

VibXpert<sup>®</sup> - フィールド振動測定結果

ご依頼元	
ご担当者様	
作業実施日	
作業実施者	
報告書作成者(日付)	

1 ブルーテック測定器

測定装置	VIBXPERTII VIB 5.310-2	測定装置シリアル番号	031491
振動センサー	VIB 6.142R	振動センサー	NA

2 作業内容

スピンドル部ベアリングの振動解析。
-------------------

3 機械情報

設置場所	貴社工場敷地内	機械の種類	
モーターメーカー	NA	型式	NA
機器詳細			
コメント			

4 結果報告

<p>①6号機のベアリング(スピンドル側、ベルト側の双方)にて、ベアリング初期異常を示すショックパルス値が大きくなっております。</p> <p>②6号機のスピンドル側ベアリングの転動体異常の振動値が前回測定時(11月1日)よりも大きくなっております。</p> <p>③同じく6号機のベルト側ベアリングの転動体異常の振動が前回に比べて顕著です。</p> <p>④6号機にてバランスずれ、及びプーリー調整不良に起因すると考えられる特徴が見られます。</p> <p>⑤24号機において、ベアリング初期異常を示すショックパルス値が大きくなっております。</p> <p>但し、現状ではステージ2(後述にて説明)での異常振動は見られません。</p> <p>⑥24号機にてバランスずれ、及びプーリー調整不良に起因すると考えられる特徴が見られます。</p>
--

5 対応策

<p>以下の番号は前段4.結果報告の各項目に対応しています。</p> <p>①ベアリングの交換を推奨致します。</p> <p>②定期的な振動測定を実施の上、振動管理をされる事を強く推奨致します。</p> <p>③ベアリングの確認及び潤滑油の注入を推奨致します。</p> <p>④プーリー調整の実施を推奨致します。</p> <p>⑤プーリー調整の実施を推奨致します。</p> <p>⑥ベアリングの確認と潤滑油の注入、または現行の防錆油から潤滑油に変更の上、振動値を確認する事を推奨致します。</p> <p>また、振動測定中に回転数を定速にする事が困難な場合、別途回転センサーにて回転数を計測する事を強く推奨致します。</p>
---

6 測定箇所

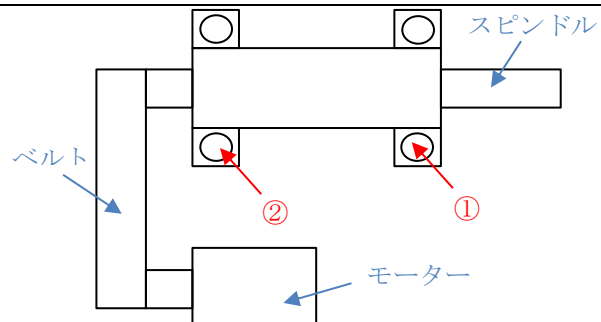
測定箇所 2カ所(6号機及び24号機)

①スピンドル部サポートベアリング(スピンドル側)

使用ベアリング: 7212(NTN社製)

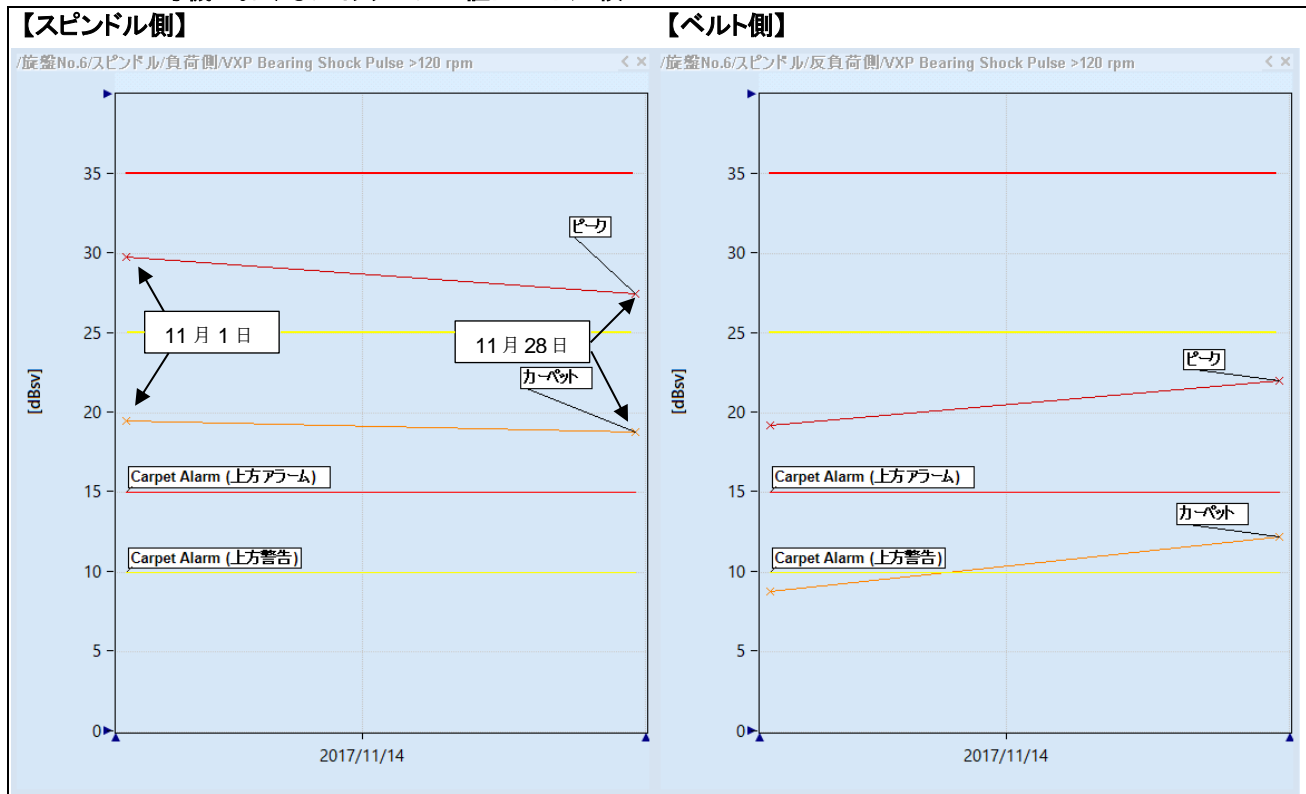
②スピンドル部サポートベアリング(ベルト側)

使用ベアリング: 7211(NTN社製)



## 7 測定結果

### 7.1 6号機におけるショックパルス値トレンド比較



#### 【説明】

6号機におけるスピンドル側とベルト側ベアリングのショックパルス値比較となります。測定回数は11月1日(水)と同月28日(火)の2回となります。

#### ①スピンドル側

- ・ピーク値(図中赤 x 印及び線)、カーペット値(図中橙 x 印及び線)共に高い値を示しております。
- ・ピーク値は警告レベルの 25dB を超過、カーペット値はアラームレベルの 15dB を超過しております。
- ・ピーク値、カーペット値共に前回に比べると値が低下していますが、1つはベアリング異常がステージ 1 から 2 に進行しており、振動信号がショックパルス発生周波数帯(36khz)から少し低周波に移動している可能性が挙げられます。

#### ②ベルト側

- ・ピーク値、カーペット値共に前回に比べると上昇しております。
- ・特にカーペット値は今回警告レベルを超えておりますので、潤滑油注入の上、振動を確認される事を推奨致します。

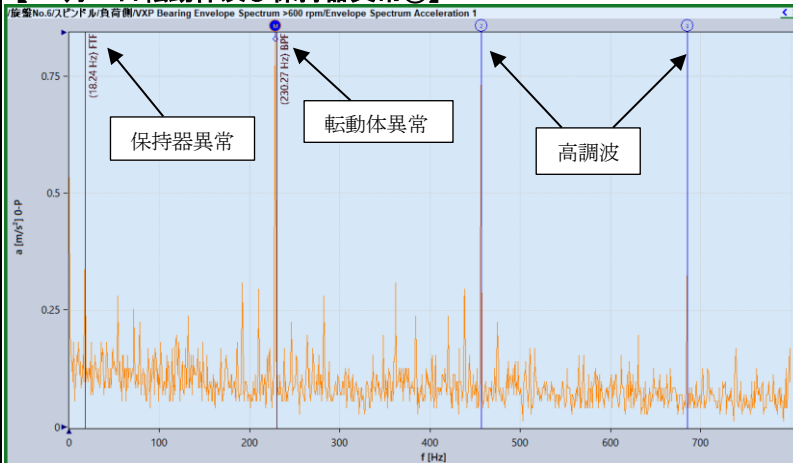
#### 【補足】

ショックパルスとはベアリング初期異常が発生する 36kHz の振動を数値化したもので、ピーク値(またはマックス値)、カーペット値に分類されます。ピーク値の上昇は初期損傷、カーペット値の上昇は潤滑油不足進行の指標となります。

また、ショックパルス値には閾値が設けられており(グラフ中赤線及び黄色線/ピーク値、カーペット値に対してそれぞれ設定しています。)、今回はブルーテック独自の閾値(長年の測定実績より設定)を適用しております。

7.2 6号機スピンドル側ベアリング異常(加速度エンベロップ解析)

【11月1日転動体及び保持器異常①】



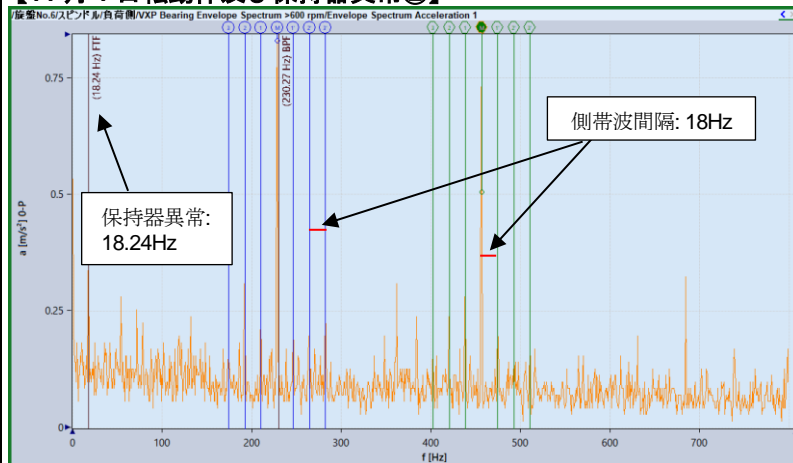
【説明】

転動体異常振動周波数 (BPF: 230.27Hz)及びその高調波、また保持器異常振動周波数 (FTF: 18.24Hz)にて振動が発生しております。特に転動体異常につきましては上記高調波と、下記データの通り側帯波が発生しておりますので、症状が進行しております。

【補足】

高調波とは、ある振動が周期的に発生している現象で、症状が進行してくると顕著になります。

【11月1日転動体及び保持器異常②】



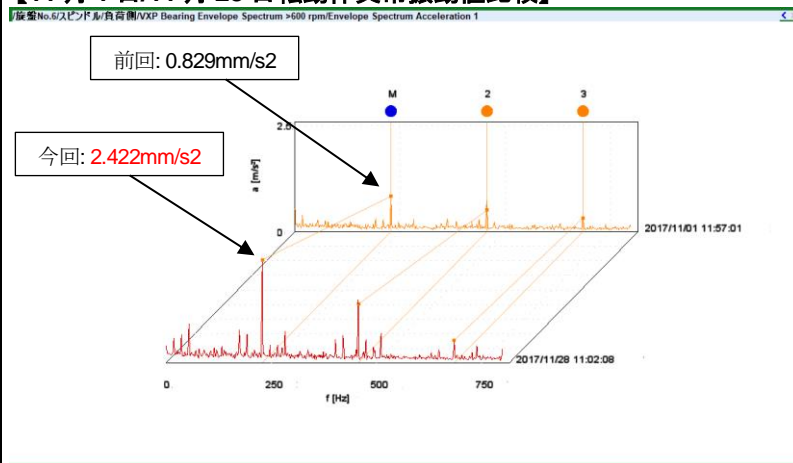
【説明】

また、転動体振動の左右等間隔に側帯波(図中青線及び緑線)が発生しており、こちらからも転動体異常が進行している事が分かります。

【補足】

通常、転動体の側帯波の間隔(Hz)は保持器の異常周波数(Hz)とほぼ一致します。今回は各側帯波の間隔が約 18Hz で、保持器の異常振動周波数が 18.24Hz となっており、ほぼ一致します。

【11月1日/11月28日転動体異常振動値比較】



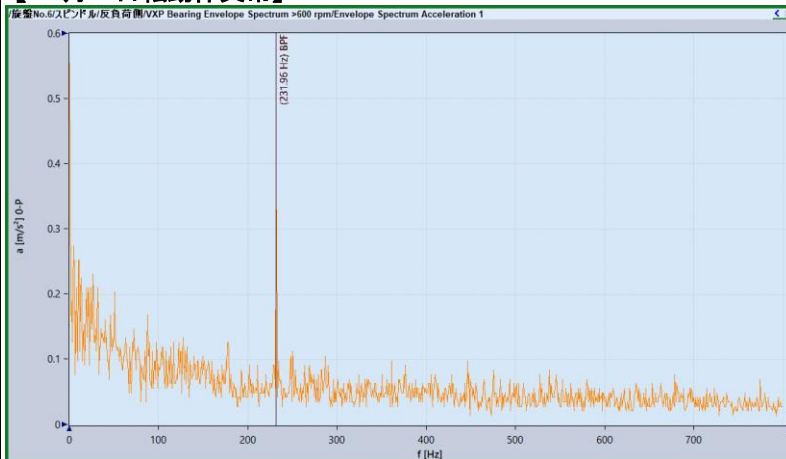
【説明】

前述の転動体異常及びその高調波の値が前回に比べると大きくなっております。転動体異常(図中青丸 M)の値は下記の通り、前回に比べると非常に大きくなっております。

前回・・・0.829mm/s<sup>2</sup>  
今回・・・2.422mm/s<sup>2</sup>

### 7.3 6号機ベルト側ベアリング異常(加速度エンベロープ解析)

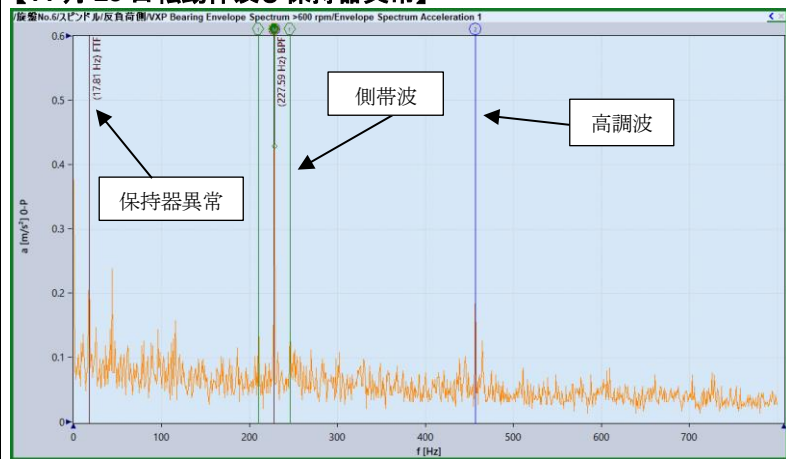
#### 【11月1日転動体異常】



#### 【説明】

転動体異常振動周波数にピークが発生しておりますが、高調波、側帯波等の現象は見られませんでした。また、転動体異常の振動値は0.33mm/s<sup>2</sup>でした。

#### 【11月28日転動体及び保持器異常】

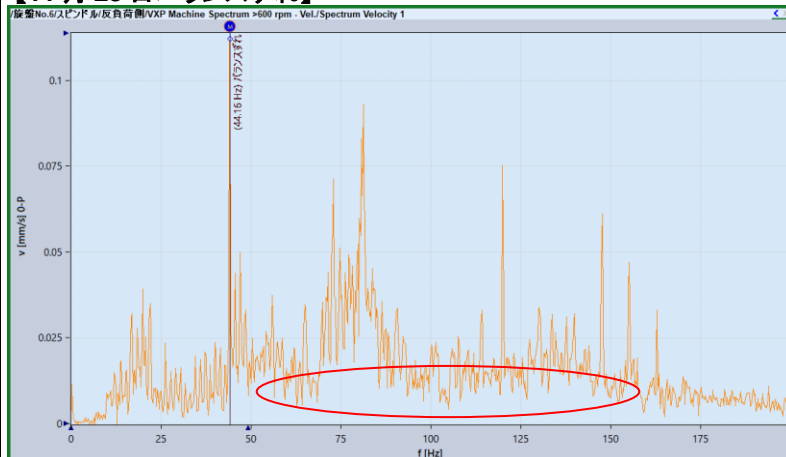


#### 【説明】

転動体異常の振動値が前回の0.33mm/s<sup>2</sup>から0.428mm/s<sup>2</sup>と若干上昇しております。  
 この他、転動体異常に伴う高調波及び側帯波、また、保持器異常が発生しております。ベアリング異常が進行している可能性があります。

### 7.4 6号機ベルト側バランスずれ(速度 FFT 解析)

#### 【11月28日バランスずれ】



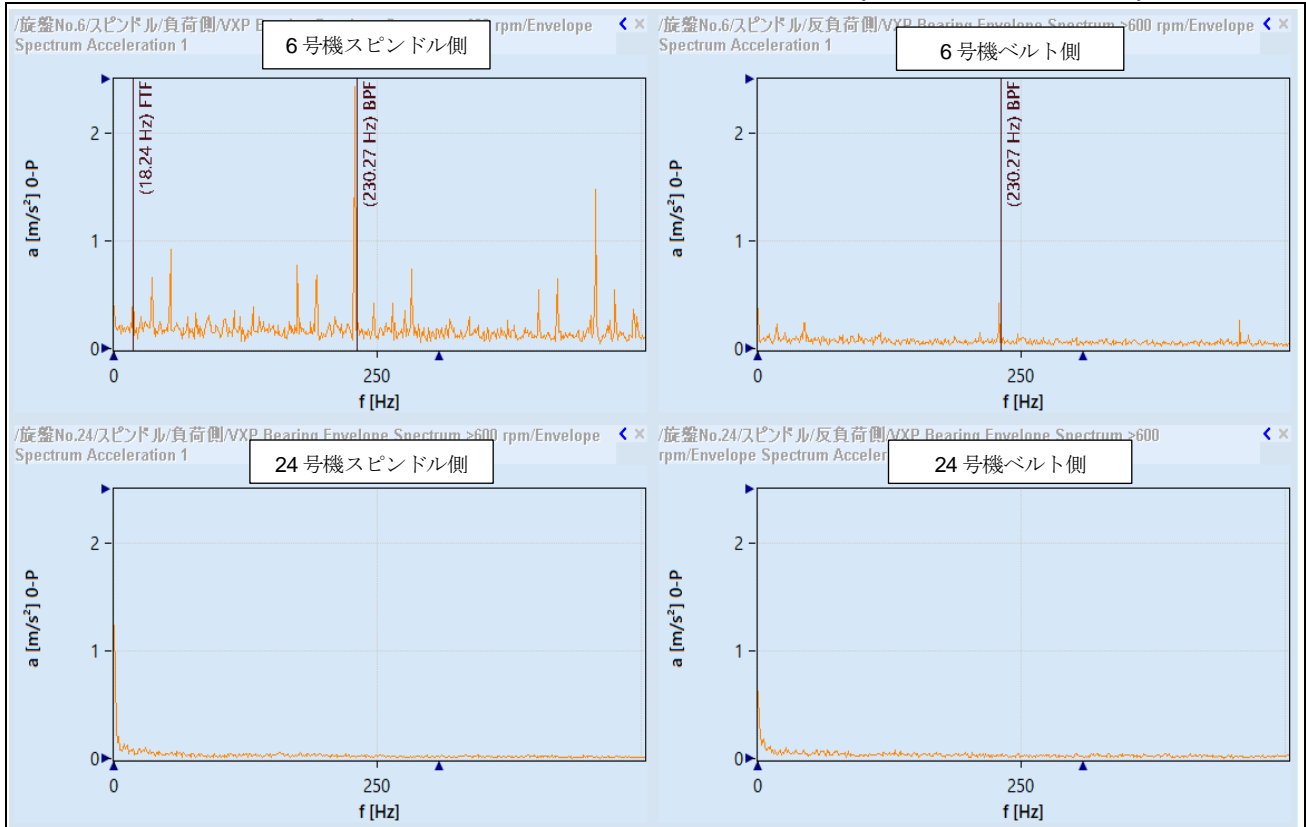
#### 【説明】

値としては小さいですが、バランスずれに起因する振動が発生しております。装置の構造的にプーリーの調整不良が可能性として挙げられます。また、振動の底部が全体的に上がっております(図中赤丸部)。プーリー調整不良から来るガタつき、シャフトのやせ細り等が原因として考えられます。  
 また、スピンドル側にも同様の傾向が見られます。

#### 【補足】

バランスずれの振動は回転数の1倍の周波数(回転数を60で割った値の1倍)に発生します。今回の場合、回転数 2650RPM ÷ 60 × 1 = 44.17Hzとなり、図中バランスずれの周波数(44.16Hz)とほぼ一致します。

7.5 11月28日の6号機及び24号機における各ベアリング異常比較(加速度エンベロープ解析)



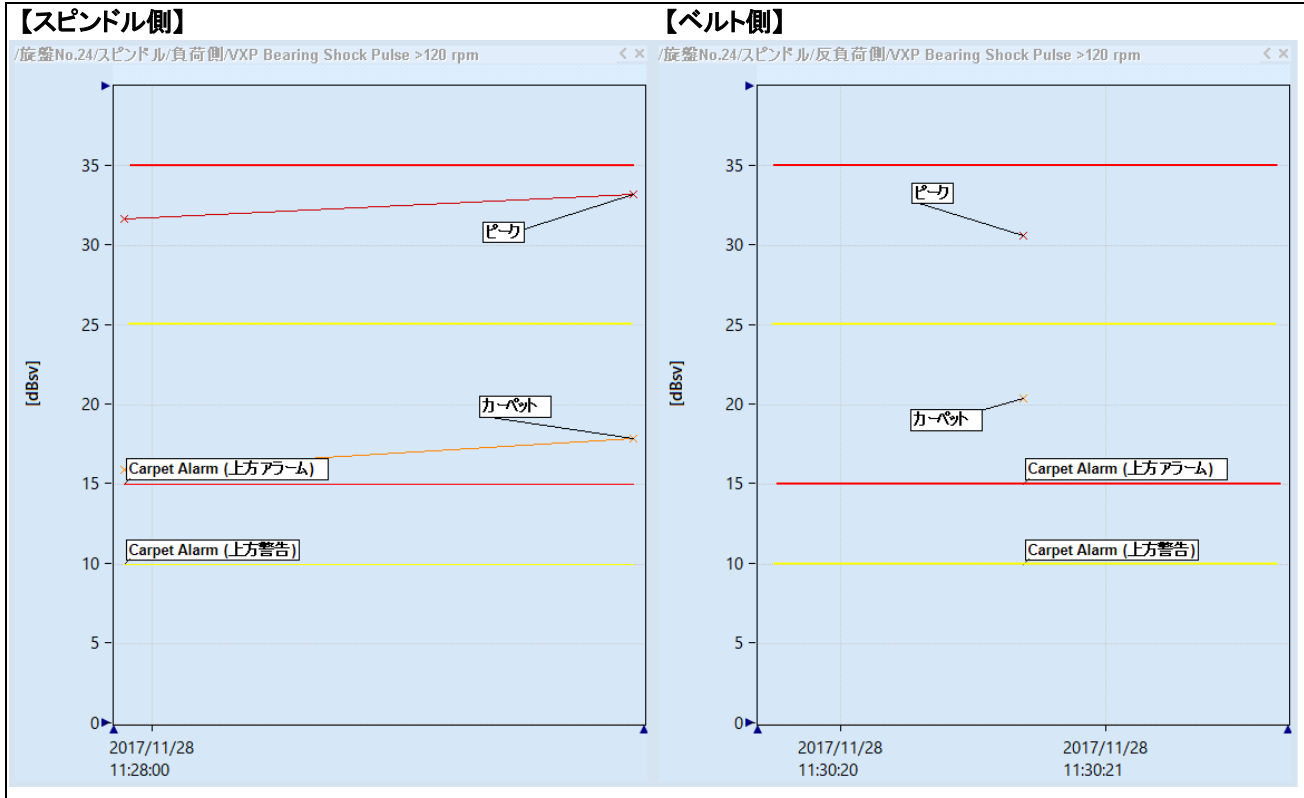
**【説明】**

異音の発生している6号機に比べ、今回の測定日前日(11月27日)にベアリング交換を実施した24号機にはベアリング異常の振動が発生しておりません。

本データのように、同タイプの装置における振動値を比較する事は、予知・予防保全において非常に有効な手法となります。

6号機のベアリング交換時にベアリングの損傷状態を記録し、その際の振動値と併せて保管しておく事を推奨致します。次回以降6号機に加えて、24号機を始めとする他の装置の異常時における指標となります。

## 7.6 24号機におけるショックパルス値トレンド比較



### 【説明】

11月28日付けでの24号機におけるスピンドル側とベルト側ベアリングのショックパルス値比較となります。スピンドル側は連続的に2回測定した為、トレンド表示になっております。

#### ①スピンドル側

- ・ピーク値(図中赤 x 印及び線)、カーペット値(図中橙 x 印及び線)共に高い値を示しております。
- ・ピーク値は警告レベルの25dBを超過、カーペット値はアラームレベルの15dBを超過しております。

#### ②ベルト側

- ・ピーク値、カーペット値共に高い値を示しております。
- ・特にカーペット値は今回警告レベルを超えております。

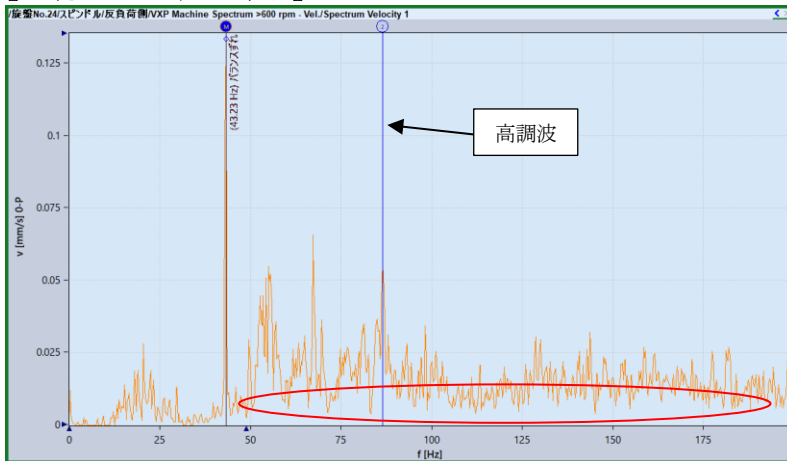
今回、新品のベアリングの初回測定にも関わらずショックパルス値が高い値を示しております。前述の加速度エンベロープ解析の通り、24号機のベアリングは双方とも異常振動は発生しておりません。即ち、当ベアリングは元々ショックパルス値が高めに出る傾向にある可能性があります。その上で、通常の振動と併せて今後ショックパルス値を測定される際は、下記の対応を取られる事を実施致します。

- ・ベアリング径及びシャフト回転数等の情報を基に、当ベアリングに適した閾値を設定する(今回の測定では、プルーフテクニックが設定している汎用的な閾値を適用しております)。
- ・センサーねじ込みの上測定を実施する。



7.7 24号機ベルト側バランスずれ(速度 FFT 解析)

【11月28日バランスずれ】

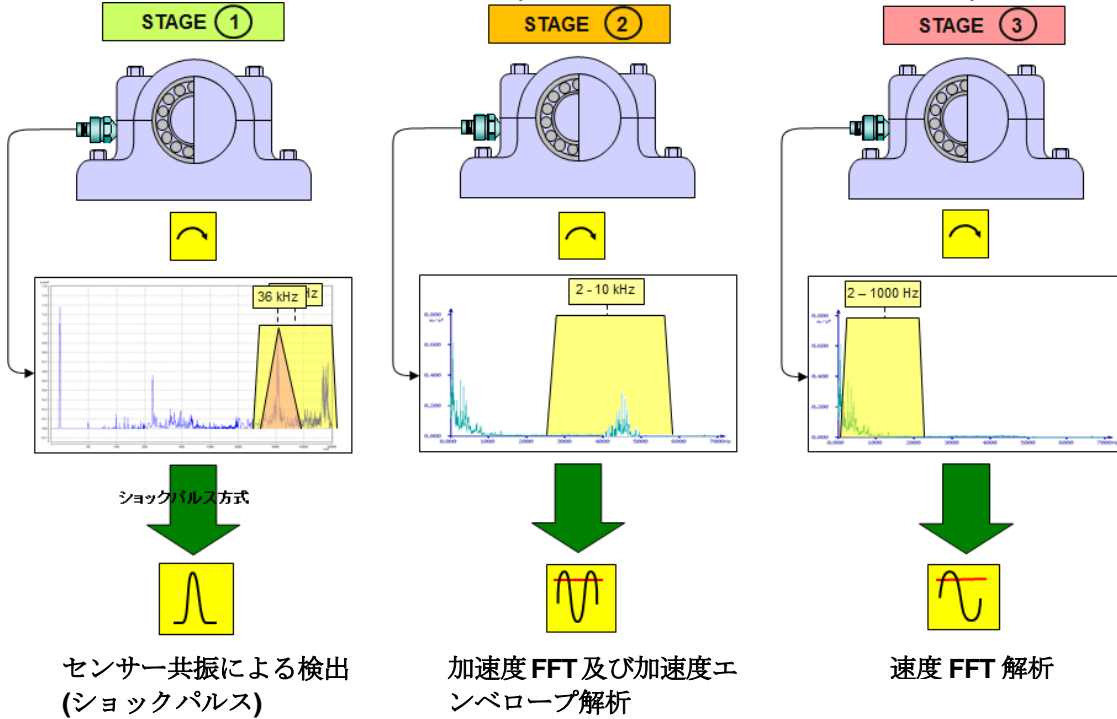


【説明】

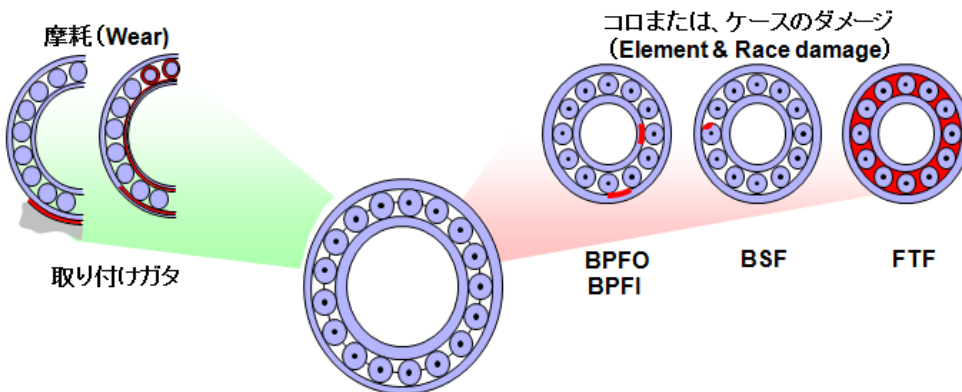
値としては小さいですが、バランスずれに起因する振動及び高調波が発生しております。装置の構造的にプーリーの調整不良が可能性として挙げられます。また、振動の底部が全体的に上がっております(図中赤丸部)。プーリー調整不良から来るガタつき、シャフトのやせ細り等が原因として考えられます。

また、スピンドル側にも同様の傾向が見られます。

参考資料① ベアリングの異常判断レベル(①→②→③)の順で進行していきます。)

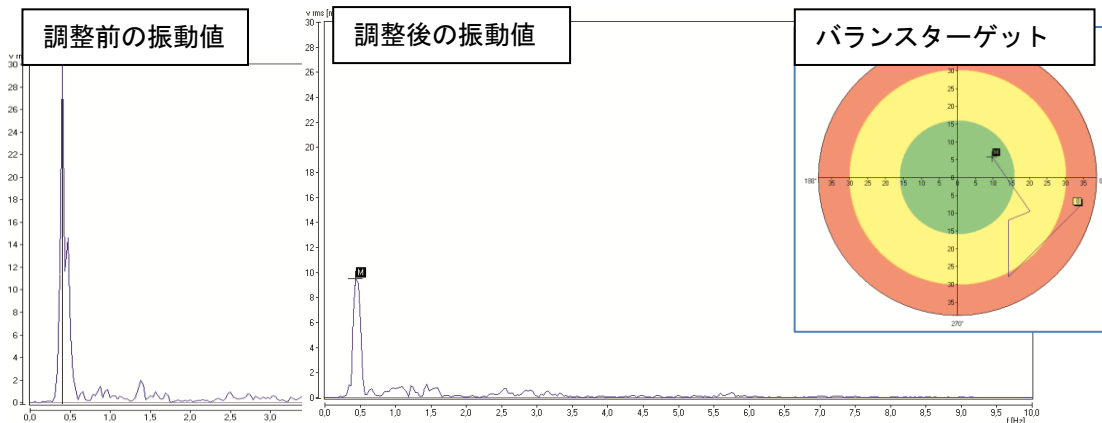


参考資料② ベアリングの呼び名と周波数



- **BPFO** - コロが外輪を通過する周波数 (Ball Pass Frequency Outer)
- **BPFI** - コロが内輪を通過する周波数 (Ball Pass Frequency Inner)
- **BSF** - コロの回転周波数 (Ball Spin Frequency)
- **FTF** - ケージの周波数 (Fundamental Train Frequency)

参考資料③ フィールドバランスのイメージ 回転数の1倍のピークに着目



A member of the PRUFTECHNIK Group

PRUFTECHNIK 株式会社  
〒240-0006  
神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川 3-3-29  
星川三丁目ビル

PRUFTECHNIK K.K.  
Hoshikawa Sanchoume Building  
3-3-29 Hoshikawa, Hodogaya-ku, Yokohama-city,  
Kanagawa, 240-0006 Japan

TEL +81(0)45 444 8812  
FAX +81(0)45 444 8813  
eMail info@pruftechnik.co.jp  
URL www.pruftechnik.co.jp