

印刷機械の不具合対応 -ベアリング損傷事例-



2016.7.15

小森コーポレーション

会社概要

- ◆ 社名 株式会社 小森コーポレーション
- ◆ 創業 大正12年10月20日
- ◆ 資本金 377億1,478万円（平成27年3月期）
- ◆ 事業内容
印刷機械、印刷関連機器の製造販売
- ◆ 主要製品
商業用印刷機械
（オフセット枚葉印刷機械、オフセット輪転印刷機械）
特殊印刷機械（紙幣、有価証券など）
紙器用輪転印刷機械
デジタル印刷機械
印刷関連機器

1

機械の概要

対象機械

枚葉オフセット印刷機械

モータ出力45kW

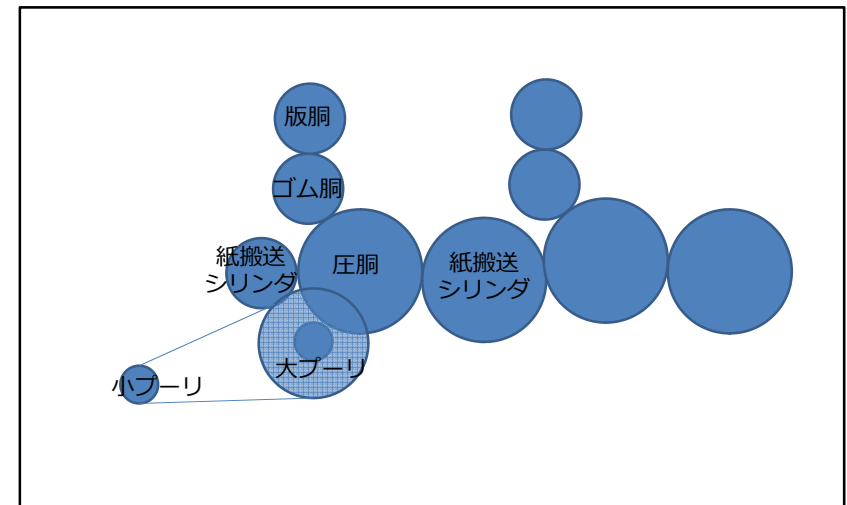
印刷最高速度 16000枚/時

印刷する用紙の種類、インキ、カタログやパンフレット等印刷物の品質によって回転数を設定するのでお客様ごとに使用条件がちがいます。

2

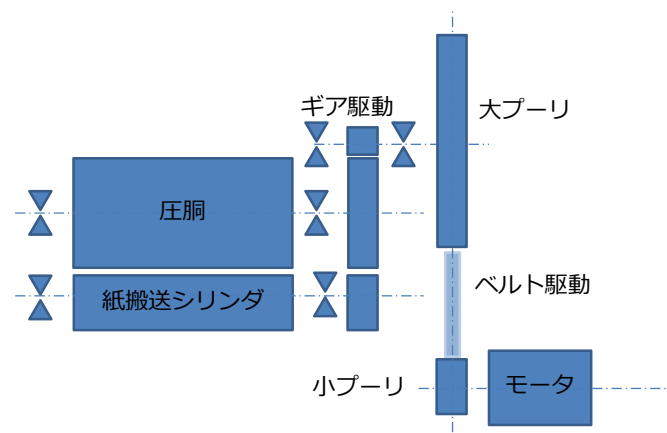
機械の概略

シリンダ配置



3

駆動系



4

1. 同じタイプの機械を複数台納入した。
2. 数年経過後
オペレータから
「印刷位置がずれる。」
「全体にダブリがある。」
「1台の機械はステップ上にいると振動が大きい。」
との指摘があった。

5

調査-現状把握

サービスによる調査-結果

1. 印刷不良

- ・ 見当ズレ-1色でも多色でも発生する。
 天地方向へのズレのみ。
- ・ ダブリ-1色でも多色でも発生する。
 ダブリ方向は天地方向

2. ステップ振動

- ・ ステップボルトの締結-緩みなし。
- ・ ステップステーの取付ボルト締結-緩みなし。
- ・ 特定の回転数で振動が大きくなる。

6

分析

現状把握より

- ・ 印刷ユニットシリンダの振れ
- ・ シリンダのアンバランス
- ・ ロールのアンバランス
- ・ シリンダの回転変動

と推定され再調査され問題がないことより、評価・解析部門へ調査依頼がきた。

7

サービスの調査結果より

- ・印刷ユニット側は問題がないと判断できる。
- ・ステップ振動が特定の回転数で大きくなるに着目した。

推定原因

- ・紙搬送部の異常により紙の天地方向位置がばらつく。
- ・紙搬送部の回転体と機械構造体が共振している。

→機械本体とステップの振動測定を計画する。

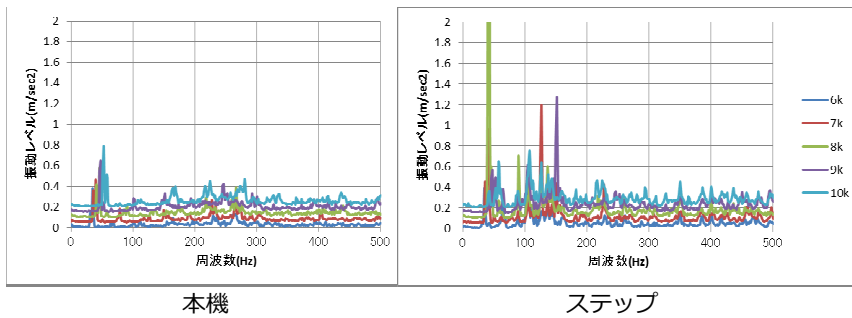
振動測定

- ・機械本体
- ・ステップステー

結果

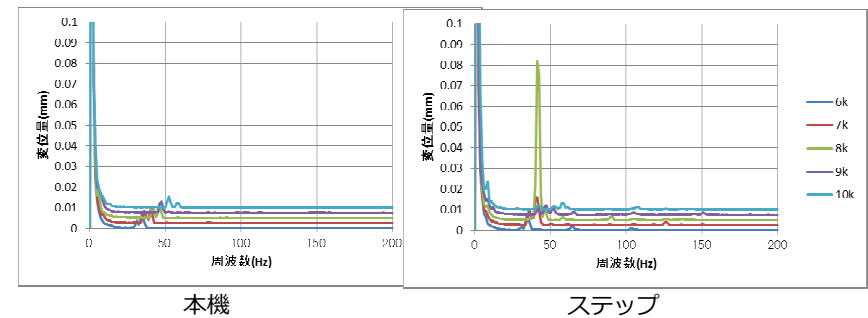
- ・本機運転の特定の回転数においてステップステーの振動加速度が大きくなる。
- ・機械のギア噛合い周波数に一致するものがない。

加速度



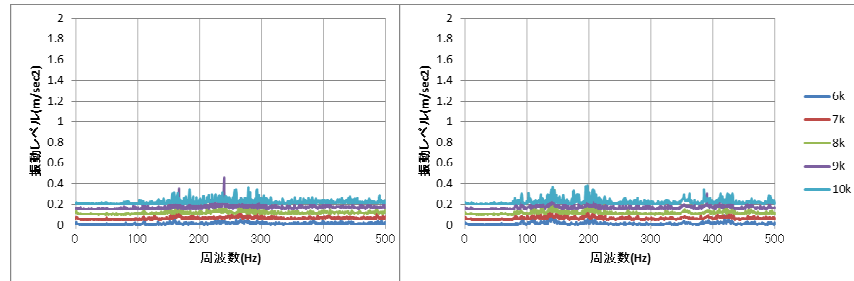
変位

周波数積分して変位置換算する



同時期に納入した他の機械

- ・ 振動加速度レベルが1/10以下。
- ・ 特定の回転数による振動加速度のピークなし。

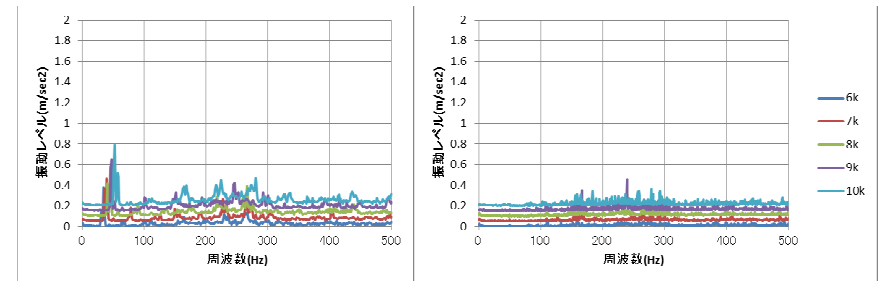


本機

ステップ

12

正常と振動大の比較-本機

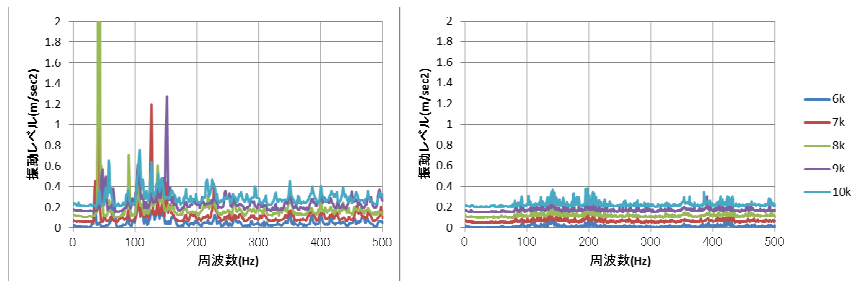


振動 大

正常

13

正常と振動大の比較-ステップ



振動 大

正常

14

結果

- ・ 本機の振動測定増加は特定の機械のみである。
- ・ ステップステーの振動加速度増加は特定の機械のみである。
- ・ ステップステーは共振している。
加振源を推定する。

15

加振源の推定1

振動ピークの周波数が該当するものを調査

- ・ギアの噛合い
- ・シリンダの回転数
- ・紙搬送シリンダのアンバランス
- ・ベルト振動

機械稼動初期で考えられるものに該当なし。

加振源の推定2

調査範囲を拡大して

- ・シリンダのベアリング損傷周波数の算出

結果

- ・2種類のベアリング損傷周波数が近いことが判明

→どちらのベアリングか特定が必要

加振源の推定3

サービスの調査により

- ・印刷シリンダの振れは許容値内である。
- ・振れのピークはシリンダ1回転内の同じ位置である。

→印刷シリンダのベアリングではない。

紙搬送シリンダのベアリング損傷が疑わしい。

対策前確認

工事前に確認を実施

- ・印刷シリンダの振れ
→シリンダの振れは許容値内
問題なし

- ・振動測定
→紙搬送シリンダのベアリング損傷周波数(内輪・外輪)
が卓越している。

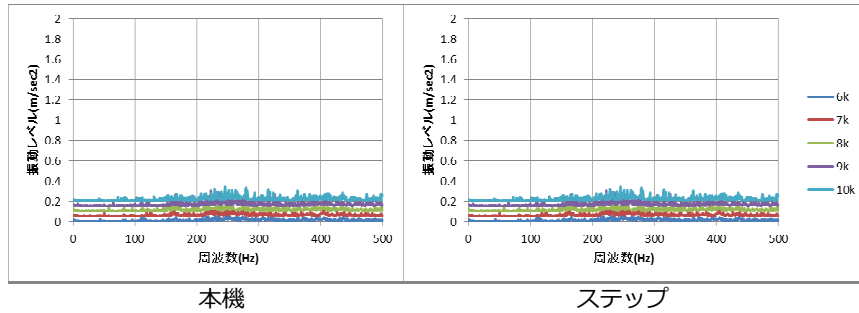
紙搬送シリンダのベアリング損傷と特定する

対策後

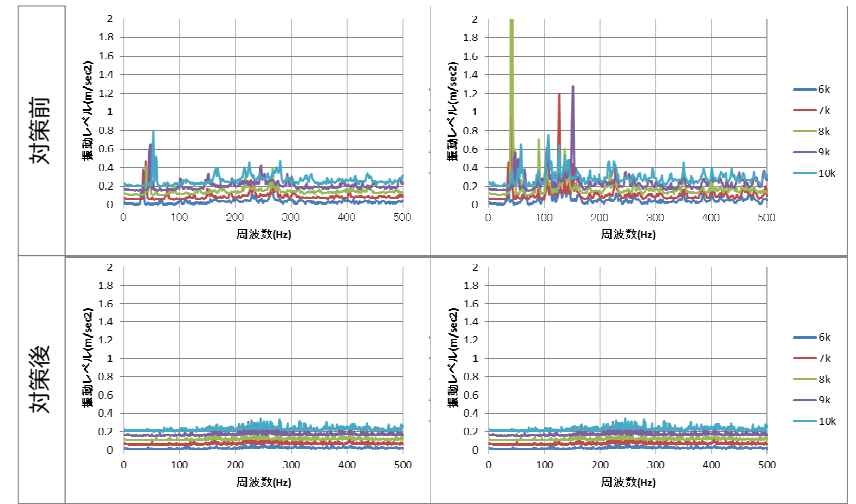
振動加速度のピークは解消した。

印刷不良も解消した。

ステップステータ部の振動も解消した。



対策前後比較



まとめ

結論

1.印刷不良

- 紙搬送ベアリング損傷により振れが発生し、振れのピークが1回転内で変化するため紙搬送の天地方向のズレが発生した。

そのため、紙と印刷位置のズレが生じた。

- 印刷位置がズれるため印刷胴上の逆トラップによるドット位置が天地方向にズレが発生するため全面的なダブリが生じた。

まとめ

結論

2.ステップ振動

- 紙搬送シリンダのベアリング損傷周波数とステップステータの固有振動数が特定回転数で一致したため共振が発生した。

教訓

毎日使用するオペレータの意見・感覚は重要な情報である。
共振の加振源は想定外のものがある。