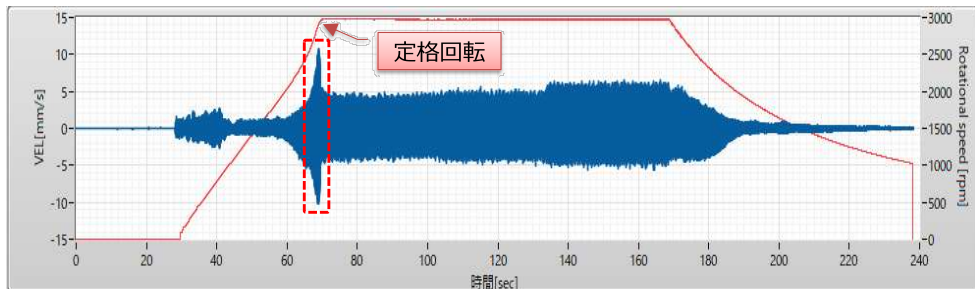


振動相談0 焼却設備 排ガスブロア 振動大について

相談内容

焼却設備の排ガスブロアが定格回転数付近で振動が大きくなる事象が発生しており、その原因についてアドバイスをいただきたい。



■ 振動値 ■ 回転数

経緯

- 排ガスブロアは前運転サイクルの定格運転時において振動管理値上限近傍にあり、メーカ含め原因究明を行い、軸受メタルの摩耗やインペラのアンバランスなどが推定され、軸受メタルの交換及びインペラバランス調整の点検修理実施した。
- 点検修理後の試運転で、定格回転数付近で振動が一時的に大きくなり、定格回転数に達すると振動が低下する事象が発生しており原因が特定できていない。

設備概要

定格流量：10000Nm³/H

定格回転：2950rpm

軸封形式：ラビリンス

潤滑：給油はねかけ式（FBKオイルRO32）

基礎：フレーム基礎

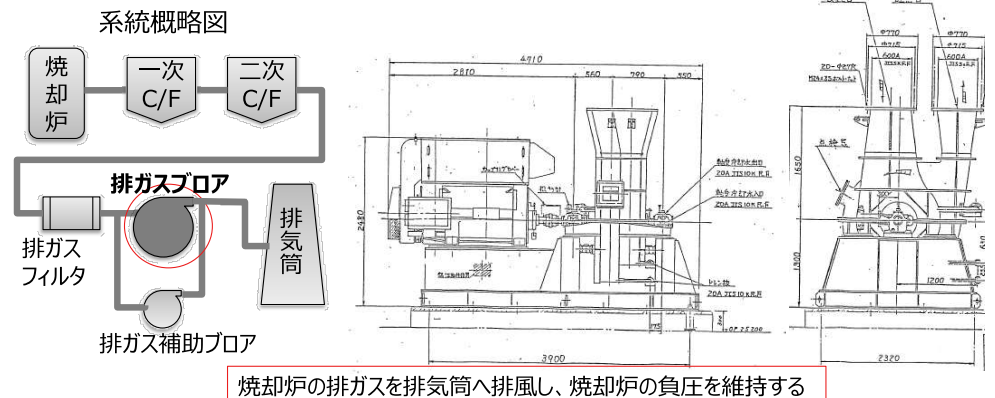
継手：ギヤカップリング

カップリング（CP）側軸受：6215+メタル

反カップリング（CP）側軸受：メタル

	注意	異常
速度管理基準	4.5mm/s	7.1mm/s
ISO 10816-3テーブルA.2		

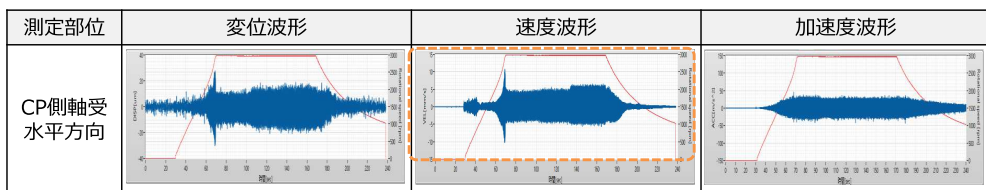
	内輪キズ	外輪キズ	転動体キズ	保持器キズ	回転成分
CP側軸受諸元	326.03Hz	224.8Hz	141.58Hz	20.44Hz	49.17Hz



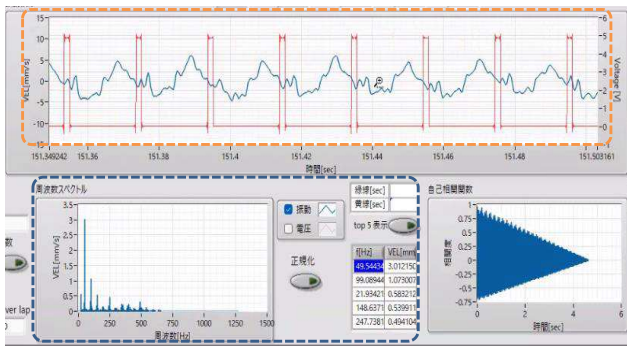
1

点検修理後の振動データ解析①

- 周波数解析：回転周波数成分とその倍調波が卓越
- 波形解析：ガタ



■ 振動値 ■ 回転数

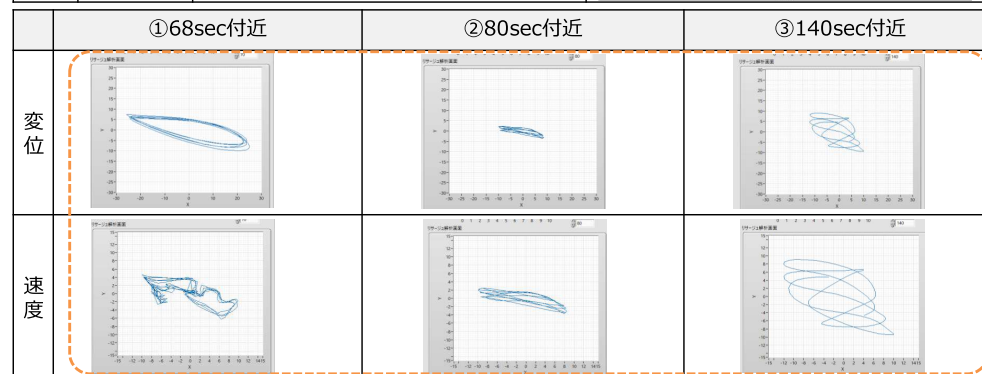
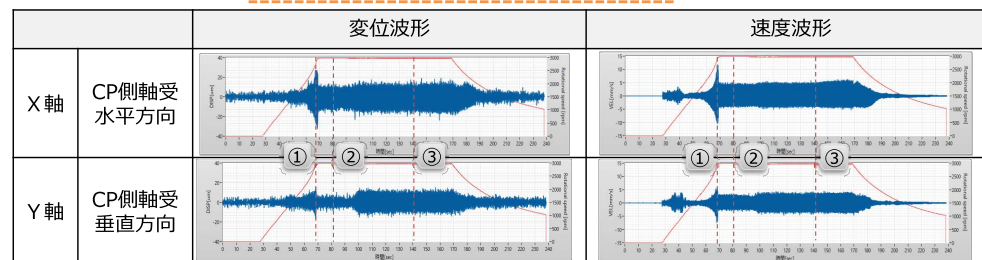


周波数 [Hz]	VEL [mm/s]	fr成分
49.544	3.0125	fr
99.089	1.0730	2fr
21.934	0.5833	-
148.63	0.5399	3fr
247.73	0.4941	5fr

3

点検修理後の振動データ解析②

- リサーチ図形：ローターの不安定な振れ回り（楕円）

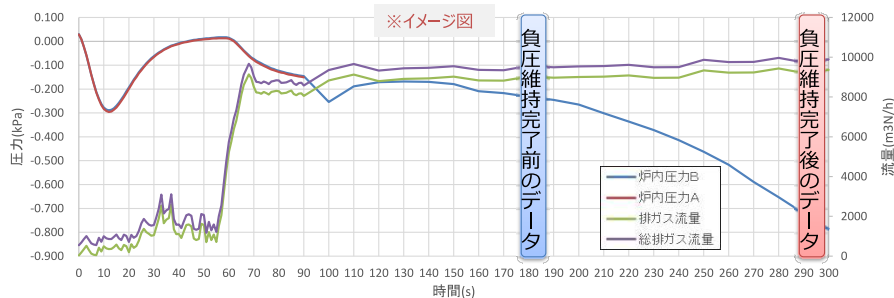
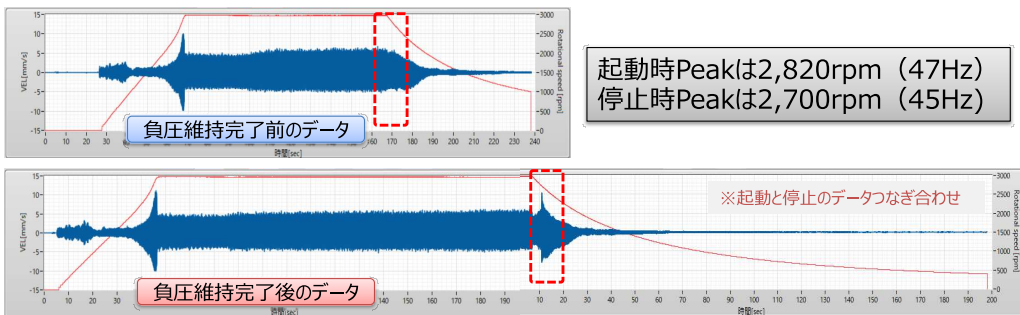


2

4

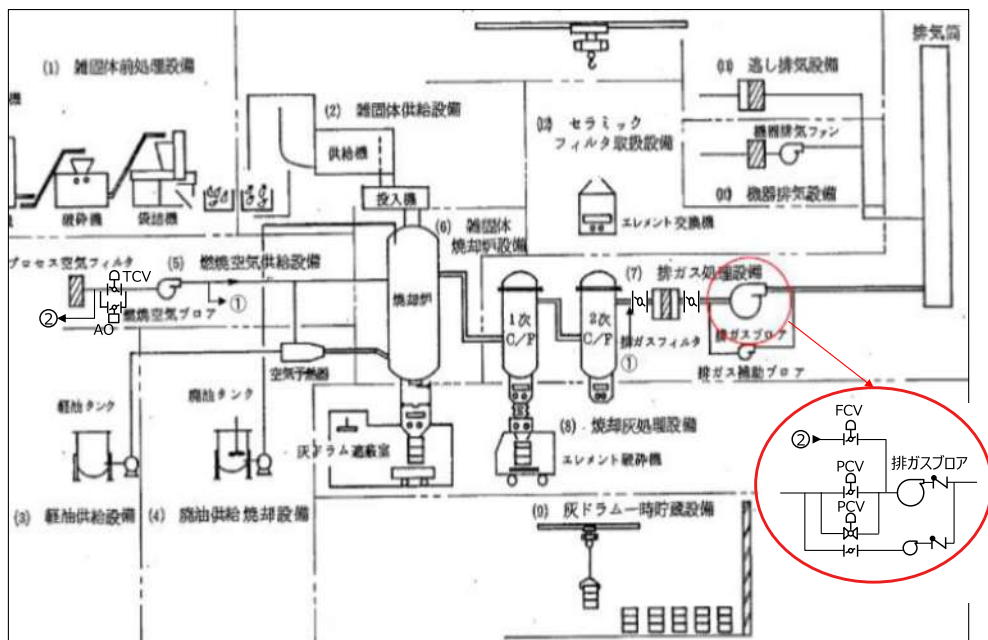
点検修理後の振動データ解析③

- 系統状態で停止時の振動増幅に変化あり



5

参考：系統概要



7

考察

振動解析結果から定格回転数（2,950rpm）付近で振動大きく、リサージュ図形では軸心軌跡が変形し、波形はガタついている。



不安定な回転で「特定の条件下」において振動が瞬間的に増幅

「危険速度による共振」について、ロータ固有振動が70Hzと振動増幅領域の45~47Hzから離調しており可能性はない

下側の表の通り原因の特定が難しい状況であることから、その他追加で調査する事項がないか、原因としてほかに考えられることがないかご意見をいただきたい。

モード	要因・影響	調査結果
①メタル不良	新製交換による当たり不良で振動の増加	きさげで精度向上しており、定格回転数で振動低下しているため問題はない。
②偏芯	ロータ曲がりやアンバランス、センターリングのスレによる振動の増加	点検修理で管理値内に収まっており問題はない。
③サージング	調整弁の動作不良により、流量・圧力が維持されず系統不安定による振動増加	弁の動作状況に問題なく焼却炉圧や流量などにも問題はない。
④共振	ロータの固有振動との共振により高い振動が発生	ロータ固有振動が回転周波数成分と離調しており問題はない。

6

振動原因 ・ブロー起動時に定格運転手前で、振動の卓越が発生（焼却炉停止状態）
・系統内の負圧の差によりブロー停止時に振動卓越の有無あり

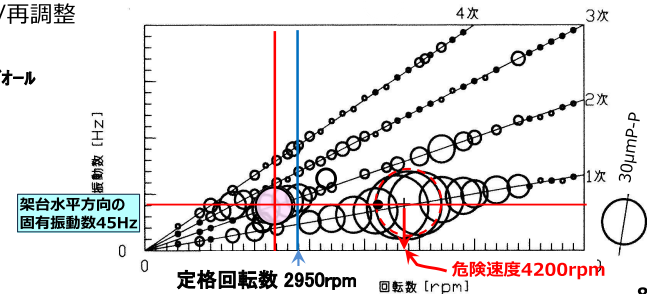
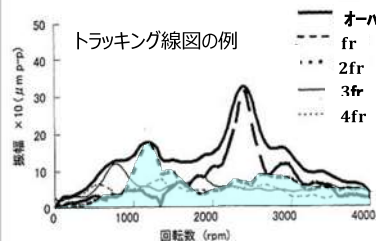
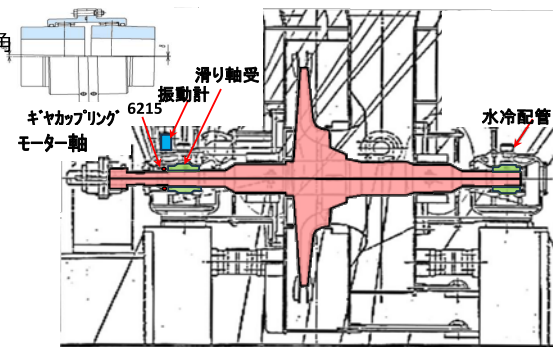
振動原因候補

① 起動時の軸受アライメントずれ大による歯車偏角等による回転周波数2倍の加振力の架台水平方向の固有振動数で共振

・停止時には、炉圧変化により回転周波数2倍の加振力や軸方向荷重が変化し、加振力小が減衰大となり共振の発生が変化した。

原因の確認方法

- 2倍の回転成分のトラッキング線図で確認
- ギヤカップリングの歯の組合せ変更の有無
- ギヤカップリングの歯面手入れ/グリス変更
- 水平方向の軸受アライメント調査/再調整



8

振動原因候補

② 架台水平方向の固有振動数が低下して共振

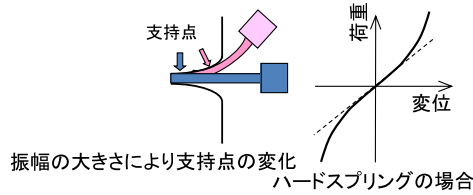
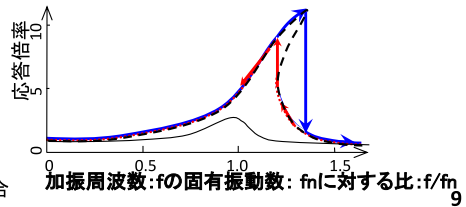
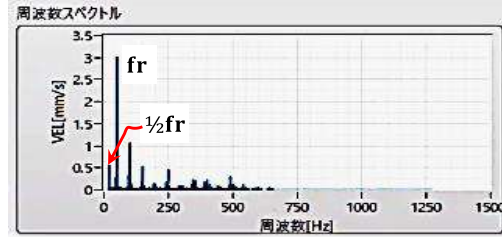
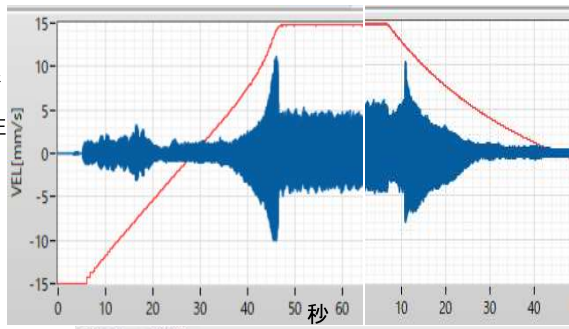
- ・1/2倍の回転周波数成分があるので、架台剛性に非線形性がある
- ・回転上昇時の共振後特性が急減

原因の確認方法

- ・1/2倍の回転成分のトラッキング線図で確認
- ・架台の**振動モードの調査**を行い、ガタ等の場所の同定

対策

- ・ガタの発生箇所(架台締結部/配管支持部等)改善



③ 架台水平A方向に剛性低下がある

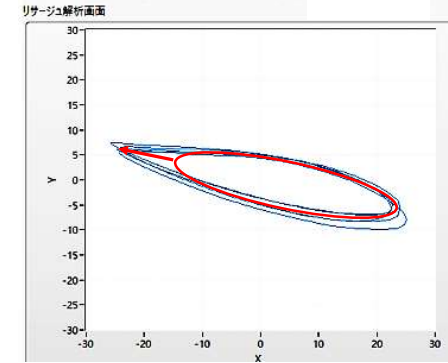
- ・架台のリサージ図形を見ると矢印方向ガタあるいは滑りによる剛性低下がみられる

原因の確認方法

- ・架台(配管/水冷却配管含む)の**振動モード(並進/傾き)**の調査を行い、ガタ等の場所の同定。振動計をモーター側・反モーター側に取り付けて振動モードを確認が必要

対策

- ・ガタの発生箇所(架台締結部/配管支持部等)改善
(焼却ガスがケーシングに投入されると、ケーシングとモーター軸心との軸受アライメントが変化するので、運転時の軸受アライメントを考慮して改善する必要がある)



起動時のケーシングモーター側の振動卓越時のリサージ