

F市 ○○ 殿

# 平成○○年度定期補修工事報告書 ファンのバランス修正結果



株式会社 沢田テクニカルサービス

承認.....  
照査.....  
照査.....  
作成 沢田.....  
作成部署 (株)沢田テクニカルサービス.....

注文番号.....  
測定年月日 作成年月日  
2005. 11. 04~06 2005. 11. 09  
文書番号.....  
△

計 枚(表紙共)

※この報告書は EPSON LP-8300C で印刷しました。



#### ◆判定値（管理値）

通常、振動法を用いた設備診断をする上で、最良とされております管理判定値は「相対判定法」と言う管理値決定方法です。この判定法は、数回にわたり対象となります機器の振動を計測し振動シビアリティと波形を分析した上で管理値の決定をします。従いまして精度の良い管理ができます。

今回の測定は、その相対判定法と一般に汎用機械に多く普及しております「絶対判定法」を用いることにしました。この判定法は、剛基礎（リジットな基礎構成）なフレームに据え付けられた機器を対象にしております。但、プリンターなど特殊な機器は振動を発生させる構造にありますので特に振動速度値（VEL）が管理基準値を超えてしまうことがあります。

#### ◆振動速度と加速度

振動速度（Velocity：VEL.と略す。）は、回転機械の回転運動上の異常であります不釣り合い（アンバランス）や芯出し不良（ミスアライメント）並びに基礎フレーム異常、ボルトの緩み等の有無を診断する場合に用い、振動加速度（Acceleration：ACCと略す。）は軸受部の固有振動数帯を検出することにより、軸受部品の（外輪傷、内輪傷、転動体傷、保持器傷）や潤滑不良、軸受磨耗等の異常を検知する場合に用います。

#### ◆振動の大きさと表現方法

機械の内部に異常が生じると、たいていの場合、振動の大きさとか性質に変化をもたらします。従いまして、振動を測定し解析することによって機械の劣化や故障の兆候をその機械を停止または分解することなく知ることができます。このような理由から設備診断では振動測定が多用されております。

今、モータを回転させたとします。モータが回転することによりロータに遠心力が発生しますがロータは上下左右同じ構造をしていますので、すべてが打ち消し合い振動は発生しません。しかし、ロータに欠陥があつて一部が重い場合は、すべてが打ち消されず、遠心力によってモータを振動させる力が働きます。このような振動を概念的に表しますと「単振動（正弦波）：Sin波」になります。

この振動の大きさの表現方法として、次のようなものがあります。

- ・ **Peak 値**（片振幅）  
振動量の絶対値の最大値です。
- ・ **Peak to Peak**（両振幅）  
正側の最大値から負側の最大値の値です。
- ・ **実効値**（Root Mean Square：RMS 値）  
振動エネルギーを表現するのに適した値です。  
正弦波の場合は Peak 値の  $1/\sqrt{2}$  倍です。
- ・ **平均値**（Average：Ave. 値）  
振動量を平均した値です。  
正弦波の場合は Peak 値の  $2/\pi$  倍です。

振動診断計は、振動速度を Peak 値で、振動加速度を Peak 値と RMS 値で表し、シビアリティの表現としています。

**御 参 考**

[アンバランス] ; unbalance

・回転軸まわりのローターなどの質量が様に分布していないことによって、回転時の各質量に働く遠心力が全体として釣り合わないために発生する異常振動を言いますが、軸の曲がりや軸受部の摩耗も大きな要因となります。

また、本設備を構成するバネ付きのファン設備ではダストの付着などにより僅かなアンバランス状態がバネ系の柔構造で振動が増幅されやすく逆に高い剛性の方が振動は押さえられる結果となります。今回は本設備のままの状態でインパラの清掃や軸受部の更新後のバランス修正を実施しました。

[振動の測定]

・振動の測定には以下の3種類があります。

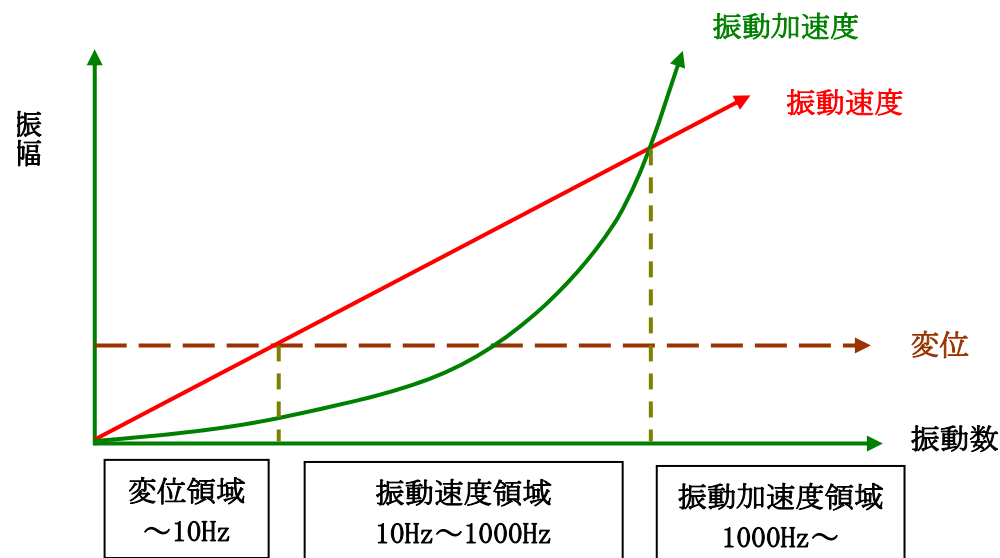
①変位 D ; Displacement 単位は $\mu\text{m}$ で10Hz以下の揺れの大きさなどを測定。

②振動速度 V ; Velocity 単位は $\text{mm/s}$  1000Hzまでの揺れを測定。

③振動加速度 A ; Acceralation 単位は $\text{m/s}^2$  1000Hz以上で軸受の疵などを測定。

・今回の測定ではバランス修正時に①の変位を使用し、インパラのアンバランスポイントとは逆の角度にウェイトを付加し修正しました。変位は数値のみで波形はありません。但し、修正後の振動速度・加速度の波形は従来と比較できます。

— 【振動の応答特性】 —



## 3. 測定諸元

## 3-1. 測定年月日

- ・2005年10月29日(土)～30日(日)
- ・2005年11月02日(水)～6日(日)

## 3-2. 測定・分析エンジニア (バランス修正)

- ・(株)沢田テクニカルサービス 沢田 作雄 ・ 孔井 誠 ・ 大永 孝一 ・ 松岡 良一

## 3-3. 測定機器・分析ソフトウェア

- ・振動計 シミュダス SA-Pro 用途：振動値の測定、振動波形の採取・保存

## 3-4. 判定基準値

- ・一般回転機械に多用されております「絶対値判定基準」を比較基準値としました。この基準値は、設備寿命の途中から振動法による設備診断を行う場合に多く用いられ、標準的な三相交流誘導電動機やブロワ並びに遠心ポンプなどについて、過去の経験から割り出された判定方法です。設備によっては、柔構造な基礎の場合、振動速度値が管理値を超える時もあります。判定基準は下表に示します。

振動判定基準値 ISO に準じる【剛基礎/柔基礎】 ※柔基礎を適用しました。

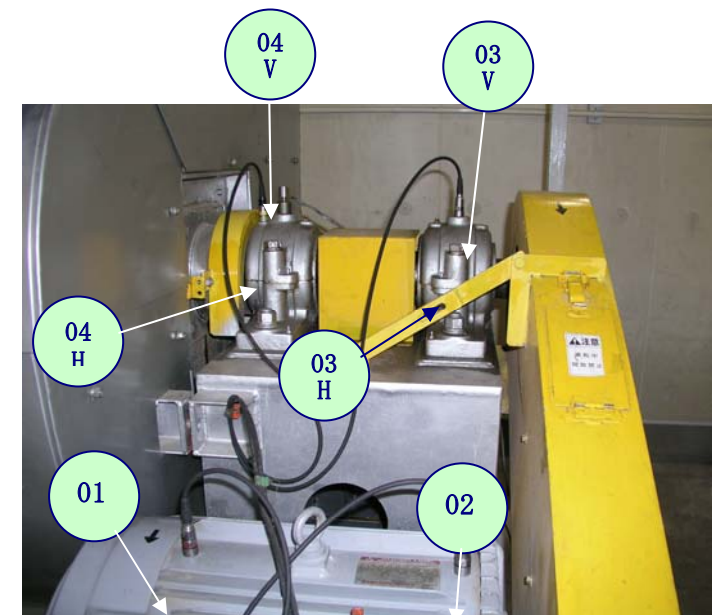
区分	振動速度 VEL (mm/s)			振動加速度 ACC (m/s <sup>2</sup> )
	小型 (15KW 未満)	中型 (15～75KW)	大型 (75KW 以上)	
注 意	1.5/2.5	2.5/4.0	4.0/6.3	10.0
不 可	4.0/6.3	6.3/10.0	10.0/16.0	30.0

## 3-5. 測定部位と方向

- ・モータとファン設備においては一体設備として1設備の個体と考えています。この時、モータ側のファン側から順番に01部位・02部位がモータ、ファン側も続いて03・04部位としてファン(イパ)側は04部位と表現しています。

方向はそれぞれの軸受の 垂直方向が VERTICAL (バーチカル) の V  
水平方向が HORIZONTAL (ホリゾンタル) の H  
軸の方向が AXIAL (アキシャル) の A

として測定するのが標準です。



## 4. まとめ

No	設備名	状況	分解整備の可否等	詳細頁
設備診断の手法で測定した設備				
1	1号 排ガス ファン	分解整備とバランス修正により振動値はそれぞれ良好域に有り	傾向監視を継続	5
2	1号 排ガス 循環ファン	分解整備とバランス修正により振動値はそれぞれ良好域に有り	傾向監視を継続	7
3	2号 排ガス 循環ファン	分解整備とバランス修正により振動値はそれぞれ良好域に有り	インペラの更新必要	10
4	1号 排ガス 排気ファン	分解整備とバランス修正により振動値はそれぞれ良好域に有り	傾向監視を継続	13
5	2号 排ガス 循環ファン	インペラと軸の嵌め合い不良。軸とベアリングの嵌め合い不良	振動監視結果で一式更新を	17
6	集塵ダクト 排風機	分解整備とバランス修正により振動値はそれぞれ良好域に有り	傾向監視を継続	21

## 〔総合所見〕

- ・分解整備とバランス修正を実施した結果、揺れの低減に大きな効果が見られました。
- ・1号 排気ファンは07/16日の診断結果で外輪疵を検知していましたが、今回の分解整備で立証されました。(報告書内の14P参照)  
このような疵に至る要因は、潤滑材の給脂不良・軸系の傾き・ベアリングの選定不良・などの複合要因で発生します。  
今回は、それらも含めて軸受け部の調整を行っていますが、ダストなどの付着により振動の増加も考えられますので、定期的な傾向監視によってその都度、適正な処置をすることが設備の寿命をより長持ちさせることが出来ます。定期的な潤滑管理も合わせてお願いします。
- ・本報告書中に、今回分解整備したベアリングの画像を添付しました。

## 〔問題設備〕

2号 排ガス 循環ファンは、インペラとファンの嵌め合いに問題があり(0.05mmの隙間)更新が必要と判断します。今回は暫定処置をしていますがこのまま傾向監視も必要です。