

振動診断計(神童君 Neo と 4ch 型診断装置 SA-Pro)の紹介

Introduction of vibration diagnosis meter (Sindoukun_Neo) and 4ch type diagnosis device(SA-Pro)

JFE メカニカル株式会社 小林 伸二 Shinji Kobayashi

Our company begins the introduction of the vibration diagnosis technology of the rotary machine in 1976, and has positively promoted the equipment diagnosis technology development, for instance, structure system diagnosis by stress measurement etc., lubrication diagnosis by oil analysis and insulation diagnosis of electric installation etc. In this text, it introduces the outline and the use case about the portable type vibration diagnosis meter that is the vibration diagnosis tool.

Keywords: Condition Based Maintenance,vibration,frequency

1. 緒言

当社では 1976 年から回転機械振動診断技術の導入を開始し、以降、応力測定等による構造系診断、油分析による潤滑診断、電気設備の絶縁診断等、設備診断技術開発を積極的に推進してきた。本稿では、この中から振動診断ツールであるポータブル振動診断計(神童君 Neo)と4ch型振動診断装置(SA-Pro)について、機能概要と活用事例を紹介する。

2. ポータブル振動診断計(神童君 Neo)

2.1 装置概要

振動診断計神童君 Neo は神童君、同 Jr.に続く当社ポータブル振動診断計の後継機であり、2006 年 8 月に販売を開始した。図 1 に神童君 Neo 本体と測定中の画面表示例を示す。

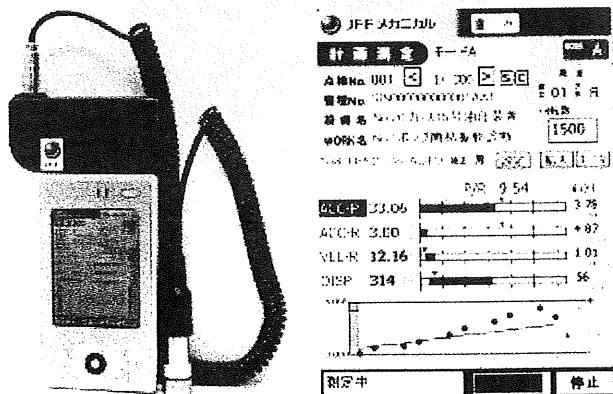


図1 神童君 Neo

神童君 Neo の特長は以下のとおりである。

- (1)振動値と良否判定結果をバークラフで表示する(振動変位、速度、加速度の3モードを同時表示)。
- (2)過去10回分のトレンドグラフを表示でき、現場測定時にデータの傾向を確認できる。
- (3)異常と判定された場合、現場で直ちに異常原因を判定できる(例:アンバランス、芯ずれ、歯車異常、軸受きず、潤滑不良等7項目の異常原因を識別)。
- (4)更に振動波形データ(速度、加速度)を採取する機能を有し、上位診断解析ソフトを用いることで詳細の精密診断解析が可能。
- (5)別途10秒間の長時間加速度波形採取機能もあり、低速回転機械等のデータ収集時に活用可能。
- (6)1600ラインのFFT処理を実現
- (7)見やすい3.7型のカラー液晶画面
- (8)PCとの通信方式として赤外線通信を採用

2.2 神童君 Neo による診断事例

ファン設備の軸受振動(④部位)が異常値となったため、振動診断を実施した事例を示す。

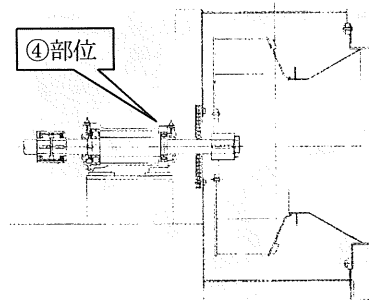


図2 ファン組立断面図

(1)設備仕様

モータ容量：100kW、回転数：2990rpm

④部位軸受：転がり軸受 6212（グリース給脂）

(2)簡易診断結果

④部位の速度値が 2.4mm/s であり、注意値 2.0mm/s をオーバーした。

(3)精密診断結果

- ・ 速度波形には高調波を含む回転周期(20ms)の振動が発生している(図3上)。
- ・ 速度の振動主成分は 49.9Hz (fr:回転周波数)であり、frの高調波成分も発生している(図3下)。
- ・ 加速度 rms 値は 6.6 m/s^2 で正常値領域ではあるが、回転周期の衝撃振動が若干認められる。

以上の結果、軸受ケーシング(④部位はめ合い面)摩耗によるガタが生じていると診断した。今後摩耗が急速に進行する可能性もあることから、早い時期に分解整備が必要であると判断した。

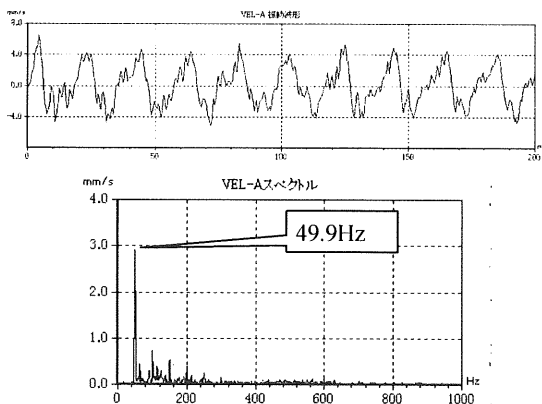


図3 異常時の速度波形と周波数スペクトル

(4)分解点検結果

分解点検の結果、精密診断の推定どおり軸受ケーシング(④部位はめ合い面)が寸法許容値 $110+0.035\text{mm}$ に対して 0.5mm 摩耗していた。摩耗状況写真を図4に示す。

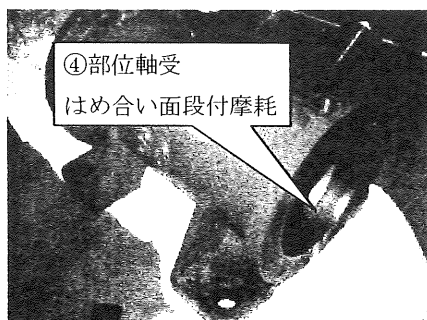


図4 軸受ケーシング摩耗状況

(5)分解整備後の測定

軸受ケーシングおよび軸受交換後の振動測定値は速度 rms 値が 2.4mm/s から 1.1mm/s (約 1/2) に、加速度 rms 値は 6.6 m/s^2 から 1.7 m/s^2 (約 1/4) に低下して良好値となった。分解整備後の速度波形とスペクトルを図5に示す。

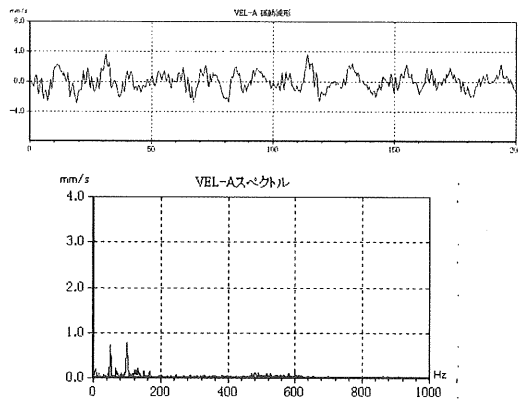


図5 分解整備後の速度波形と周波数スペクトル

3. 4ch 型診断装置 SA-Pro

3.1 装置概要

神童君 Neo は 1ch 型の振動診断計であるが、測定・解析作業、報告書作成の大幅な効率化・自動化を目的として 4ch 型の振動診断装置 SA-Pro を 2005 年に開発した。図2に SA-Pro の外観を示す。

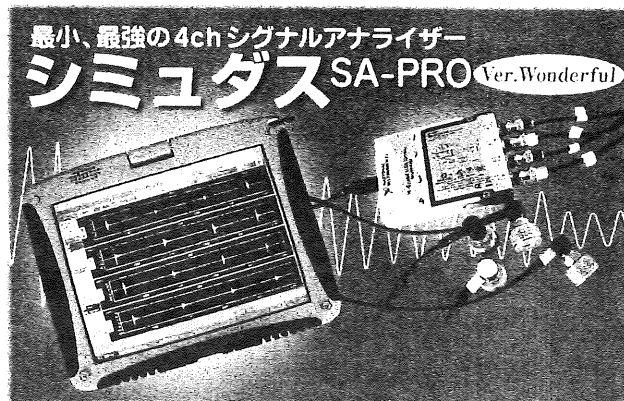


図6 SA-Pro

従来の振動診断作業は、現場に各種測定器(振動計、データレコーダ、モニター等)を設置し、各機器の設定作業を行った後データを記録する。その後、測定したデータを再生しながらFFTアナライザ等を用いて手で解析作業を行う。解析データは記録計で印刷し、必要なデータを切抜き・貼付しながら報告書を作成す

る。一方、SA-Proを用いた場合の診断作業は、現場にSA-Pro 1台を持ち込み、センサを設置するだけで測定がすぐに行える。また、解析結果をその場で表示することもできる。測定終了後は事務所へ戻り、保存されているデータを確認（必要な解析処理はすべて自動）後、報告書を自動出力する診断装置である。

SA-Proの特長は以下のとおりである。

- (1)測定から解析～報告書作成までの一連の作業を1台で実現する振動診断装置である。
- (2)4ch 加速度信号同時サンプリング
(モータとポンプの軸受部4点同時測定、V・H・A 3方向の同時測定が可能)
- (3)診断現場でリサージュ解析、3次元スペクトル解析などの特殊解析ができる(他に peak 値・rms 値算出、周波数分析、相関分析等)。
- (4)長時間の波形データ採取が可能(最大180秒まで波形データを収録でき、例として起動から一定回転までの長時間のデータ採取が可能)。
- (5)測定間隔を設定し、定期的な自動収集を行うことが可能。
- (6)診断報告書の自動作成
(簡易診断速報版、精密診断カルテ帳票出力機能等)

3.2 SA-Proによる診断事例

ポンプの軸受振動(④部位)が異常値となったため、振動診断を実施した事例を示す。

(1)設備仕様

モータ容量：11kW、回転数：1320rpm

④部位軸受：転がり軸受 30310 (グリース給脂)

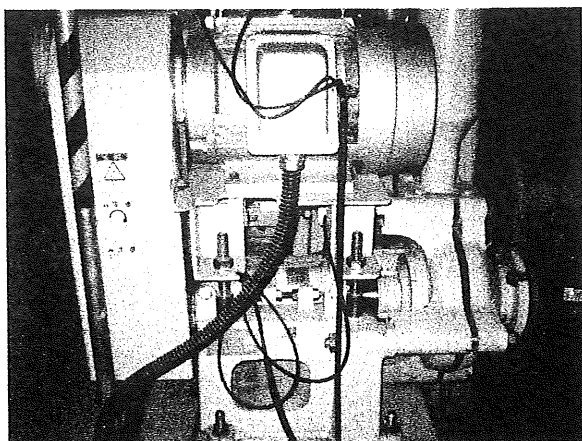


図7 ポンプ外観

(2)簡易診断結果

④部位の加速度 rms 値が 11.8m/s^2 であり、注意値 10m/s^2 をオーバーした。

(3)精密診断結果

- ・ 加速度波形に軸受の外輪きず周期(7ms)の衝撃振動が発生している(図8上)。
- ・ エンベロープ処理後の周波数スペクトルでも外輪きず周波数(145Hz)が明瞭に現れている(図8下)。

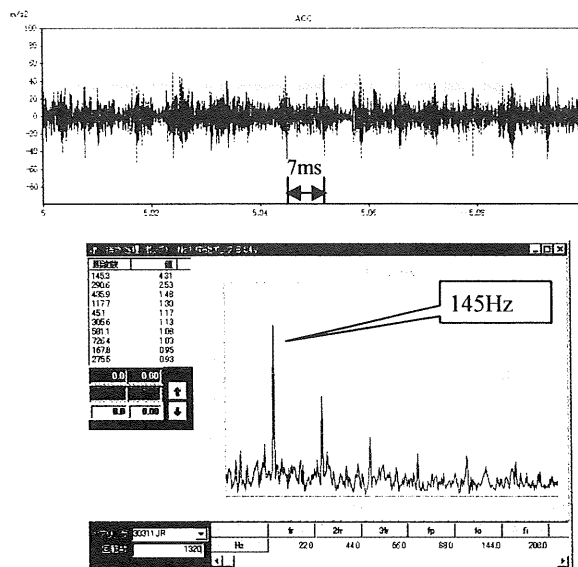


図8 異常時の加速度波形と周波数スペクトル

以上の結果、④部位の転がり軸受の外輪軌道面にきずが発生していると診断した。注意値ではあるが、重要設備であることから早い時期に分解整備が必要であると判断した。

(4) 軸受分解点検結果

診断結果のとおり、転がり軸受(30310)外輪軌道面のきず発生を確認した。

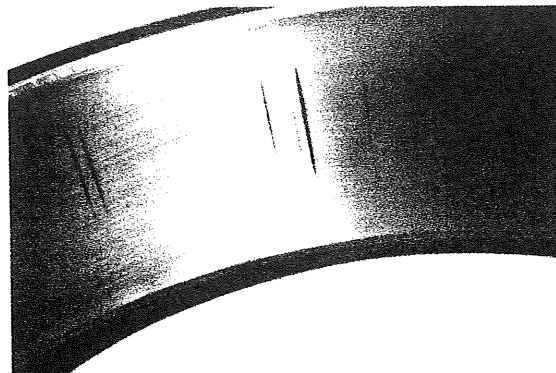


図9 転がり軸受損傷状況(外輪きず)

