

3軸デジタル加速度計 製品一覧

- 機械サーボ式に匹敵する高分解能・高安定性
- 高いコストパフォーマンス
- シンプルなシステム設計を可能にする3軸デジタル出力
- オリジナルのQMEMS技術*による小型化と高性能の両立

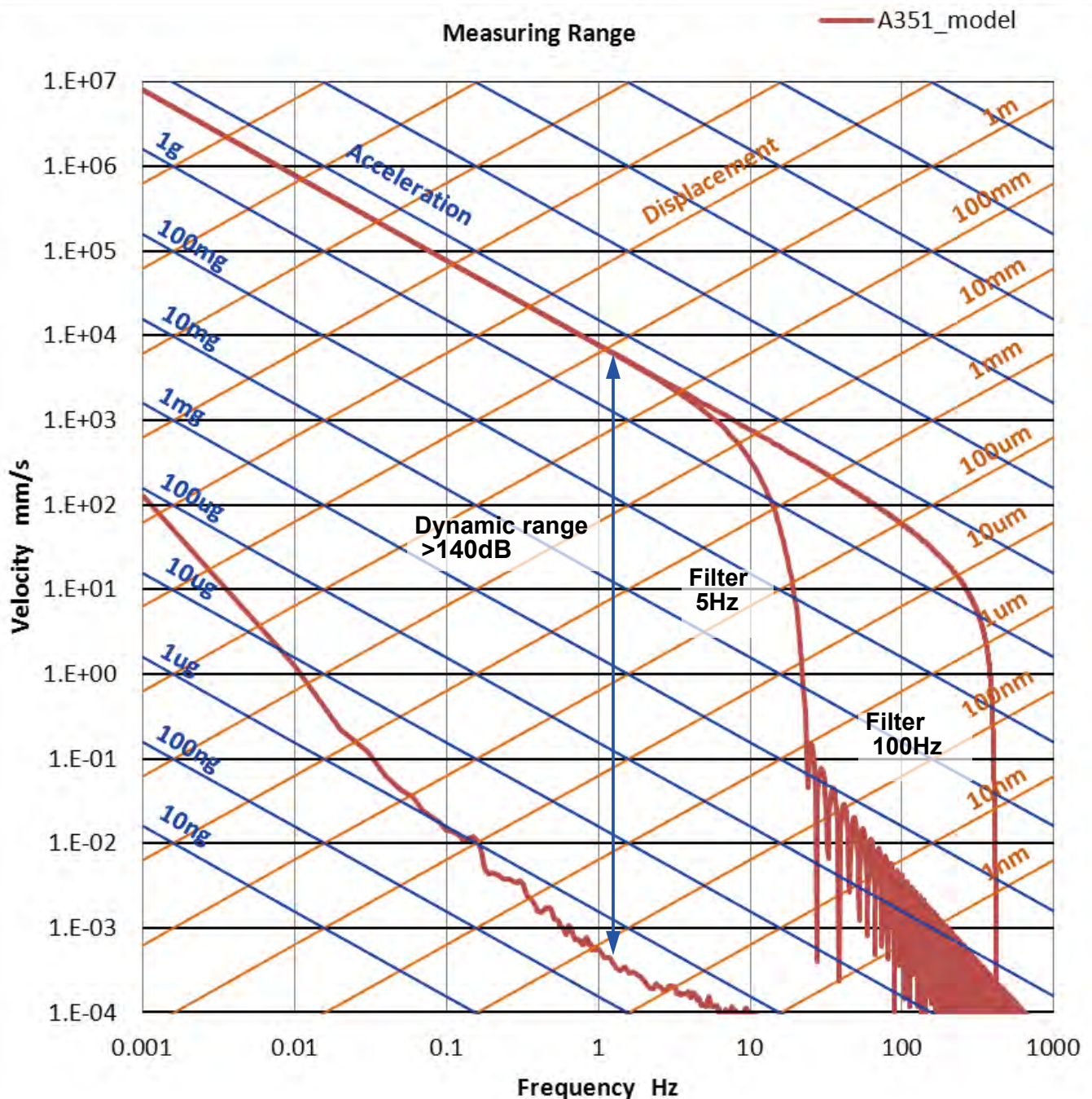
製品タイプ	組み込みデバイス		「新製品」計測ユニット※	
製品名称	M-A351AU	M-A351AS	M-A550AC2	M-A550AR2
シリアル I/F	UART	SPI	CAN	RS-422
外観				
サイズ	24×24×19mm 12g	24×24×19mm 12g	52×52×26mm 81g	52×52×26mm 81g
出力レート	~1,000Sps	~500Sps	~500Sps	~500Sps
計測帯域	DC~100Hz	DC~50Hz	DC~50Hz	DC~50Hz
消費電流	20mA@3.3V		24mA@12V	16mA@12V
防水・防塵	—		IP67相当	
動作温度範囲	-20℃~+85℃		-20℃~+70℃	
検出レンジ	加速度:±5G 角 度:±1.047rad(±60deg.)			
分解能	加速度:0.06μG/LSB 角 度:0.002μrad/LSB			

*QMEMSとは…安定・高精度などの優れた特性を持つ水晶素材であるQUARTZと、MEMS(微細加工技術)を組み合わせた造語。半導体を素材としたMEMSに対して水晶素材をベースに精密微細加工を施し、小型・高性能を提供する水晶デバイスをQMEMSと呼んでいます。QMEMSは、セイコーエプソン株式会社の登録商標です。

※2016年末から販売開始予定

3軸デジタル加速度計の性能

- 広い計測ダイナミックレンジ > 140dB
- 低ノイズ < 0.5 μ G at 1Hz
- フィルタ帯域の選択可能 5Hz~100Hz

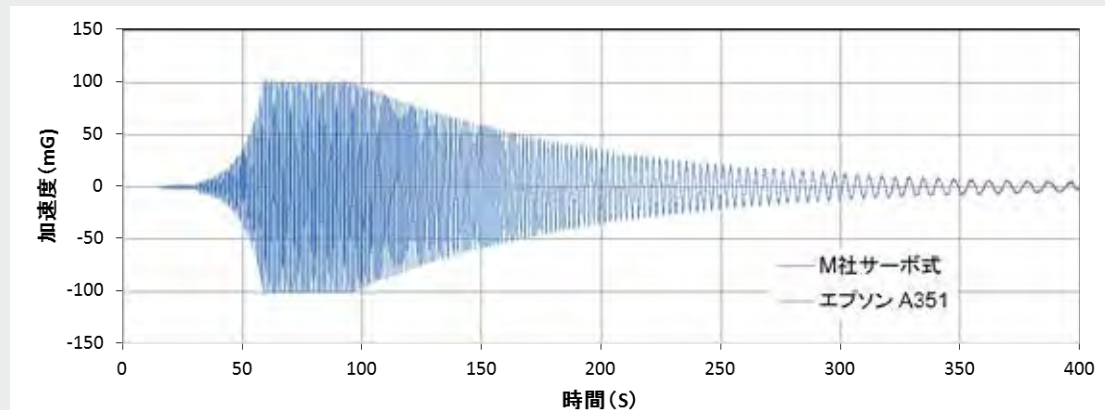


3軸デジタル加速度計の性能

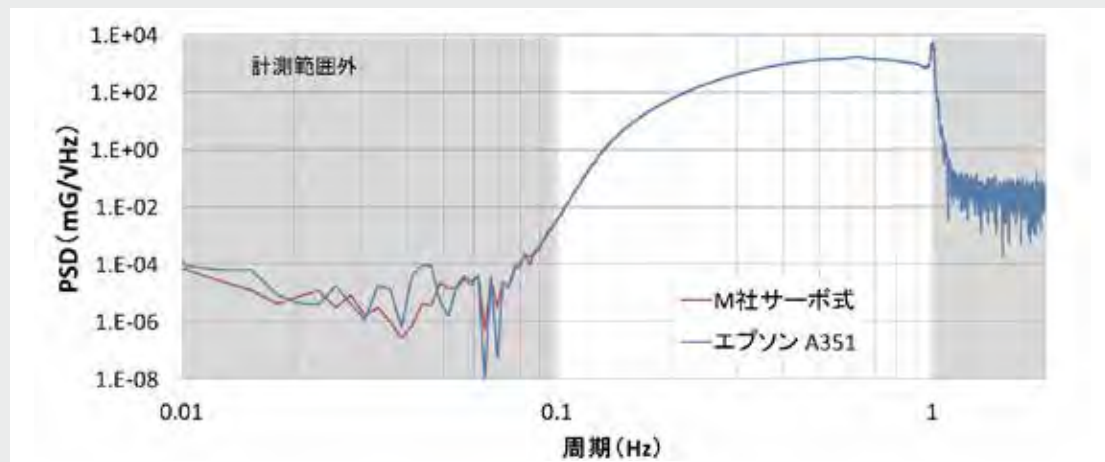
■長周期振動の計測性能※



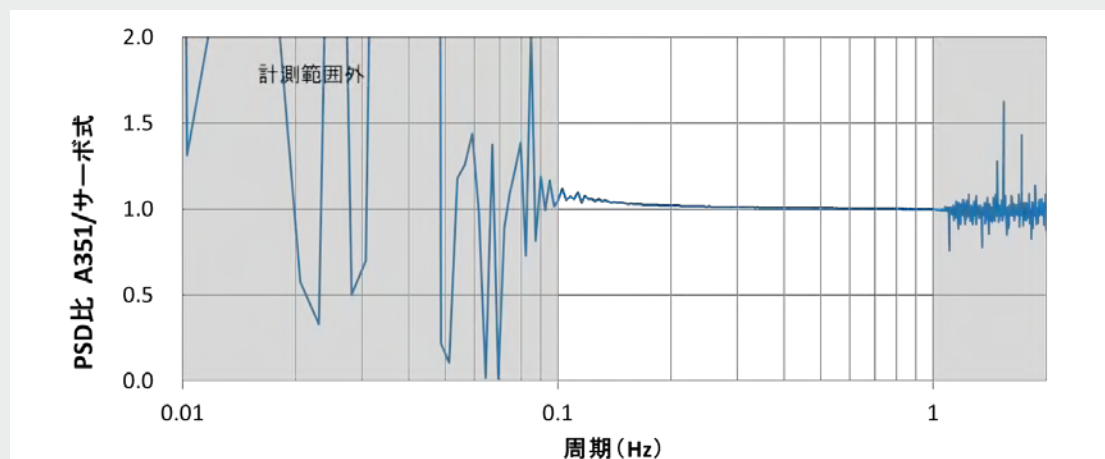
▶サイン波スイープ試験(0.1Hz-1.0Hz)



FFT



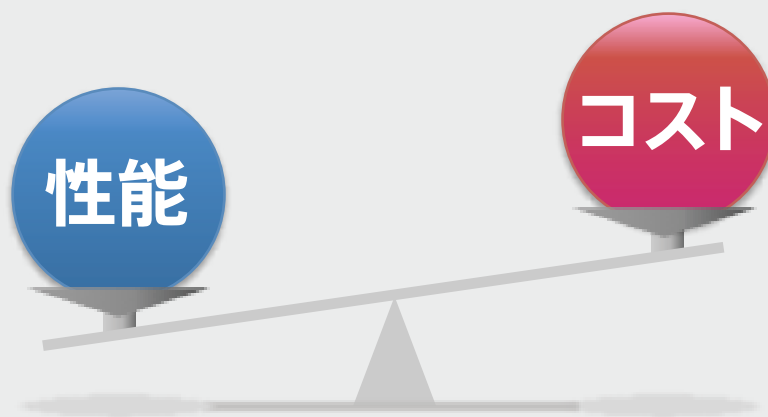
比率



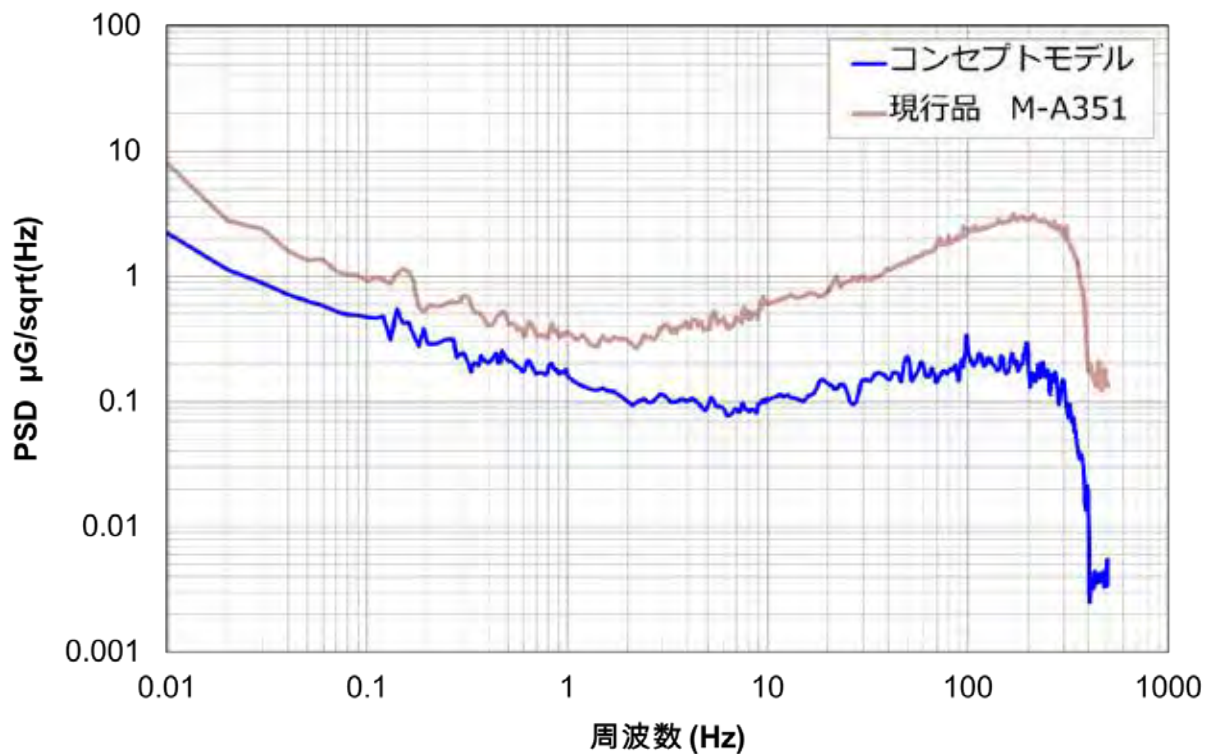
※筑波技術大学 産業技術学部 倉田成人教授のご協力により、低周波振動台による性能評価を実施

【参考出展】次世代コンセプトモデル

- 超低ノイズ 3軸デジタル加速度計 <100nG
- 耐環境性の向上(耐衝撃、温度変動、経年変化)
- 長期運用を可能にする低い故障確立 MTTF>10年



▶ 現行機種M-A351とノイズ特性比較



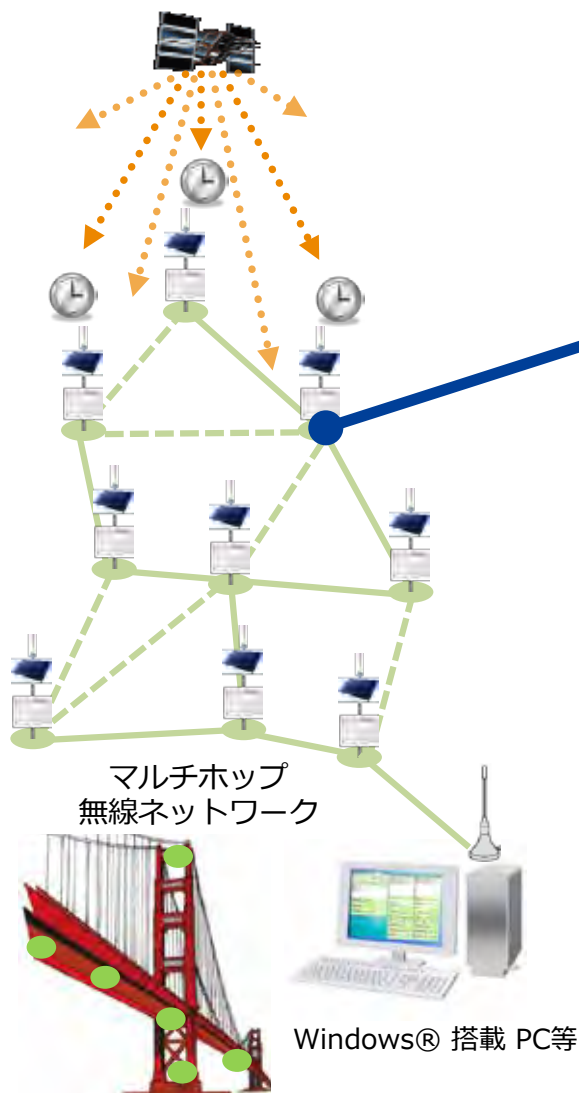
注) コンセプトモデルにつき性能や商品化については未定です。

無線計測システム 野外常時モニタリング向け

特 長

- 高性能センサー(550 series) 対応
- GPS衛星による遠隔地高精度時刻同期
- マルチセンサ(振動、傾斜、水位、気象など)
- 自立電源・無線通信で、簡単に野外常時モニタリング

GPS衛星による時刻同期



計測ノード
セイコーエプソン富士見事業所 設置例



エプソン高精度センサー

加速度計

IMU

水圧

気象計等



Windowsは、米国 Microsoft Corporation の、米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

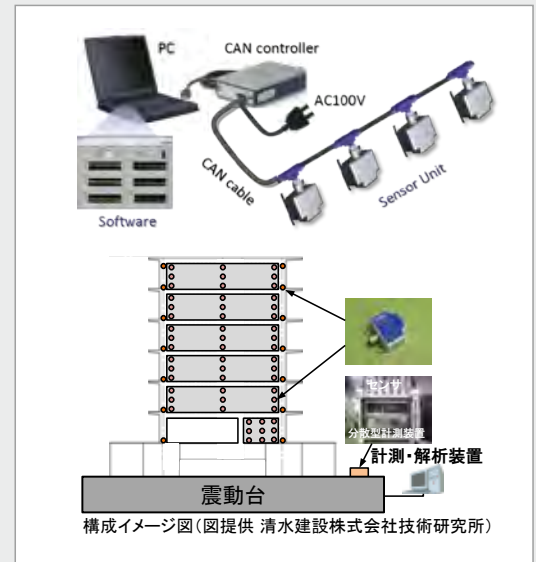
構造モニタリング向けCAN同期計測システム

特 長

- 高性能センサー (550 series) 対応
- CAN I/Fによる高精度同期
- 通信経路の高耐ノイズ性能
- 震災時での高信頼性

これらの特徴をEディフェンス等での
実証実験で繰り返し証明してきました。

システム構成



Eディフェンス振動試験採用事例

- ・ 文科省委託研究
「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害軽減化プロジェクト」 (G550 158node 948ch)
- ・ 防災科研
「10層RC造骨組実験」 (G550 48node 288ch)

ビルディング長期モニタリング試験

- ・ セイコーエプソン富士見事業所共用棟
 - ・ 振動計A550PC2 5node
200spsで常時モニタリング
 - ・ 常時モニタリングデータから
平常時の構造物の挙動、環境・経時による
挙動の変化を評価
 - ・ 地震前後での構造物の挙動の変化を評価



(共用棟の振動計配置)



(振動計設置例)

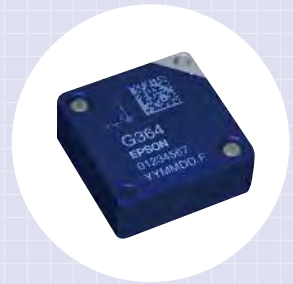
IMU (Inertial Measurement Unit)

■慣性計測ユニット

物体の動きを測定するため ジャイロ:3軸+加速度:3軸を検出する装置

■ジャイロ (回転運動を検出するセンサ)
→ 1秒間に何度回転したかを検出

■加速度 (直線運動を検出するセンサー)
→ 加速度/加わっている力を検出



型 番		M-V340PDD0	M-G364PDCA/PDC0	M-G354PDH0	M-G550PR10	M-G550PC20	
特 徴		小型・高精度・低消費					
性能	軸 数		6 軸 (Gyro : 3/ 加速度 : 3)				
	検出範囲	Gyro	± 450deg/sec	± 100/200deg/sec	± 450deg/sec	± 300deg/sec	± 150deg/sec
		加速度	± 5.8G	± 3G	± 5G	± 3G	± 5G
	出力レート		~ 1000Sps	~ 2000Sps	~ 2000Sps	~ 1000sps	
	計測帯域		DC 200Hz	DC 200Hz	DC 200Hz	DC 133/148Hz	DC 200Hz
	感度	Gyro	0.015deg/sec	0.00375/0.0075deg/sec	0.015deg/sec	0.0125deg/sec	0.008deg/sec
		加速度	0.18mG	0.125mG	0.2mG	0.125mG	0.2mG
	バイアス安定性 出力ノイズ		3.5deg/hr 0.05mG	2.2deg/hr 0.05mG	3deg/hr 0.07mG	6deg/hr 0.1mG	3.5deg/hr 0.1mG
	消費電力		16.5mA _{typ} @ 3.3V	18mA _{typ} @ 3.3V	18mA _{typ} @ 3.3V	24mW _{typ} @ 12V	26.5mW _{typ} @ 12V
インターフェイス パッケージ		UART/SPI 組込み品			RS-422 防塵・防滴	CAN 防塵・防滴	
							
		10 × 12 × 4mm 1g	24 × 24 × 10mm 10g	24 × 24 × 10mm 10g	52 × 52 × 25mm 85g	52 × 52 × 25mm 85g	
アプリケーション		姿勢制御・無人機・農機建機・カメラ制振・GNSS 等					

モノのインターネットIoT※時代の製造業は**予知保全**コスト削減

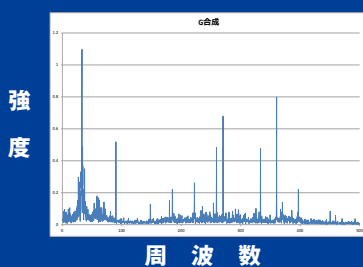
※IoT: Internet of Things

■予知保全とは・・・

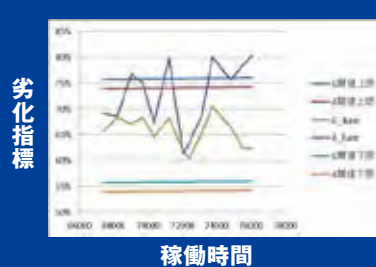
センサーなどを使用し**監視**、故障兆候を**検知**、故障発生前にメンテナンスを実施し設備の**稼働率を向上**させる考え方



FFTグラフ



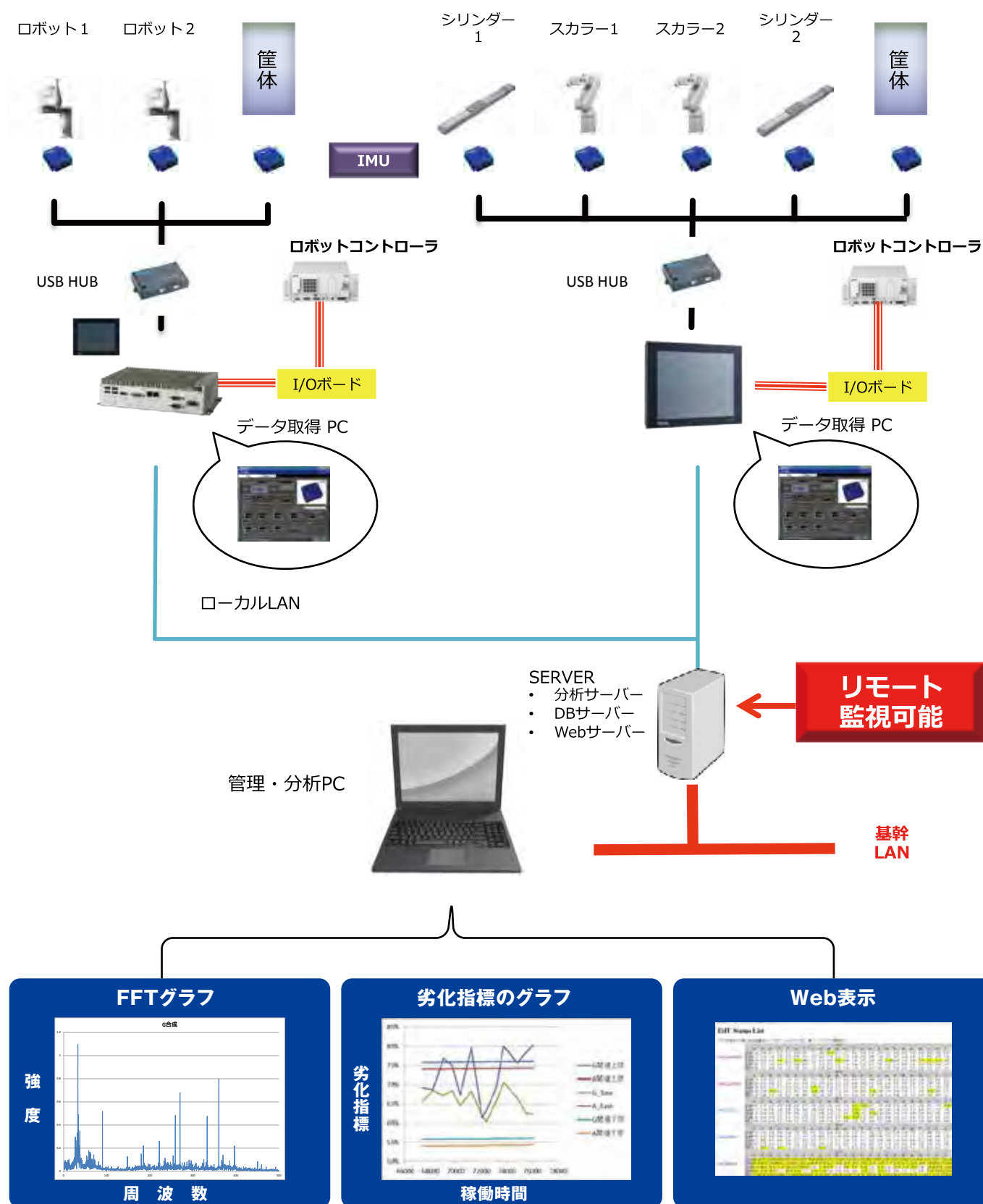
劣化指標のグラフ



Web表示

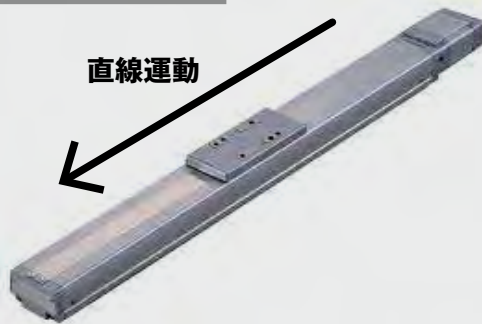


振動解析システム構成図



6 軸測定 の 必要性

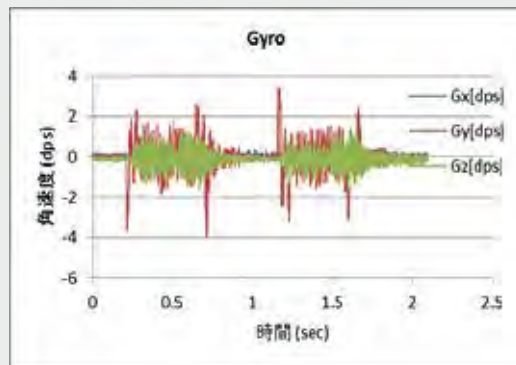
電動シリンダーの場合



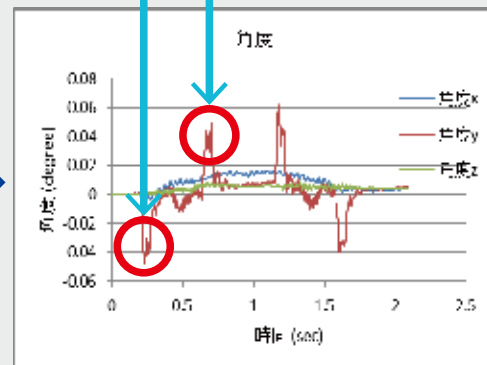
ガタがあると、この方向に揺れる。
直線運動なので本来は角度の変化はない
→ 角度の変化 = 不要な動き (ガタ) がある。

ジャイロ3軸、加速度3軸で
3次元的な振動を測ると、問題がよくわかる。

1 サイクルの角度変化



積分

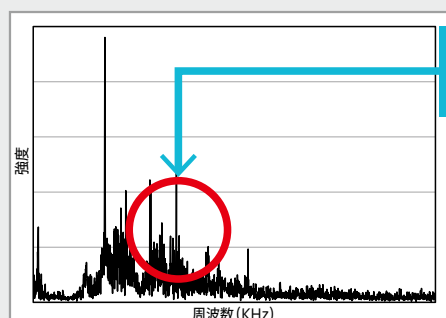


進行方向と直角な
方向のブレがある

ポンプ・モーターの場合

- 劣化すると振動増加
- 軸が回転しているので本体もその回転方向に振動がある。
- 単純な振動センサーは、一方向の振動しか測れない。
→ 3次元的に振動、3次元の動きを捉える必要がある。
- ジャイロ3軸、加速度3軸で3次元的な振動測ると、問題がよくわかる。

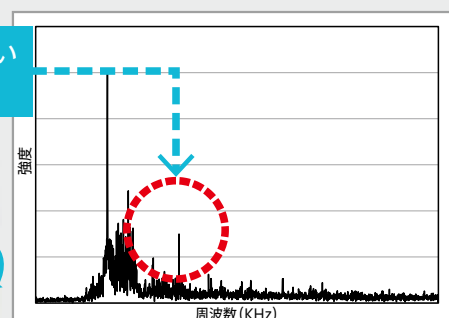
ジャイロ (3軸合成) FFT



加速度では見えない
振動が見える

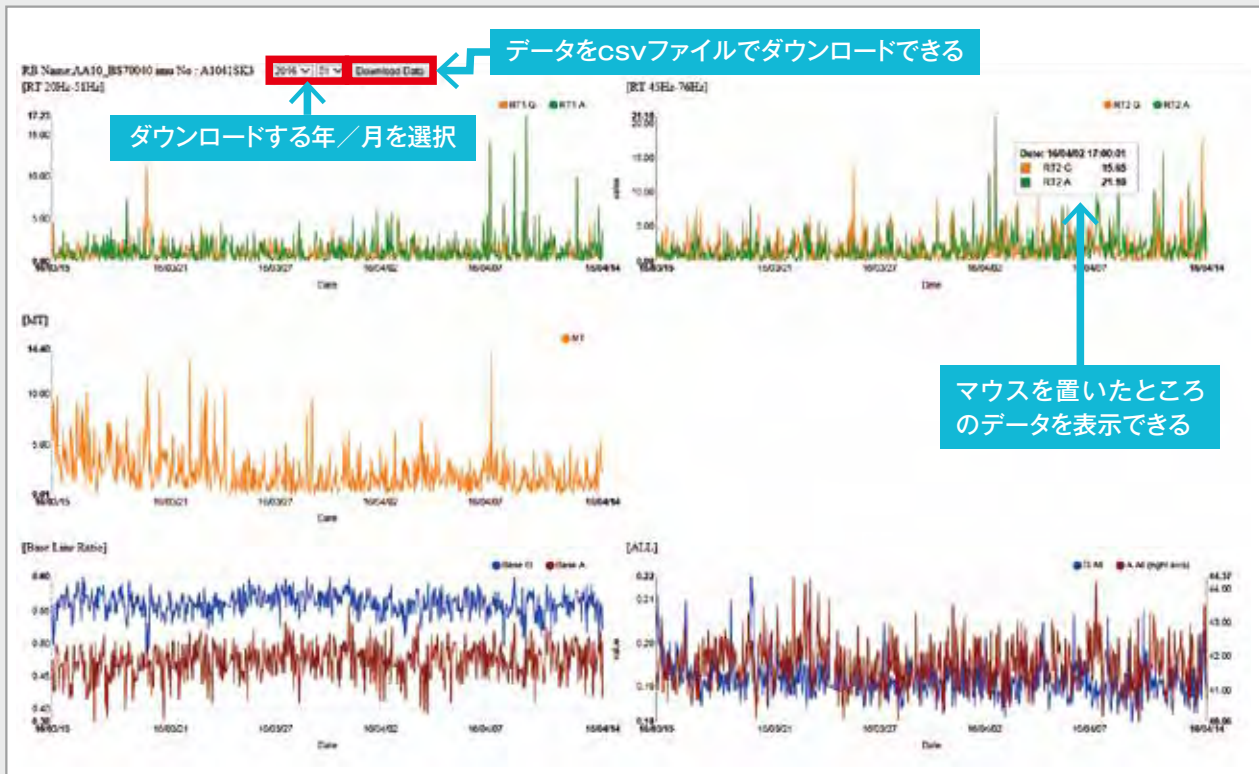


加速度 (3軸合成) FFT

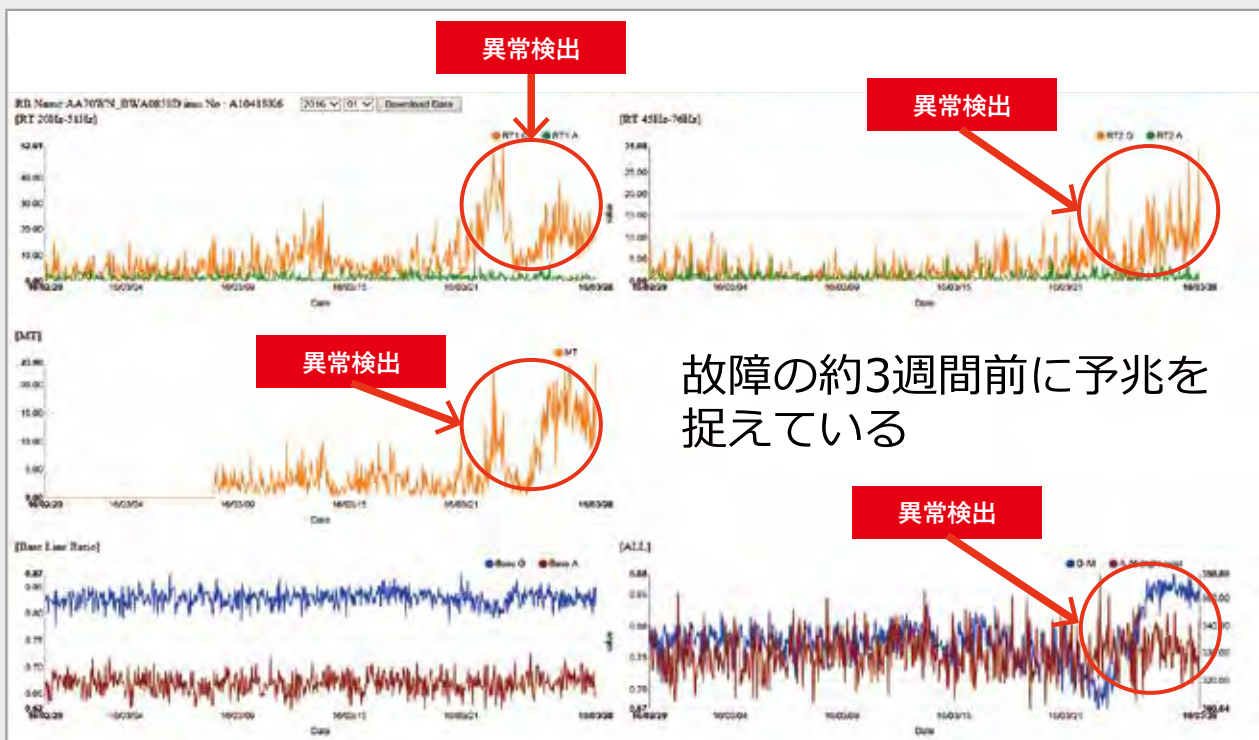


Webによる予知保全システム 導入実例

Web表示による運用例(グラフ表示)



故障の予知検出



シリンダー・ロボットの予知保全

製造装置にIMUを多数設置



保全費の削減

突発故障による生産

品質影響回避

データの取り込み

振動解析



装置にアラームを表示

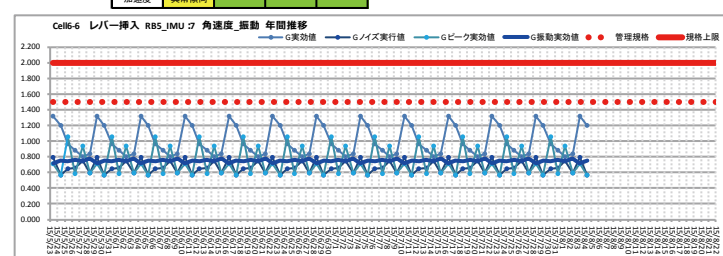


振動の推移をWebに表示

ロボット振動計測

	実効値	ノイズ値	ピーク値	振動値
角速度				
加速度				

2015/8/21 18:21



故障前に部品交換完了

予備部品の在庫適正化

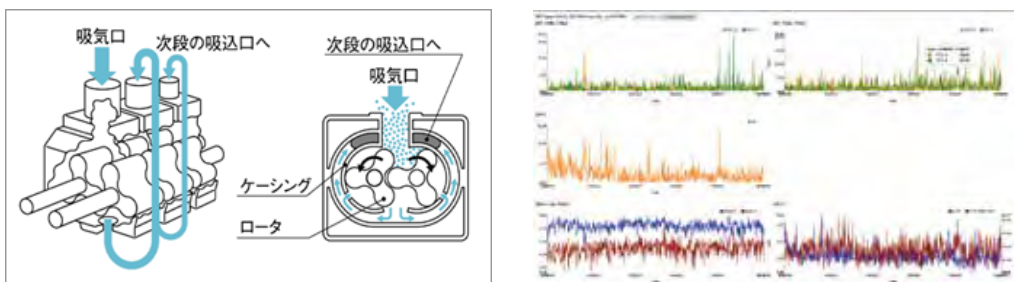
稼働率 10% 向上 により

20%の費用削減

ポンプ(モーター)の予知保全 導入事例

弊社工場におけるドライポンプ修繕費削減事例

ドライポンプ年間修繕費 削減計画



IMUによる自動測定、自動分析システムを構築

予知保全による効果

(予備部品の在庫適正化、稼働率10%向上)

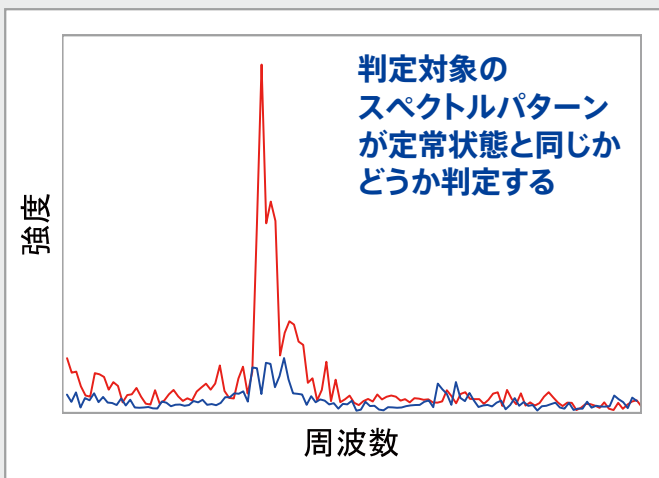
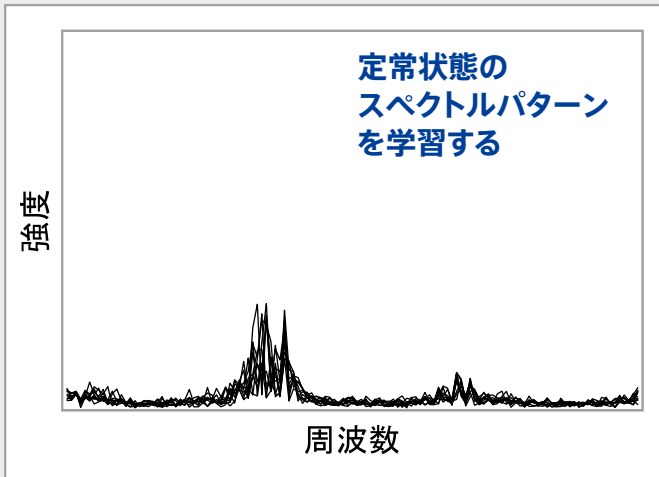
効果 年間修繕費を20%削減

予知保全の効果

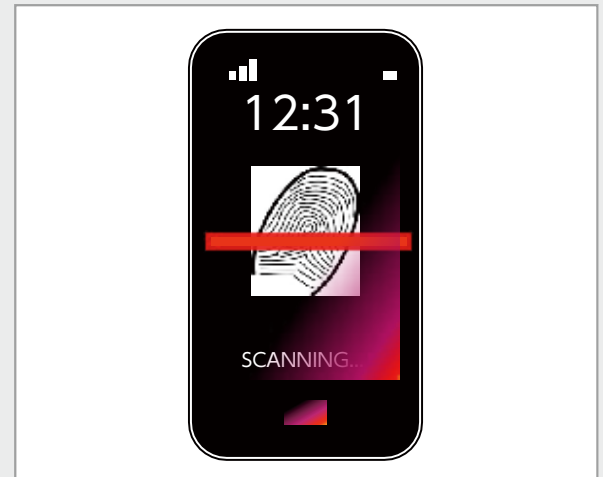
- 修繕費の削減(限界まで使う、重症になる前に直す)
- 突発故障による生産影響、品質影響の回避

故障予知アルゴリズムの例

■人間の指紋に相当するスペクトルパターンが
定常状態と同じかどうかで異常を判定する



■指紋認証
使用者の指紋を学習(登録)する



指紋が同じかどうか判定する



同じ



正常

同じでない



異常