

VibXpert[®] - 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 プルーフテクニク測定器

測定装置	VIBXpert II 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

ファン、モータの振動測定及びプーリーずれの確認(弊社プーリー調整器「プルアライン」にて実施)。

3 機械情報

設置場所	貴社工場敷地内	機械の種類	ファン、モータ
モータメーカー		型式	
機器詳細	【ベアリング型式】※フロア①、フロア②共通 ファン負荷側: UELP205 ファン反負荷側: UELFL205 モータ負荷側: 6205 モータ反負荷側: 6304		
コメント	ベアリング UELP205 及び UELFL205 に関しては設計上の理由より、正確な異常周波数算出が出来ませんので、今回は参考値を適用しております。		

4 結果報告

バランスずれ、プーリーずれが発生しております。
ベアリング異常の兆候が見られる箇所があります。

5 対応策

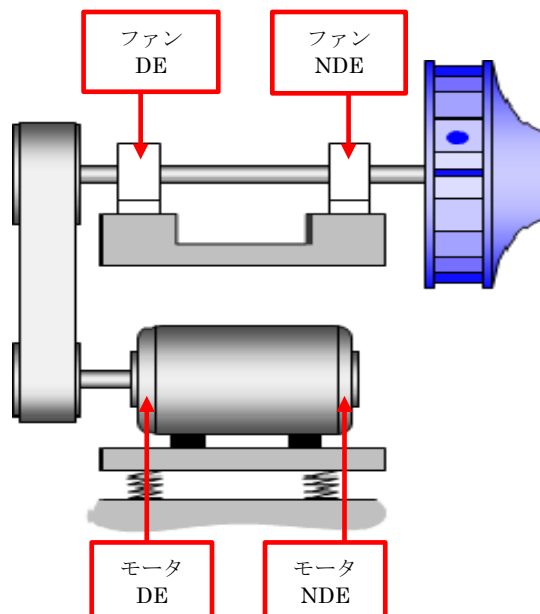
プーリーの取付け確認及び調整を実施して下さい。
定期的な振動測定を実施し、トレンド管理をされることを強く推奨致します。

6 測定箇所と ISO 基準

6.1 測定箇所 4カ所(赤矢印)

DE・・・負荷側(ドライブエンド)

NDE・・・反負荷側(ノンドライブエンド)

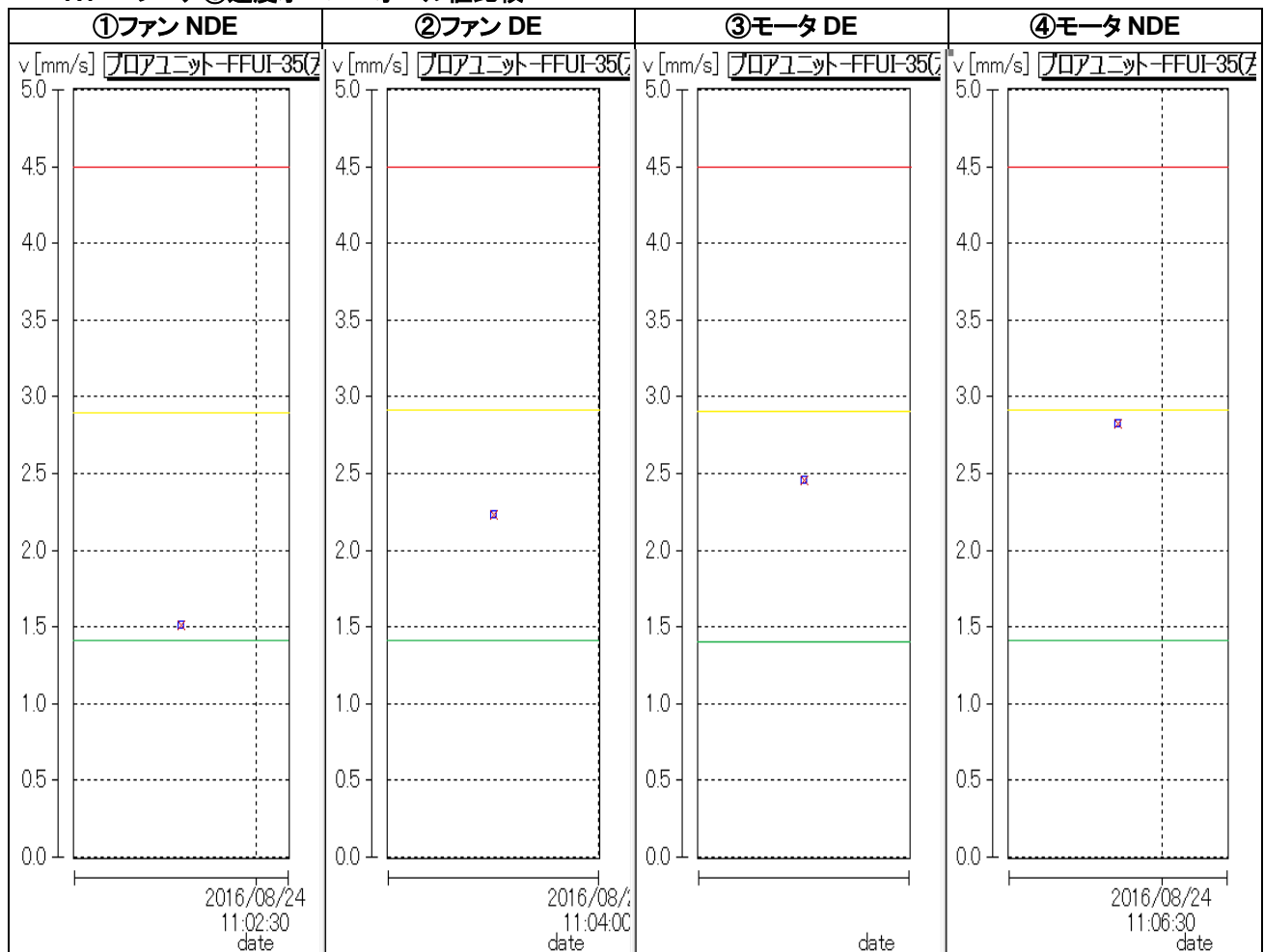


6.2 通常、モータ:ISO10816に基づき振動の速度のオーバーオール RMS にて判定しますが、今回の測定対象のモータ出力が 1.5kW(本規格の最低出力 15kW 未満)で条件外となりますので、あくまで参考比較となります。事項以降の閾値に関しましては、下記、グループ 2 の基礎固定時のものを使用しております。

DIN ISO 10816-3	Group 1		Group 2		DIN ISO 10816-7	Category 1	Category 2		
Machine type	Large machines 300 kW < P < 50 MW Motor H > 315 mm		Medium sized machines 15 kW < P < 300 kW Motor 160 mm < H < 315 mm		Pump type	Rotodynamic pumps with high reliability, availability or security requirements	Rotodynamic pumps for general or less critical applications.		r < 600 rpm 0.5 rpm 1.0 rpm 2.0 rpm
Foundation	flexible	rigid	flexible	rigid	Power	< 200 kW	> 200 kW	< 200 kW	> 200 kW
Velocity v_{rms} mm/s rms	11,0 7,1 4,5 3,5 2,8 2,3 1,4		11,0 7,1 4,5 3,5 2,8 2,3 1,4		Velocity v_{rms} mm/s rms	7,6 6,5 5,0 4,0 3,5 2,5	9,5 8,5 6,1 5,1 4,2 3,2	9,5 8,5 6,1 5,1 4,2 3,2	Displacement s_{rms} μm 130 80 50
	A B C D		A B C D			A B C D	A B C D	A B C D	
	Newly commissioned machines Unrestricted long term operation		Restricted long term operation Vibration causing damage			Newly commissioned machines Unrestricted long term operation	Restricted long term operation	Vibration causing damage	

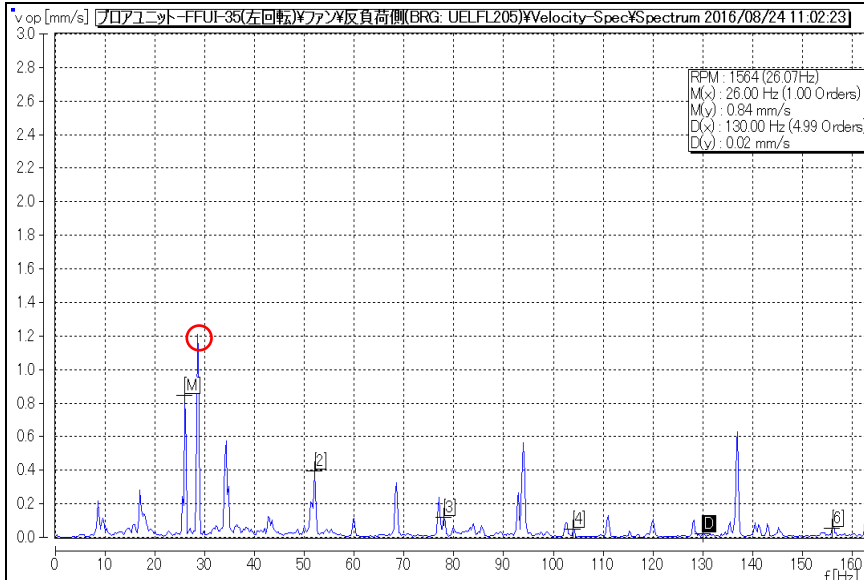
7 測定結果

7.1 ブロア①速度オーバーオール値比較

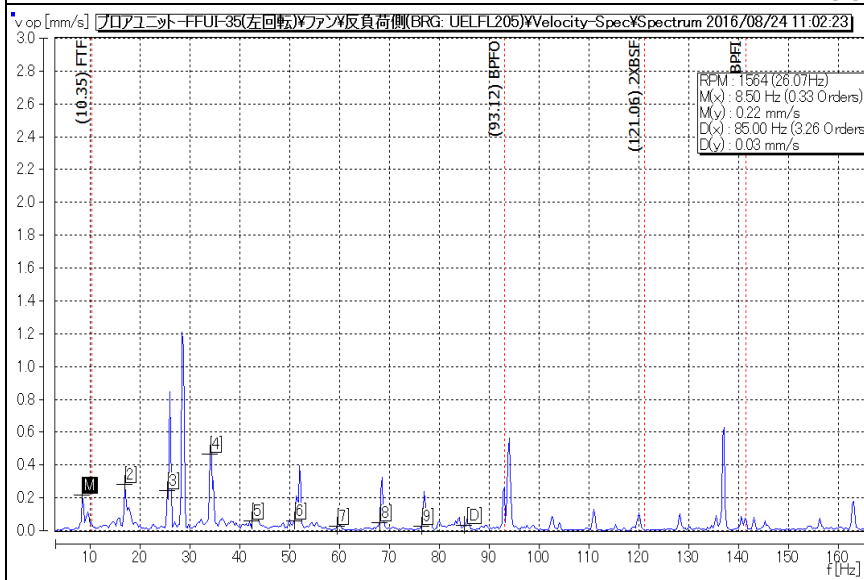


モータ DE、モータ NDE が、事前警告レベルに近づいております。但し前述の通り、上記は 15kW 以上の出力時の閾値の為、実際の症状(後述)はより進行している可能性があります。後述に考えらる原因に関して記載致しますので、対処されることを推奨致します。

7.2 ファン①NDE の速度 FFT



ファン回転数の 1 倍の周波数 26Hz(図中 M: 1564rpm / 60 = 26Hz)に振動が発生しており、以降 2 倍、3 倍と周期的に同様の振動が見られます(ハーモニック)。ブリーズれが発生しておりますので、調整を推奨致します。また、図中赤丸部はモータ回転数の 1 倍の周波数約 30Hz(1806rpm / 60 = 30Hz)の振動です。モータのバランスずれがファン側にも伝わっております。

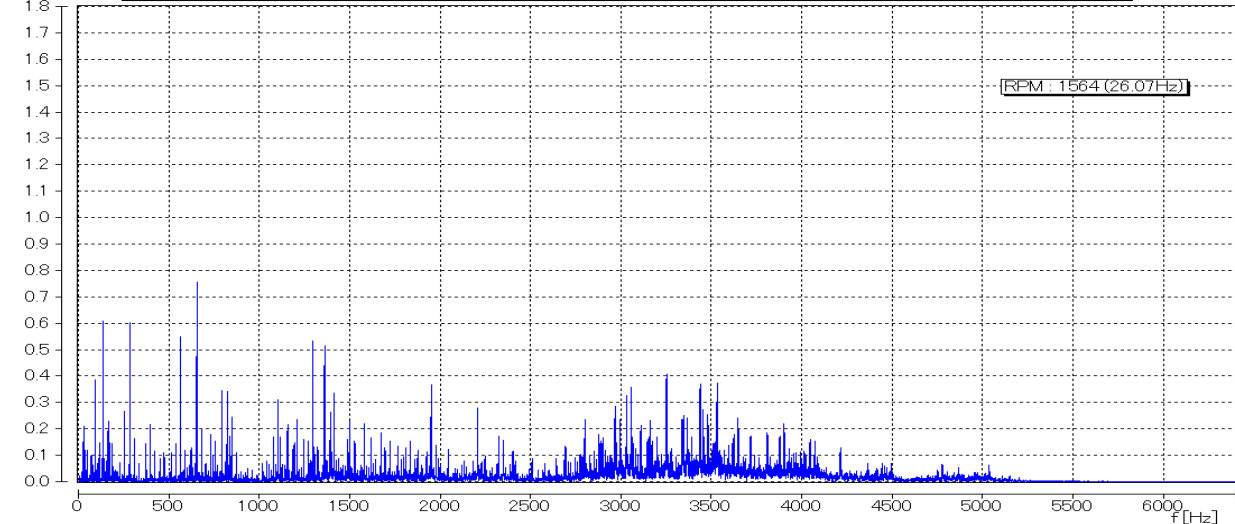


8.5Hz 付近(図中 M)に特異な振動が発生しており、以降ハーモニックが発生しております。

7.3 ファン①NDEの加速度FFT及び加速度エンベロープ(ベアリング解析)

【加速度FFT】

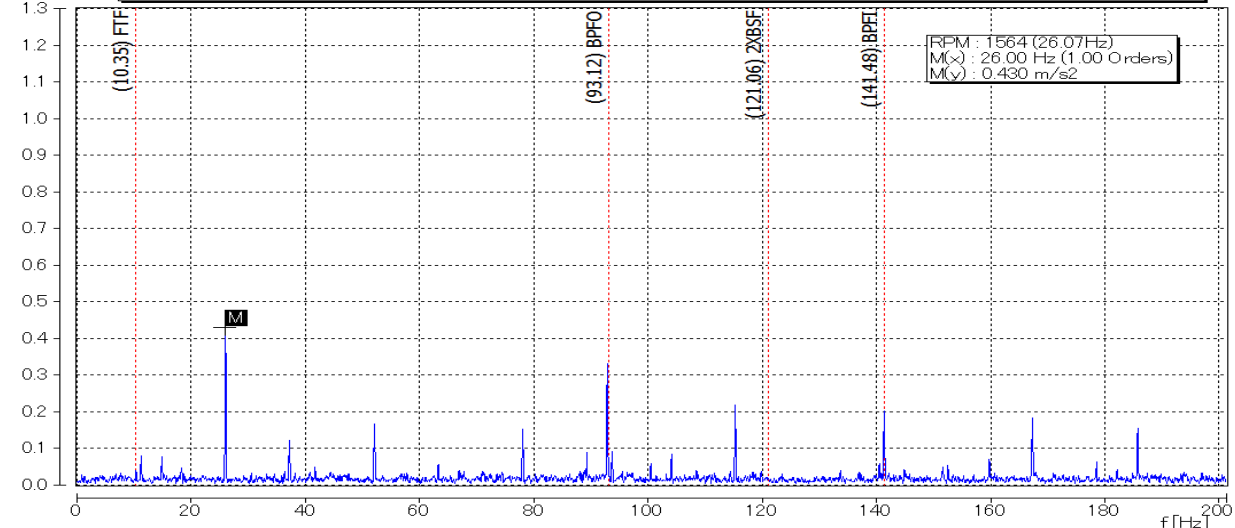
プロユニット=FFUF-35(左回転)ファン反負荷側(BRG: UELFL205)Acc-SpecYSpectrum 2016/08/24 11:02:07



高周波域(2,000Hz~4,000Hz)に振動が発生しております。ベアリング異常が出てきている可能性があります。

【加速度エンベロープ】ベアリング型式: UELFL205

プロユニット=FFUF-35(左回転)ファン反負荷側(BRG: UELFL205)Envelope-SpecYSpectrum 2016/08/24 11:03:02



外輪(BPFO)、及び内輪(BPFI)の当り周波数に振動が見られます。値としてそれ程大きくはありませんが、定期的に振動測定を実施し、トレンドを管理されることを推奨致します。

※本ベアリングの設計上、詳細の寸法が分からない為、上記の当り周波数はあくまで参考値となります。

【備考】

FTF・・・保持器の当り周波数

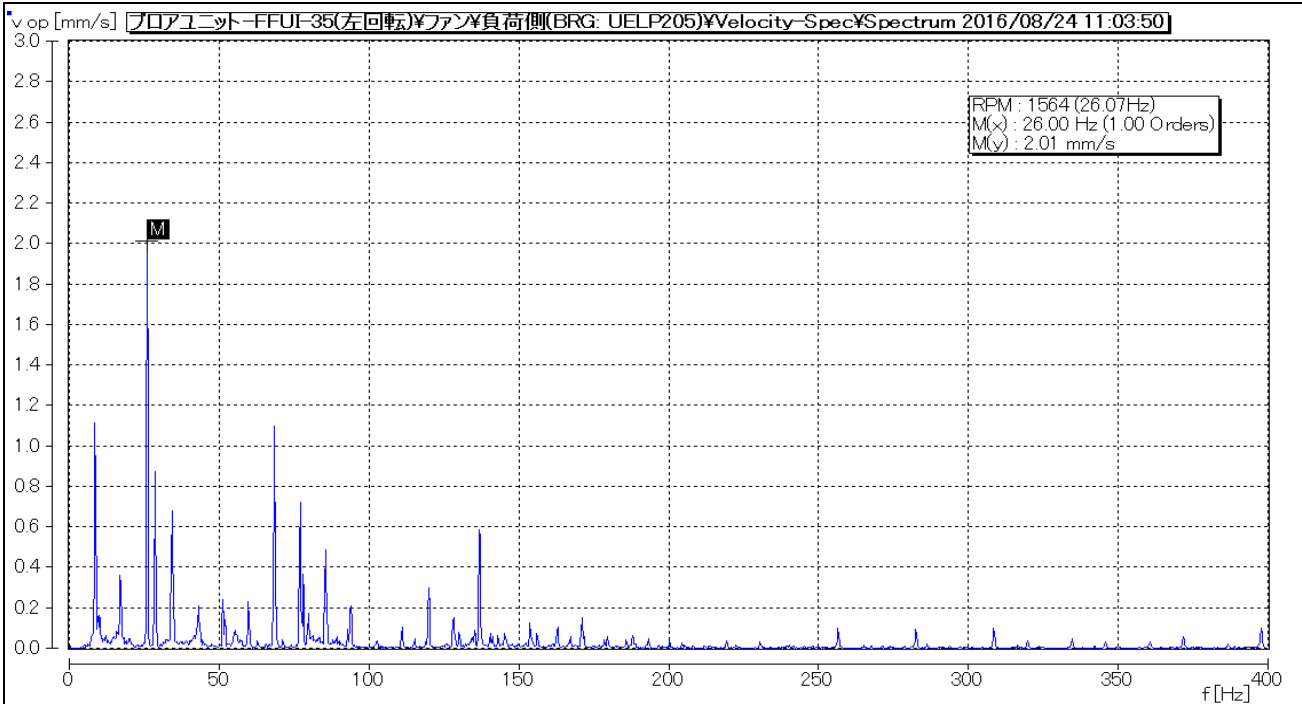
BPFO・・・外輪の当り周波数

BPFI・・・内輪の当り周波数

BSF・・・転動体の当り周波数

※詳細は最終ページにて記載。

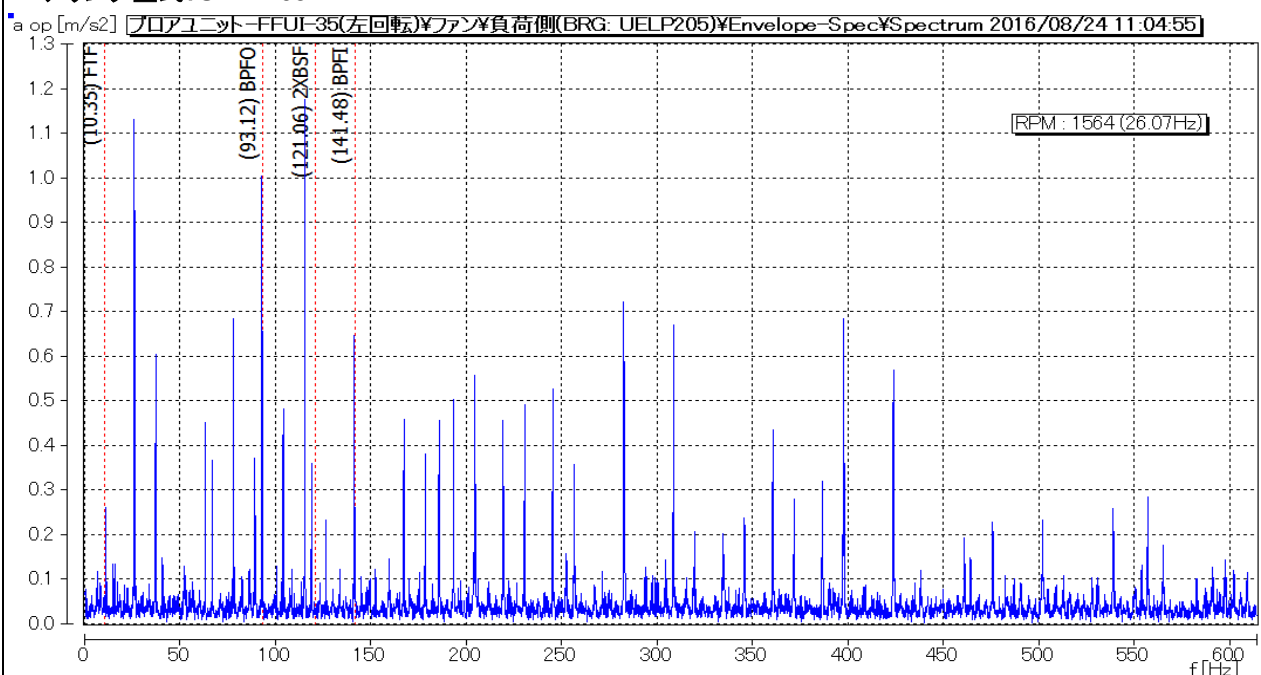
7.4 ファン①DE の速度 FFT



NDE 側と同様の傾向が見られました。プリーズれ(图中 M: ファン回転数の 1 倍の周波数=26Hz)の値が NDE 側より大きくなっており、より影響を受けていることが分かります。

7.5 ファン①DE の加速度エンベロープ(ベアリング解析)

ベアリング型式: UELP205



保持器(FTF)外輪(BPFO)、及び内輪(BPFI)の当り周波数に振動が見られます。異常が発生している可能性があります。また、NDE 側と比較すると振動値も大きくなっており、プリーズれの影響が大きい分、ベアリングへの負荷も大きくなっていると考えられます。定期的に振動測定を実施し、トレンドを管理されることを推奨致します。

※本ベアリングの設計上、詳細の寸法が分からない為、上記の当り周波数はあくまで参考値となります。

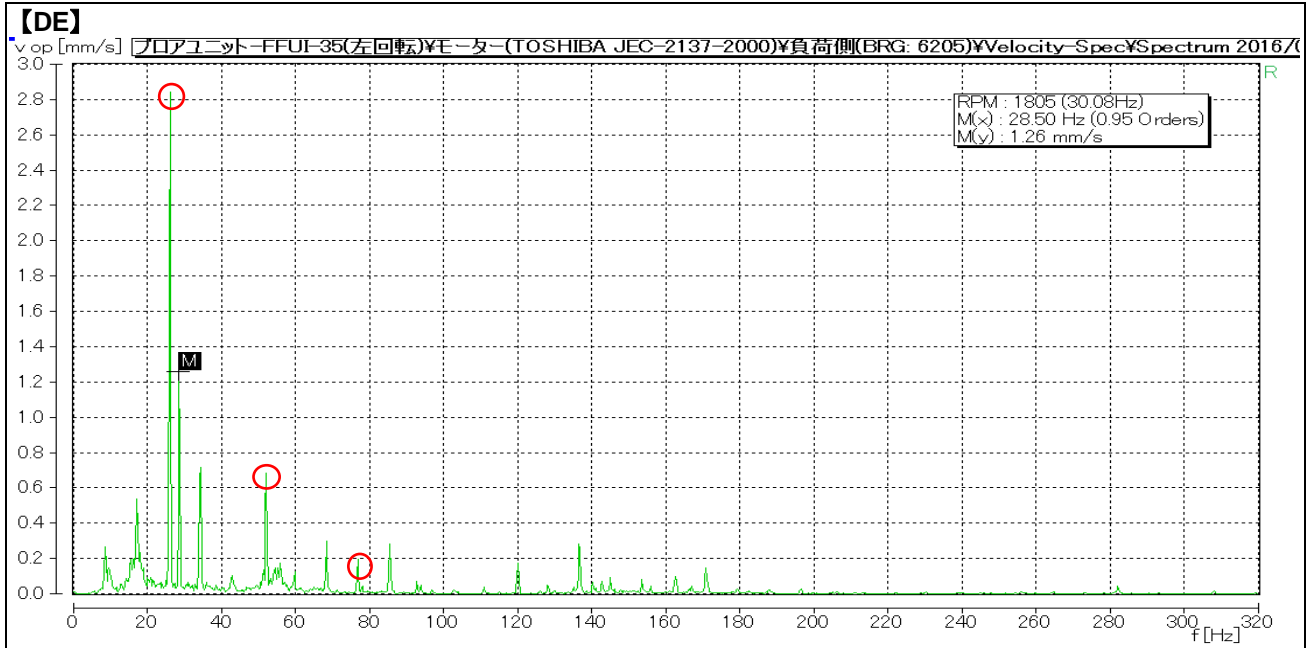
A member of the PRUFTECHNIK Group

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

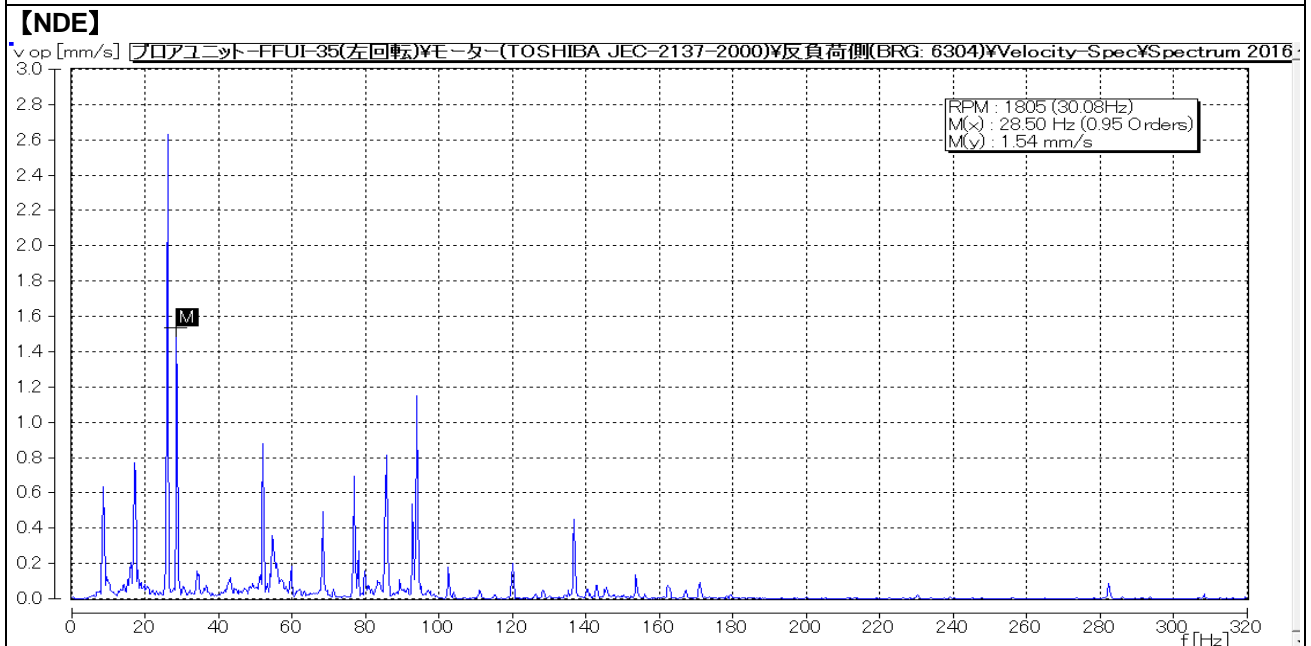
PRUFTECHNIK K.K.
Hoshikawa Sanchoume Building
3-3-29 Hoshikawa, Hodogaya-ku, Yokohama-city,
Kanagawa, 240-0006 Japan

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

7.6 モータ①DE 及び NDE の速度 FFT

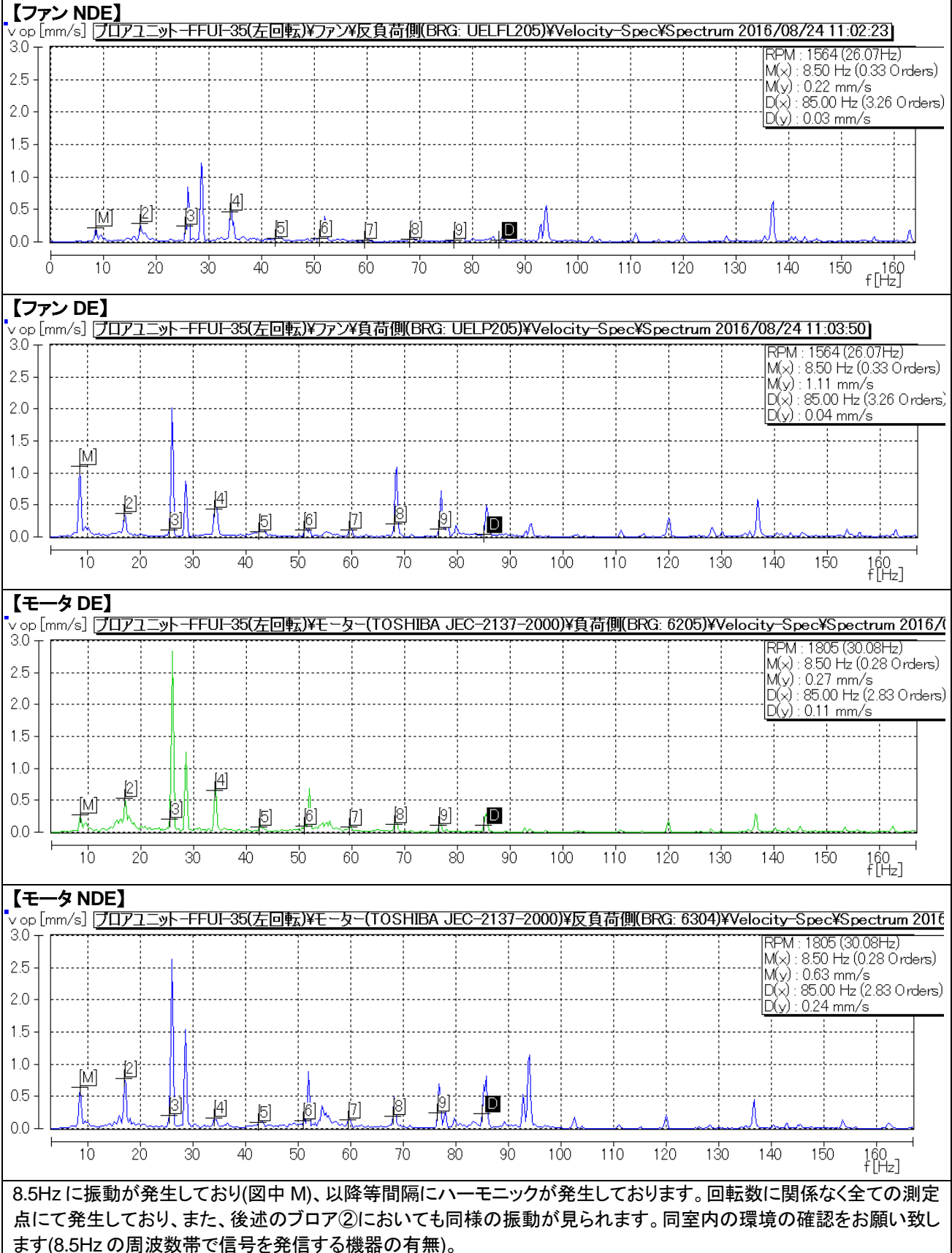


モータ回転数の約 1 倍の周波数 28.5Hz(図中 M: 1805rpm / 60 = 30Hz)に振動が発生しております。プーリーずれから来るバランスずれが発生しております。また、図中赤丸部ファンの回転数の 1 倍の周波数 26Hz に振動が発生しており、以降 2 倍 3 倍と等感覚に同様の振動が見られます。プーリーずれの影響を強く受けていることが分かります。値が他の測定点より大きくなっている為、プーリー調整をされる事を推奨致します。



DE と同様の傾向が見られます(振動も大きくなっております)。モータのバランスずれ、及びプーリーずれの影響が出ておりますので、プーリー調整をされる事を推奨致します。

7.7 8.5Hz 周辺の振動(速度 FFT)

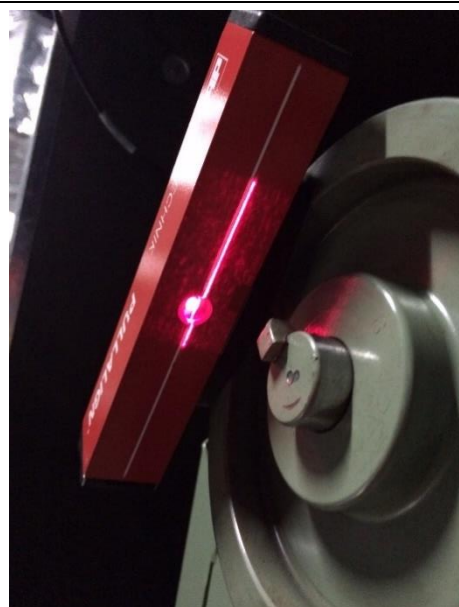


7.8 ブロア①プーリーずれの確認



【設置風景】

弊社レーザープーリー調整器「プルアライン」設置風景。2個1組で、それぞれファン側、モータ側に取り付けます。



【ファン側】

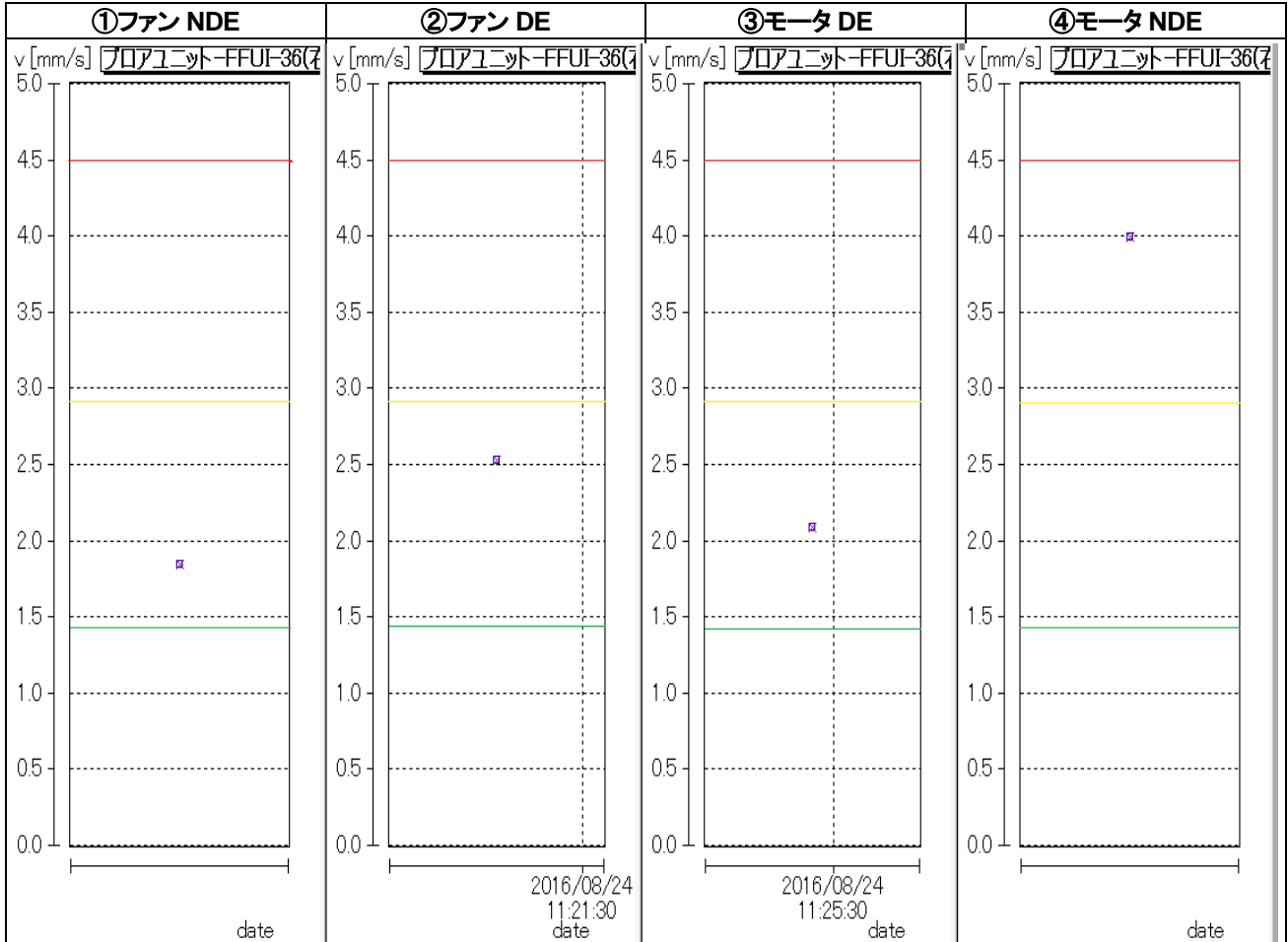
レーザーが中心線と一致せず、傾いております。プーリーの取り付け不良が生じております。



【モータ側】

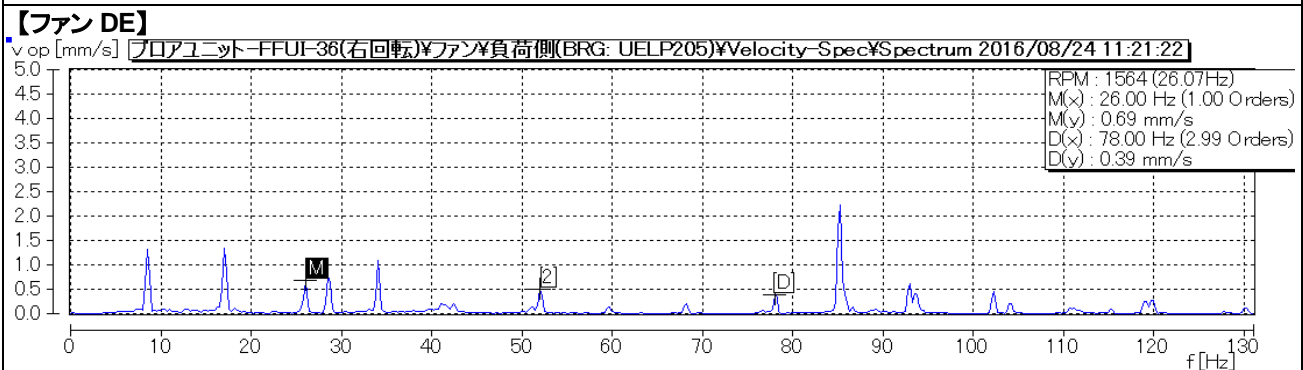
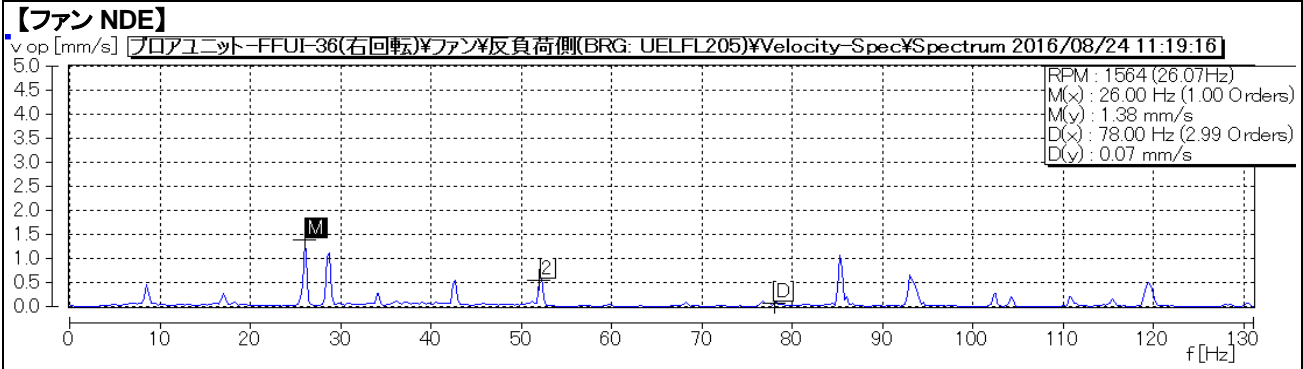
ファン側同様、レーザーが中心線と一致せず、傾いております。プーリーの取り付け不良が生じております。

7.9 ブロア②速度オーバーオール値比較

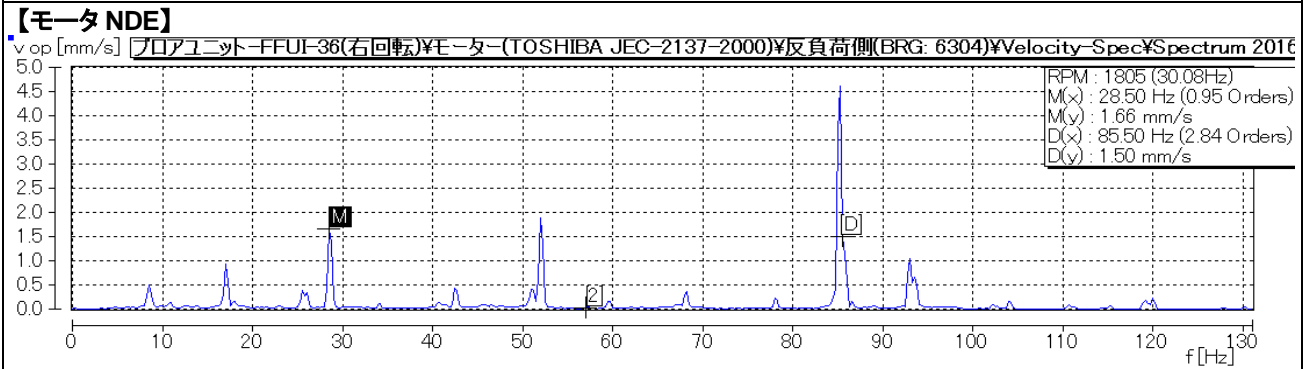
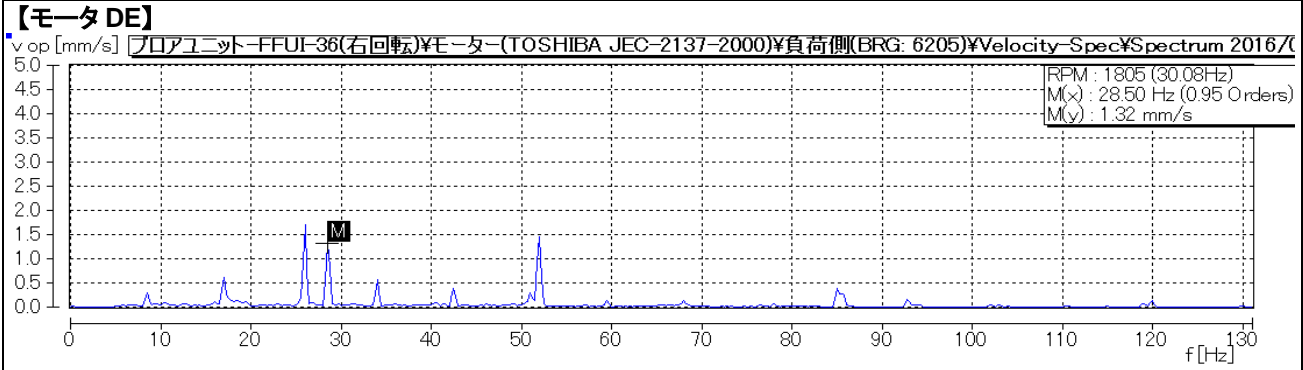


モータ NDE が警告レベル、ファン DE が、事前警告レベルに近づいております。但し前述の通り、上記は 15kW 以上の出力時の閾値の為、実際の症状(後述)はより進行している可能性があります。

7.10 プロア②速度 FFT 比較

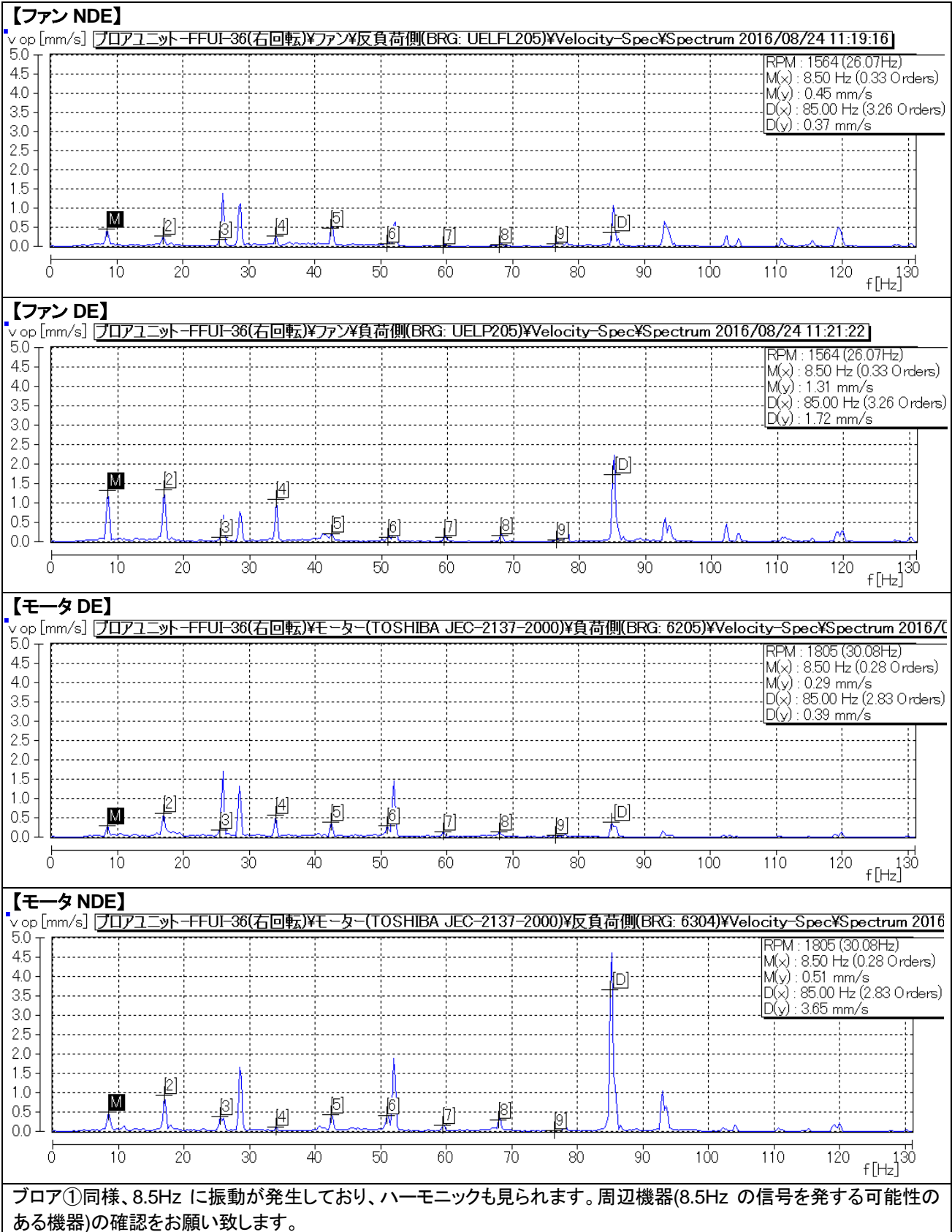


回転数の1倍の周波数(図中 M: 26Hz)に振動が発生しており、2倍、3倍の周波数帯(図中 2, 3)にも振動が発生しております。プーリーずれが生じておりますので、調整される事を推奨致します。

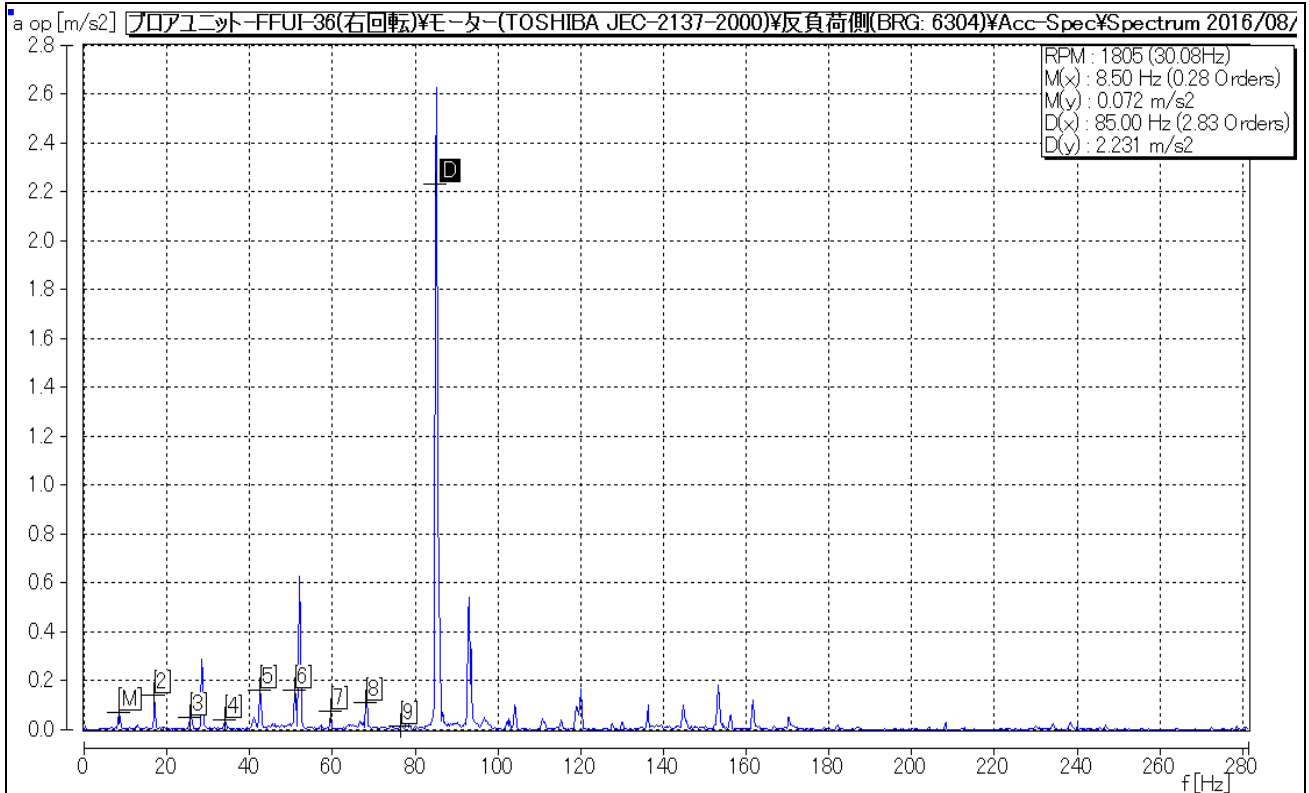


回転数の約1倍の周波数(図中 M: 28.50Hz)に振動が発生しております。プーリーずれ取り付け不良によるバランスずれが発生しております。また下段(モータ NDE)の 85.25Hz(図中 D)の振動が高くなっておりますが、これは回転数の3倍の周波数の振動と、前述 8.5Hz の 10 倍の振動が同調している為と考えられます。また、各振動値はモータ NDE にて最も大きくなっており、結果的にオーバーオール値の上昇に繋がっていると考えられます。

7.11 ブロア②速度 FFT 比較



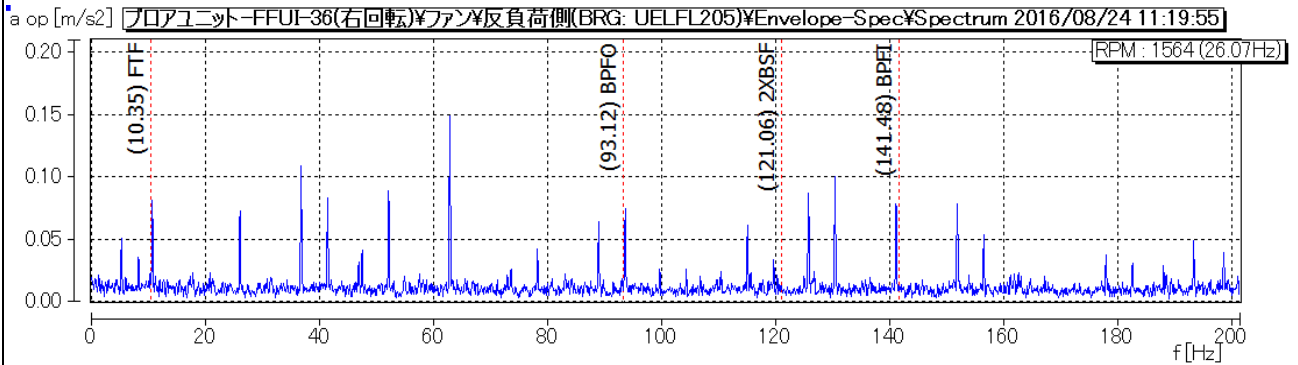
7.12 モータ②NDE 加速度 FFT



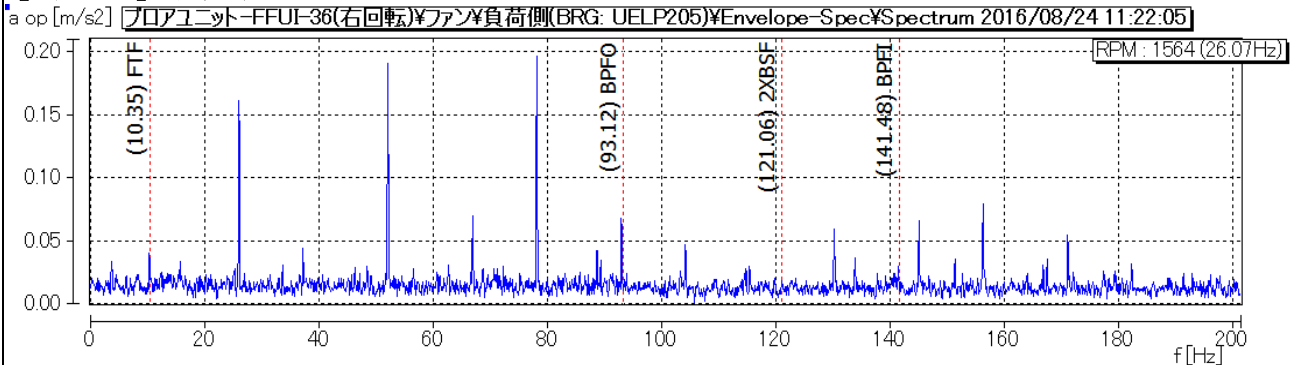
プロア②においては全ての測定点(ファン NDE、ファン DE、モータ DE、モータ NDE)にて同様の傾向が見られました。ここでは最も振動値が大きかったモータ NDE について記述します。
前述の特異な振動(8.5Hz)のハーモニック、及び回転数の 1 倍の振動のハーモニックが同調し、85Hz 付近(図中 D)に大きな振動が発生しております。

7.13 プロア②加速度エンベロープ比較(ベアリング解析)

【ファン NDE】ベアリング型式: UELFL205

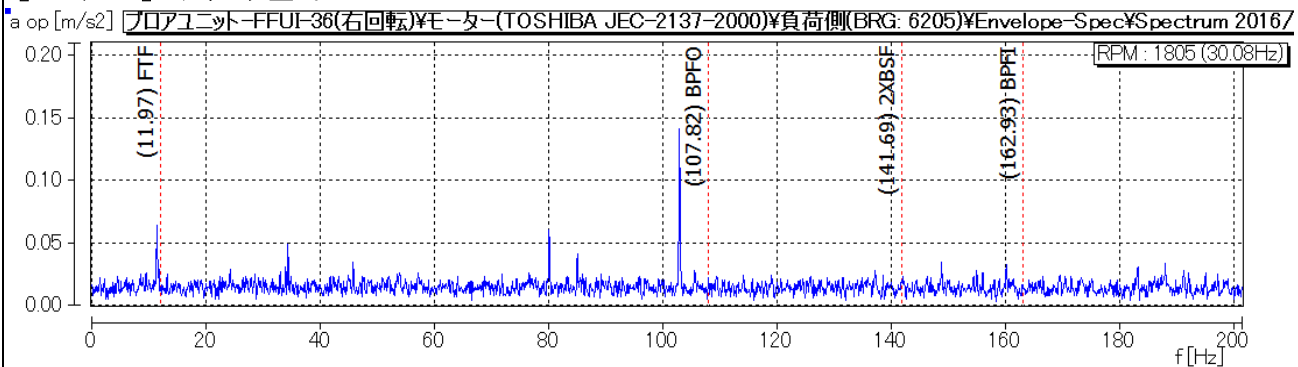


【ファン DE】ベアリング型式: UELP205

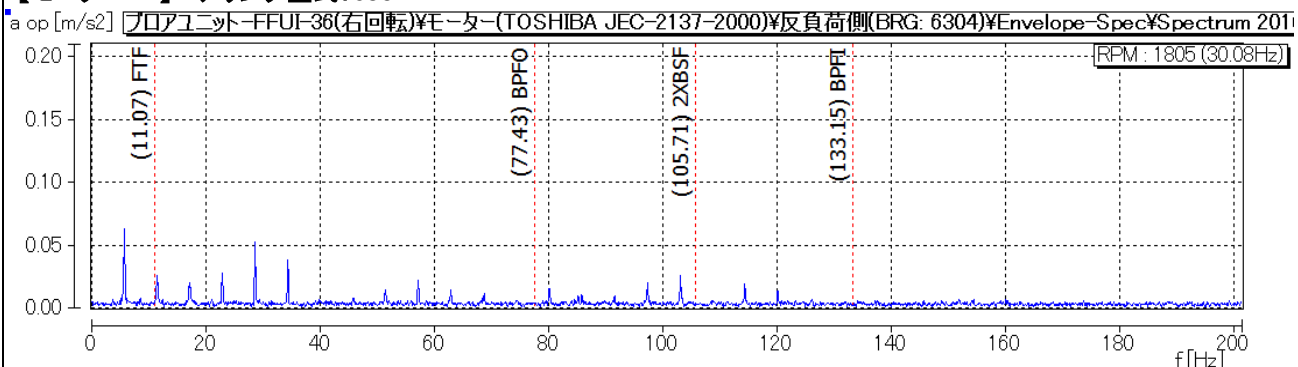


NDE、DE 共に保持器(FTF)、外輪(BPFO)、内輪(BPFI)の当り周波数付近に振動が発生しております。現状、値としては大きくありませんが、今後も定期的に振動を測定し、トレンド管理をされる事を推奨致します。
 ※本ベアリングの設計上、詳細の寸法が分からない為、上記の当り周波数はあくまで参考値となります。

【モータ DE】ベアリング型式: 6205



【モータ NDE】ベアリング型式: 6304



DE、NDE 共に保持器(FTF)の当り周波数付近に振動が発生しておりますが、値として非常に小さい為問題ありません。

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

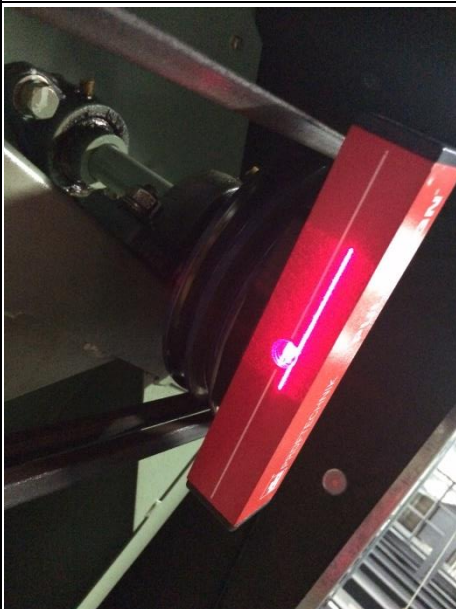
PRUFTECHNIK K.K
 Hoshikawa Sanchoume Building
 3-3-29 Hoshikawa, Hodogaya-ku, Yokohama-city,
 Kanagawa, 240-0006 Japan

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

7.14 ブロア②プーリーずれの確認



【設置風景】
ブロア①同様、ファン側、モータ側それぞれにプルアラインを取り付けます。

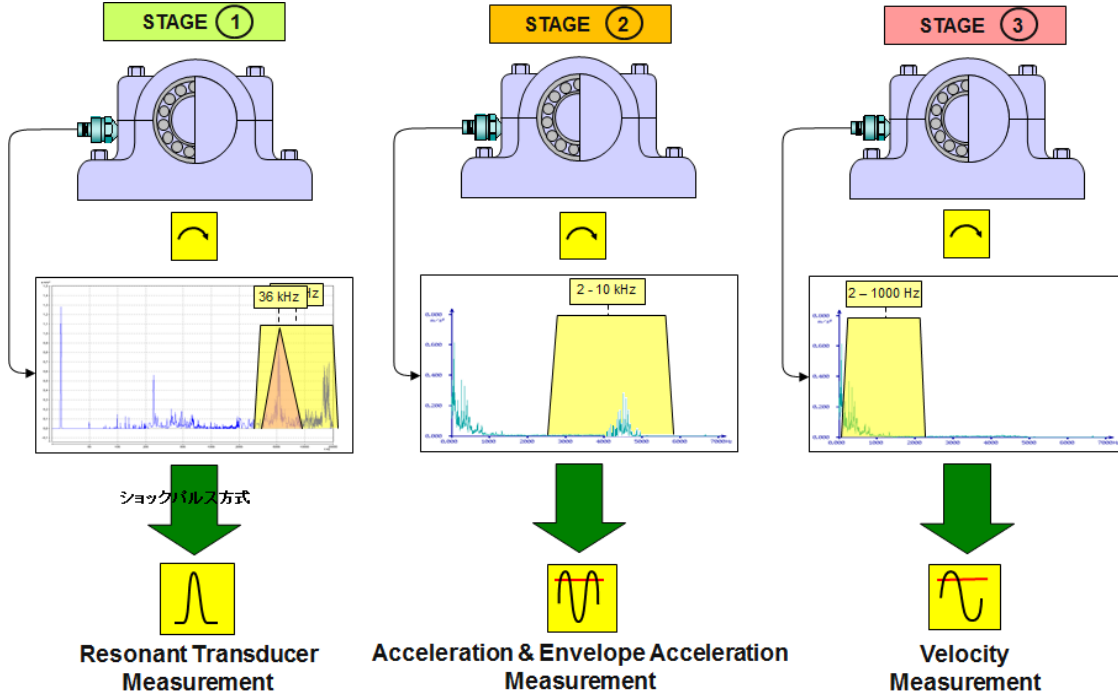


【ファン側】
レーザーが中心線と一致せず、傾いております。プーリーの取り付け不良が生じております。

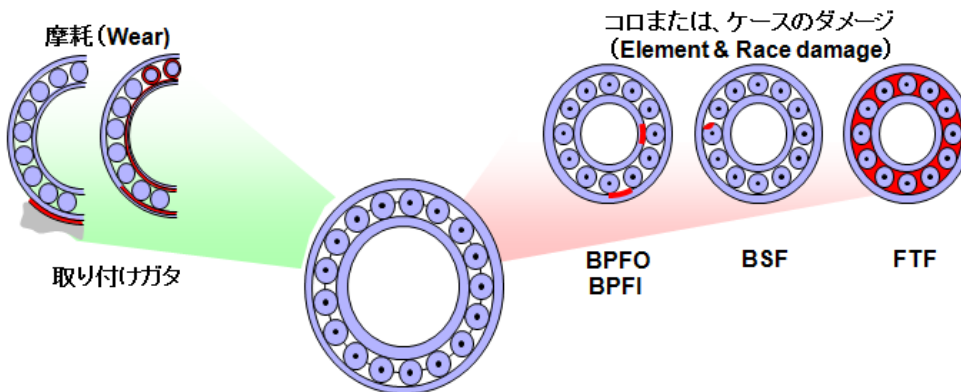


【モータ側】
ファン側同様、レーザーが中心線と一致せず、傾いております。プーリーの取り付け不良が生じております。

参考資料① ベアリングの振動波形判断レベル

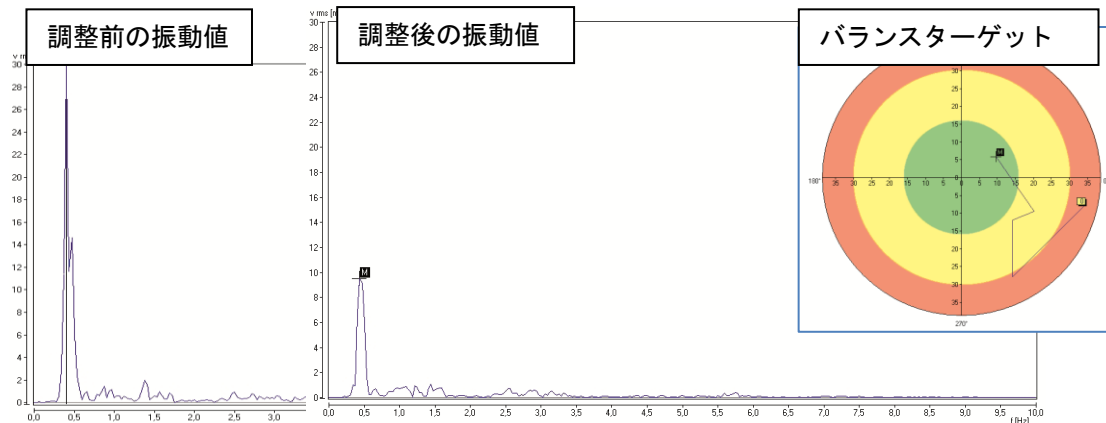


参考資料② ベアリングの呼び名と周波数



- **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