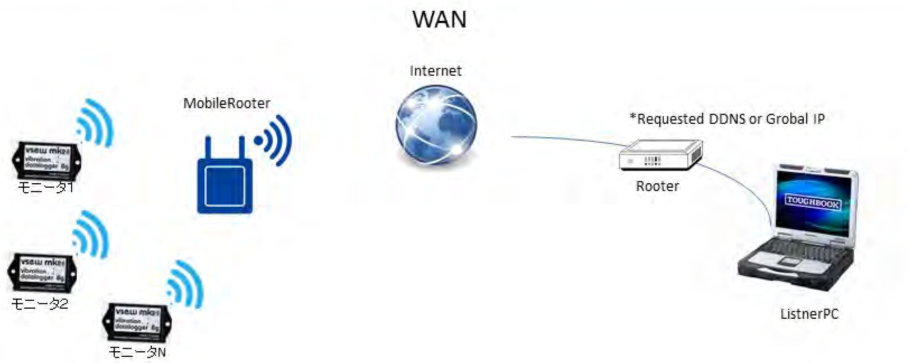
1　製品解説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2

2　アプリケーション・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2

3　仕様　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2

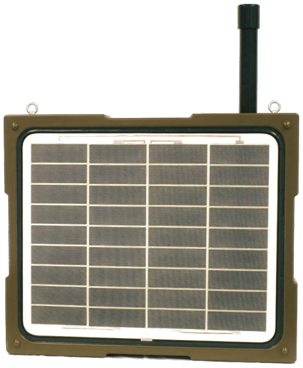
3.1周波数応 ____ 4
3.1.1　上限周波数 ____ 4
3.1.2　下限周波数 ____ 5

3.2 ノイズ ____ 6
3.2.1　加速度ノイズ ____ 6
3.2.2　速度ノイズ ____ 7



オプション

ソーラーパネル



ソーラールータ

取付用強力磁石
マグセット

1　製品解説

モニータ _mk2は、Eシリーズのスマートマイクロ振動データロガーの最新モデルです。本ロガは、振動の加速度、速度および傾きを記録することができます。本ロガは、サイズミックレベルのX,Y,Z 3成分MEMS加速度計、正確な日付/時刻クロック、不揮発性16Mバイト容量の記録用フラッシュメモリで構成されています。 設定に応じて、振動の加速度成分や速度成分の時系列やそれぞれの数ヶ月間の統計値、RMS（実効値）レベルを記録することができます。複数の計測点に設置されたモニータからWiFi機能でリスナ機能実行中のPCサーバへワイヤレスデータ伝送を行います。本ロガの記録メモリがフルになったら、全記録がリスナ側に転送されていることを確認後、記録用フラッシュメモリの消去とNTP校正されたPCサーバ時刻で全モニータの内蔵タイマを校正し計測を継続します。これらの機能で、複数のモニータで構成される観測ネットでは連続した記録を長期間行えます。サイズが非常に小さいため、監視対象の機器に取り付けたり、内蔵することができます。テンポラリな観測だけでなく、長期のトリガ観測および統計値観測が簡単な設置と配線コスト無しで行えます。また、オプションのモニータ用ソーラーパネルやソーラールーターを使用してソーラー電源のみで運用する完全無線ネットワークシステムが構築できます

次の新しい機能があります：

- 加速度信号に加えて、速度信号や傾斜角の測定ができます。
- WiFiレポートとEメールアラーム機能があります。
- 低ノイズレベルな３成分MEMS加速度計を内蔵。　＊振動見張番セントリE –16gより　20倍優れたノイズレベル
- サンプリングレイトは最大４kサンプル/秒.
- アンチエリアジングフィルタが装備されています.

モニータ_mk2 は以下の機能を含んでいます:

- 3-成分低ノイズMEMS 加速度計
- 計測と記録　:
  - 加速度と速度の時系列信号
  - 加速度と速度の統計値
  - 振動または速度のRMS実効値レベル
  - 傾斜
- 完全デジタル設計.
- リアルタイムで振動信号や速度信号を表示できるオシロスコープ機能を内蔵しています。
- 記録が進行中でも、記録済みデータを再生観察することができます。
- スタンドアローンでも動作し、またPCサーバとUSBまたはWiFi接続され、システム設定とデータ転送が可能です。
- USBから再充電できる長寿命の充電式リチューム電池が内蔵されています。
- 地球の重力の加速度を使い自己較正ができます。
- 加速度信号100％を観測して記録します（欠落サンプル無）。
- 機器管理を容易にする編集可能な個別のカスタムIDが書き込め複数台の管理が容易です。
- 完全に密閉された耐候性エンクロージャーに実装されています。

2　アプリケーション

- 建設土木現場での施工建築健全性モニタリング。振動や傾斜。
- 長期地震観測（余震観測）。
- 長期傾斜観測。
- 加速度信号、速度信号、信号統計値（最大、最小と平均）、RMS（実効値）レベルの長期測定と記録。
- 地すべり地帯での傾斜モニタ
- 回転機械等の継続的な監視。

3　仕様

仕様項目	仕　　　様
測定成分数	• X,Y,Z 3成分
加速度センサ	• 低ノイズMEMS
測定範囲 (-8g)	• +/-8 g
上限周波数	• 調整可能, 最大 2 kHz (@ 4 kHz サンプリング/秒時)
下限周波数	• DC　(ハイパスフィルタ- Off) • 調整可能 10 mHz（100秒）~ *Fs/2*　(ハイパスフィルタ- On)
加速度ノイズ X-Y 成分 (典型値)	• -82 dBg (80 µg RMS) @ 125 Hz サンプリング率 • -66 dBg (500 µg RMS) @ 4 kHz サンプリング率 注：加速度ノイズは主にサンプリングレートの影響を受けます。 サンプリングレートが高いほどノイズが高くなります
加速度ノイズ Z 成分 (典型値)	• -80 dBg (100 µg RMS) @ 125 Hz サンプリング率 • -64 dBg (600 µg RMS) @ 4 kHz サンプリング率 注：加速度ノイズは主にサンプリングレートの影響を受けます。 サンプリングレートが高いほどノイズが高くなります
速度ノイズ X-Y 成分 (典型値)	• -94 dB-m/s (20 µm/s RMS) @ 1 Hz ハイパスカットオフ • -103 dB-m/s (7 µm/s RMS) @ 10 Hz ハイパスカットオフ 注：速度ノイズは主にハイパスカットオフ周波数の影響を受けます。 カットオフ周波数が低いほど、ノイズは高くなります。
速度ノイズ Z 成分 (典型値)	• -92 dB-m/s (25 µm/s RMS) @ 1 Hz ハイパスカットオフ • -101 dB-m/s (9 µm/s RMS) @ 10 Hz ハイパスカットオフ 注：速度ノイズは主にハイパスカットオフ周波数の影響を受けます。 カットオフ周波数が低いほど、ノイズは高くなります。
接続I/F	• USB • WiFi
計測データの種類	• 加速度時系列 (g またはm/s^2) • 速度時系列 (m/s) • 加速度の最小, 最大 と 平均値 (g または m/s^2) • 速度の最小, 最大 と 平均値 (m/s) • 傾斜 • 最小,最大と平均 RMS 振動レベル (linear または dB, g または m/s^2) • 最小,最大と平均 RMS速度レベル (linear またはdB, m/s)
傾斜角ノイズ	• $1\,E-3°$　(0.001 deg) 注：加速度の平均値を使用して測定し、ログ間隔は1秒で、本器はZ軸が垂直、X軸およびY軸は水平に設定しました
傾斜角 温度安定性	• 0.2°　＠温度範囲 ：-20 °C～+60 °C 注：加速度の平均値を使用して測定し、ログ間隔は1秒で、本器はZ軸が垂直、X軸およびY軸は水平に設定しました

表 1

警報メール	• 加速度信号閾値 (X, Y, Z 成分) • 速度信号閾値 (X, Y, Z 成分) • RMS 加速度レベル閾値 (X, Y, Z 成分) • RMS 速度レベル閾値 (X, Y, Z 成分) • バッテリ低容量
信号キャプチャの デューティレート	• 100% - ミスサンプル無し
スペクトル表示	• 3-成分 1024-ポイント パワースペクトル – dB または Lin スケール

動作モード	• 待機状態 (超低消費電力)
	• USB-接続時 (アクティブ)
	• 記録時 (スタンドアロン)
	• Auto-Rec (スタンドアロン)
	  ○ 待機中（非アクティブ）
	  ○ 記録中 （アクティブ期間）

校正	• 重力の加速度を利用した自己校正可能
バッテリタイプ	• リチュームポリマ内蔵電池 - USB-充電可能
再充電時間	• 約2 時間 30 分(典型値)
バッテリ持続 (フル充電時)	• 最大1年間（待機状態時）＊ソーラパネル併用の場合は長期連続観測可能 • 16 日間～ 125 日間 （記録時）, 設定に依存します。
バッテリ寿命	• > 300 回充放電サイクル
使用温度範囲	• -20 ～ +60 ℃
記録用メモリ	• 不揮発性フラッシュメモリ
記録メモリ容量	• 16 Mバイト • 例： 4kHzのサンプリングで1成分の時系列信号を17分間連続記録可能。 • 例: 1 秒のサンプリングで3-成分の全統計レベルを5日間記録可能 • 例: 1 分のサンプリングで3-成分の全統計レベルを10ケ月間記録可能 ＊WiFiのリスナアプリを利用することで、複数台の長期連続観測が可能
記録/消去サイクル	• 100 000回
データ保持期間	• 20 年以上
寸法・形状	• 76.2 mm x 39.4 mm x 20.6 mm
重量	• 65 グラム
構造	• 耐候性ABS樹脂ケース(内部ポッティング処理)

表 1

R 209-J00197 ＊当機器には、電波法に基づく技術適合承認を受けた特定無線設備を装着しています。

3.1　周波数応答

3.1.1　上限周波数

図1は、サンプリングレート4 kHzのでの加速度計応答とその収集サイクルでのX軸とY軸の応答を示しています。

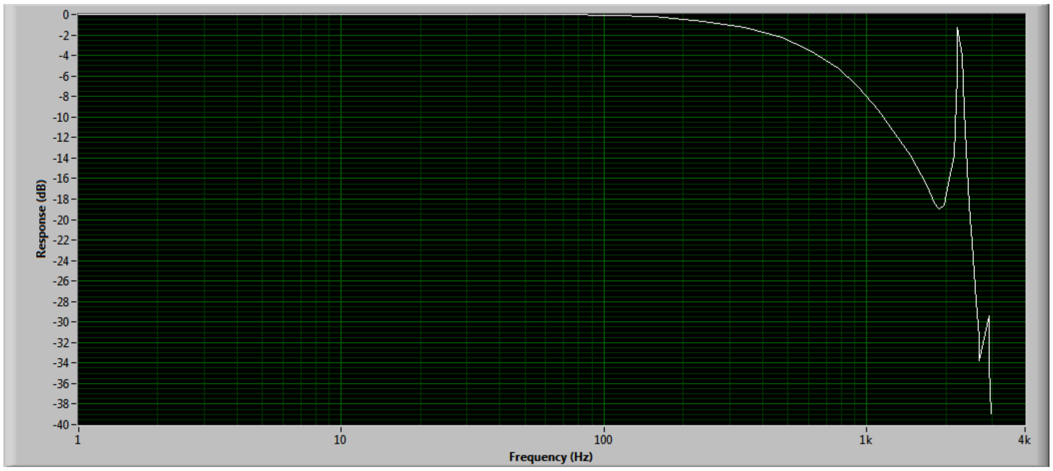


図1　XとY成分の周波数特性

図２は、サンプリングレート4 kHzのでの加速度計応答とその収集サイクルでのZ軸の応答を示しています。

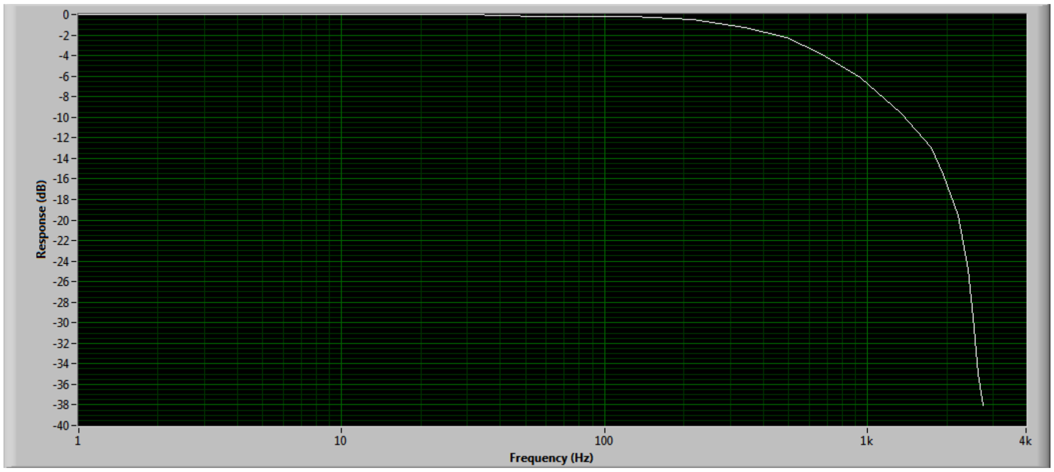


図　2　　Z成分の周波数特性

3.1.2　下限周波数

下限周波数は、デジタルハイパスフィルタによって任意に設定することができます。カットオフ周波数は調整可能で、フィルタの非常に高い分解能により、非常に低い周波数に調整することができます。

図3は、1Hz、5Hzおよび10Hzに調整され、サンプリング周波数4kHzで動作するハイパスフィルタの低周波応答を示しています。

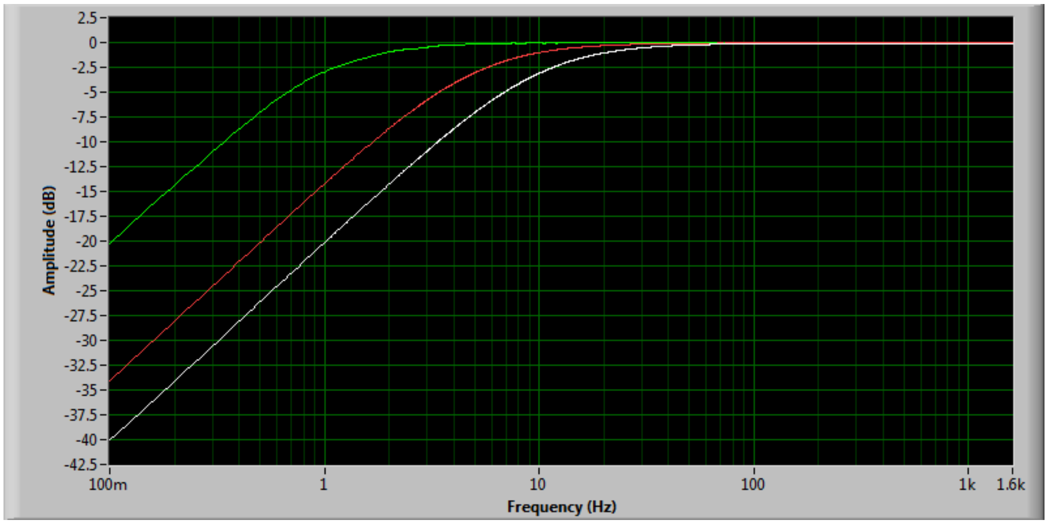


図 3　ハイパスフィルタ特性

3.2　ノイズ

3.2.1　加速度ノイズ

図4は、3成分のRMSノイズをサンプリング周波数の関数として示しています。

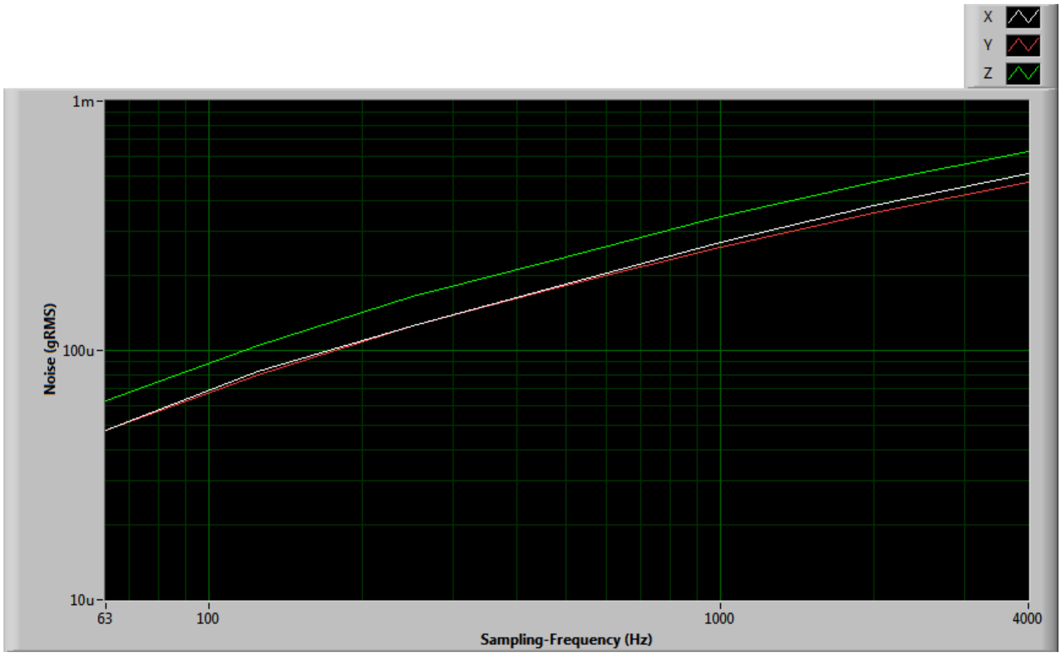


図 4 加速度ノイズ

図5は、加速度計が4kHzでサンプリングしているときの加速度雑音スペクトルを示しています。

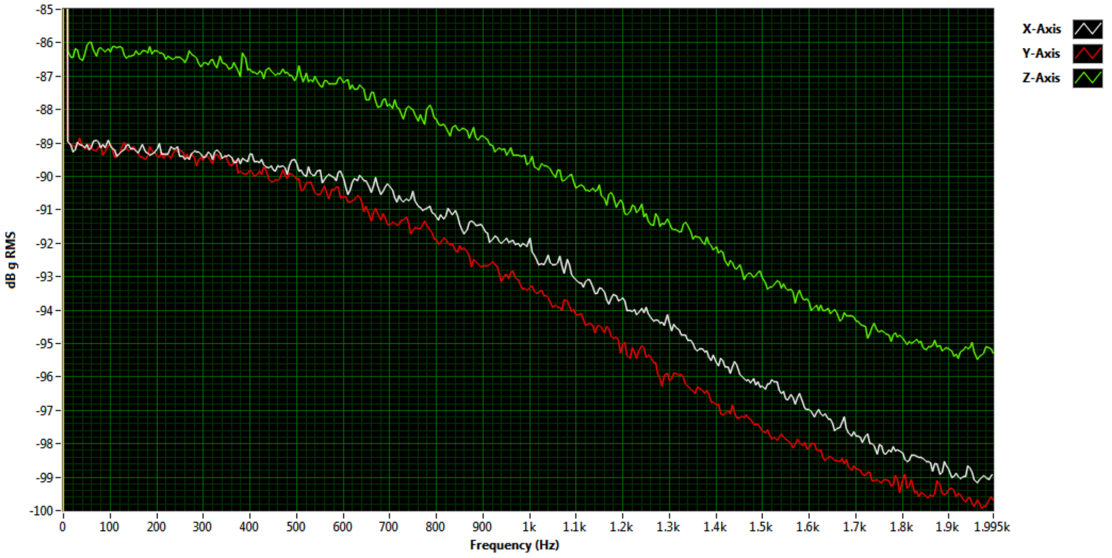


図５　加速度雑音スペクトル

3.2.2　速度ノイズ

図6は、ハイパスフィルタのカットオフ周波数の関数としてのRMS速度ノイズを示しています。
速度ノイズはサンプリング周波数の影響をあまり受けません。

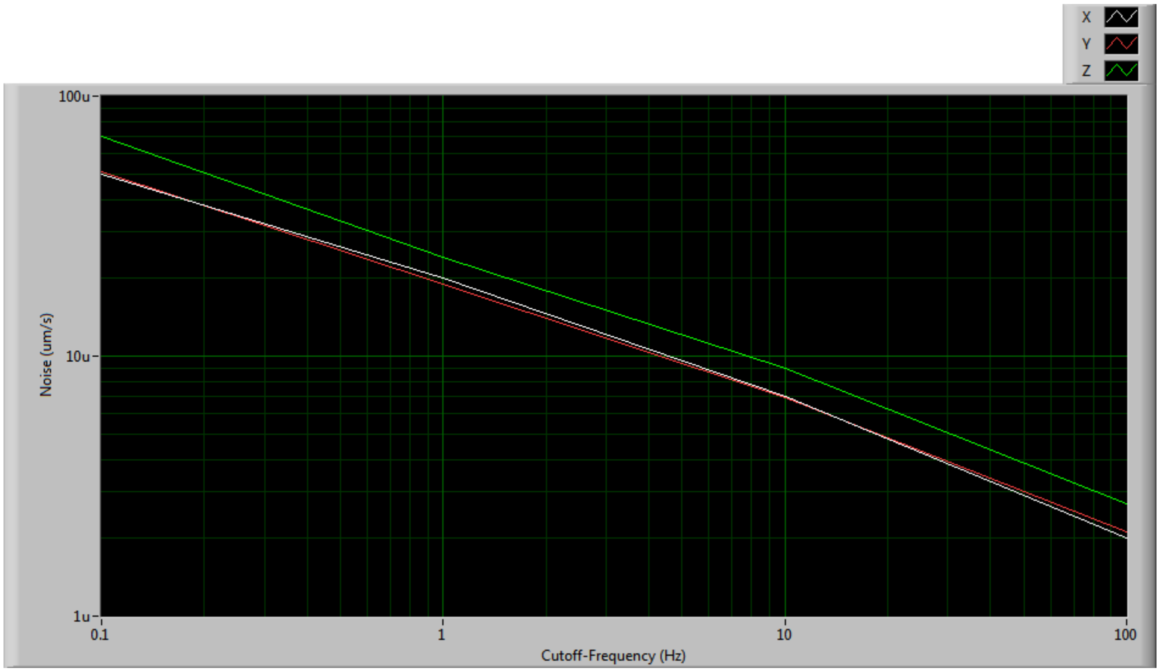


図６　RMS速度ノイズ

サンシステムサプライ株式会社
モニタリングG
TEL：03-3397-5241
URL：www.sunss.co.jp