

会社・事業所名 (フリガナ) 発表者名 (フリガナ)
 ジヤトコカプシキカイシャ ダイイチパワートレインコウジョウ オクダ マサキ
ジヤトコ株式会社 第一パワートレイン工場 **奥田 昌輝**

会社紹介

ベアリング選択装置
有り無し異常撲滅
 ~サークルを越えた連携と意識改革~
 活動期間：2021.6.21~2021.9.20



テーマはベアリング選択装置有り無し異常撲滅、サークルを越えた連携と意識改革です。私たちの会社であるジヤトコは世界有数の変速機メーカーで国内国外の大手自動車メーカーに変速機を供給しています。

会社紹介

CVT
無段変速機

STEP AT
多段変速機

HYBRID車
専用変速機



車が効率よく走行するために重要な自動変速機 (トランスミッション) の開発・生産・供給

様々な変速機を幅広い車種に搭載している世界で唯一のメーカーであり、CVTにおいては世界シェアNo.1を誇っています。

会社紹介



本社 (静岡県富士市)

静岡県富士市に本社を置き国内の生産拠点の他、中国・タイ・メキシコにも拠点がおり世界No.1のモブクリを目指しています。

部門紹介

突発修理
壊れたら直す

保全の仕事とは、
生産設備に対して...
青いツナギのお医者さん
※生産設備に限る

計画修理
壊れる前に直す

定期点検
壊れ具合を知る

改善
壊れにくくする

私たちの部門は保全を担当しており、製品を生産する設備に対して突発修理・計画修理・定期点検・改善などのメンテナンスを行う、言わば生産設備のお医者さんです。

職場紹介



SSKT (設備信頼性向上チーム)

2014年各地区の代表保全マンが集結し、SSKT発足

目的：名前の由来でもある設備信頼性向上
→生産におけるあらゆるロスを排除して生産効率を向上

工事支援 困りごと解決 仕事の改善 技能の向上

私たちの職場は保全の中でも特殊であり各地区から選ばれた保全マンが集結し、SSKTと言うチームを発足しました。SSKTの目的は設備信頼性向上であり、その為に様々な活動を行っています。

職場紹介



各地区の保全活動をサポートする縁の下の力持ち

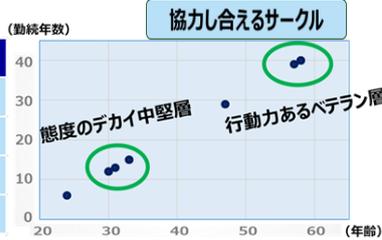
業務の活動範囲は富士地区だけでなく、国内国外全ての地区の保全活動をサポートする縁の下の力持ち集団です。

| QCサークル紹介 | サークル名 | SSKTサークル | |
|------------------|---------|-----------|----------------|
| 本部登録番号 | 120-069 | サークル結成時期 | 2016年4月 |
| 構成人員 | 11名 | 月あたり会合回数 | 2回 |
| 平均年齢 | 41.7歳 | 1回あたり会合時間 | 0.5時間 |
| 最高年齢 | 58歳 | 会合は | 就業時間内・就業時間外・両方 |
| 最低年齢 | 24歳 | テーマ暦・社外発表 | 1件目・2回目 |
| (所属部署) 工務部 保全技術課 | | | |

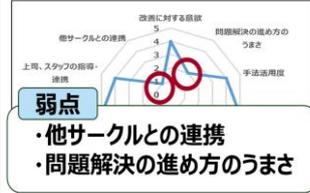
サークル紹介

FY21 TEAM-SSKTサークル

| | |
|-------|-------|
| 人員 | 11人 |
| 最年少年齢 | 24歳 |
| 最長年齢 | 58歳 |
| 平均年齢 | 41.7歳 |



サークルレベルのレーダーチャート



弱点

- ・他サークルとの連携
- ・問題解決の進め方のうまさ

サークル診断



テーマの選定

企業理念：T-E-A-M



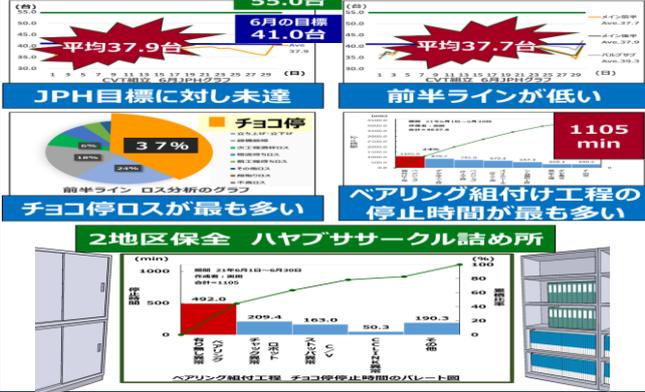
T-E-A-Mを支える事がSSKTの使命 (It is the mission of SSKT to support T-E-A-M) and 5本柱に絡んだ各地区の課題を洗い出し (Identify issues related to the 5 pillars in each region).

| 2地区 | CVT組立 | JPH向上 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 1 |
|-----|-----------|--------|---|---|---|---|-----|---|
| 3地区 | 熱機プレス | チョコ停領域 | ○ | ○ | ○ | ○ | 1.0 | 3 |
| 4地区 | ANGケース | OEE向上 | ○ | ○ | ○ | ○ | 9 | 7 |
| 5地区 | AXOバルブライン | OEE向上 | ○ | ○ | ○ | ○ | 11 | 2 |
| 6地区 | G/OPライン | 工事内駆化 | ○ | ○ | ○ | ○ | 11 | 2 |

SSKTサークルは11名で、連携は密に協力し合えるサークルです。2020年度はBゾーンと高い評価です。しかし、他サークルとの連携と問題解決の進め方のうまさ

テーマを選定するうえでの上位方針として、ジャトコの企業理念であるTEAM (チーム) という大木があります。TEAMを支える幹は設備信頼性向上であり、活動の5本柱は保全技能向上・OEE向上・JPH向上・作業の標準化・設備改善があります。これに絡んだ各地区の課題を洗い出し、リストの中から難課題をピックアップして評価したところ、2地区CVT組立JPH向上をターゲットにしました。

テーマの選定



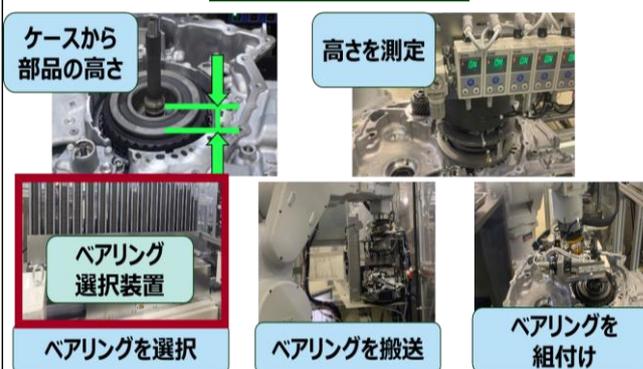
ベアリング有り無し異常撲滅をテーマに決定 (Decide on the theme of eliminating bearing presence/absence abnormalities)

3

CVT組立の6月のJPHは、目標41台に対し平均37.9台と目標未達でした。中でも前半ラインのJPHが最も低く、チョコ停によるロスが最も多いのは、ベアリング組付け工程である事が分かりました。2地区担当保全と打ち合わせを行い、他サークルとの連携強化の為、SSKTがメイン、ハヤブササークルがサポートでベアリング組付け工程で最も多い『ベアリング有り無し異常』撲滅をテーマとし、取り組みました。

現状把握

ベアリング組付け工程とは...



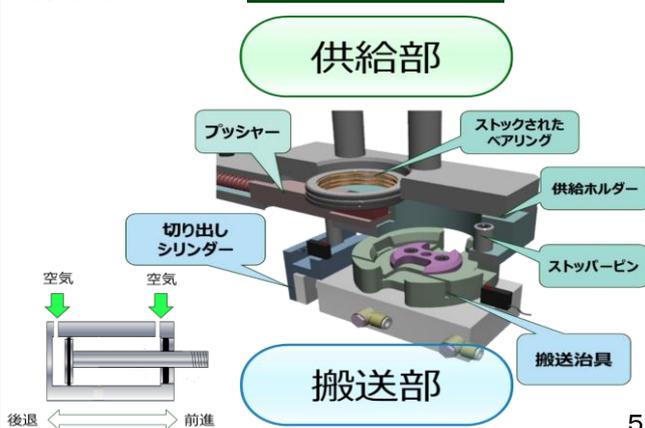
高さに合ったベアリングをユニットへ組付ける設備 (Equipment for assembling bearings of the correct height into the unit)

4

ベアリング組み付け工程は、まずケース端面から部品までの高さを測定します。測定で選択されたベアリングが取り出され搬送、組付け、ここまで全て自動サイクルで行っています。今回取り組むチョコ停は、ベアリング選択装置で発生しています。

現状把握

ベアリング選択装置とは...

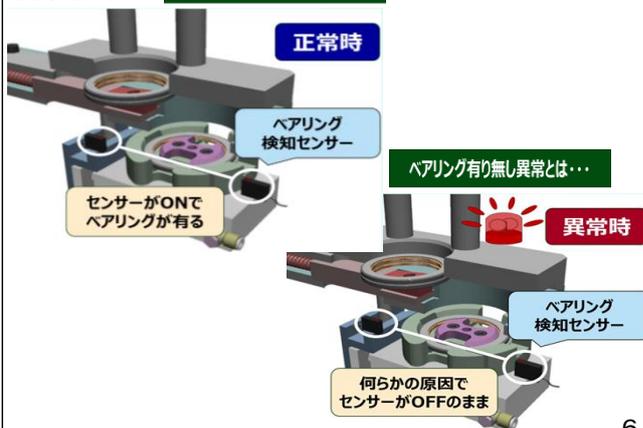


5

ベアリング選択装置はプッシャーや供給ホルダーからなる供給部、切り出しシリンダーや搬送治具からなる搬送部で構成しています。切り出しシリンダーは空気

現状把握

ベアリング選択の一連動作

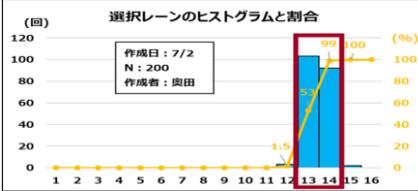


6

正常時の一連の動作は、搬送部が供給部に到着すると、切り出しシリンダーでプッシャーを動かしてベアリングを切り出します。ベアリングは供給ホルダー

現状把握

異常の発生箇所



97.5%が
13,14レーンの
ベアリングを選択

ベアリング選択装置は供給部が16レーンあり、それぞれ厚みの違うベアリングをストックしています。ほとんどの場合、13レーンと14レーンのベアリングが選択され、異常も13、14レーンのみで発生していました。

現状把握

異常の見える化



異常時の映像保存



異常時の映像保存を製造部署に依頼

13、14レーンの状況を確認すると、カバーで覆われて中が見えない状態でした。そこでアクリル板でカバーを製作し、見える化しました。ですが長時間立ちっ放しで異常の瞬間を捉える事は、効率的とは言えません。そこで2地区保全の齋藤さんにチョコ停ウォッチャーの設置を提案しました。ドライレコーダーみたいな機能で操作も簡単な為、異常発生時の映像保存を製造部署の佐野リーダーにお願いしました。

現状把握

ベアリング有り無し異常パターン①



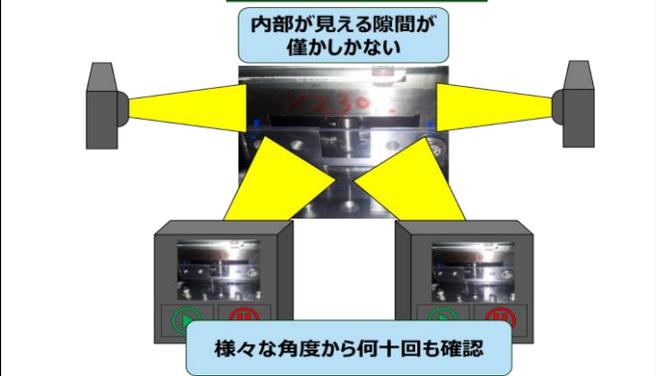
ベアリング有り無し異常パターン②



異常時の映像を確認すると、異常のパターンが2つあり、パターン①はベアリングのセットが不十分なのでセンサーがONせず、次の動作に行きません。パターン②はベアリングのセットが不十分なのにセンサーがONしてしまい、搬送してベアリングが噛み込んでしまいます。

現状把握

異常パターン①と②の共通点



パターン①②に共通してベアリングがセットされていない

内部が見える隙間が僅かしかない為、様々な角度から何十回も確認した結果、不十分の程度はありますがパターン①②に共通してベアリングがセットされていない事で異常になっていました。

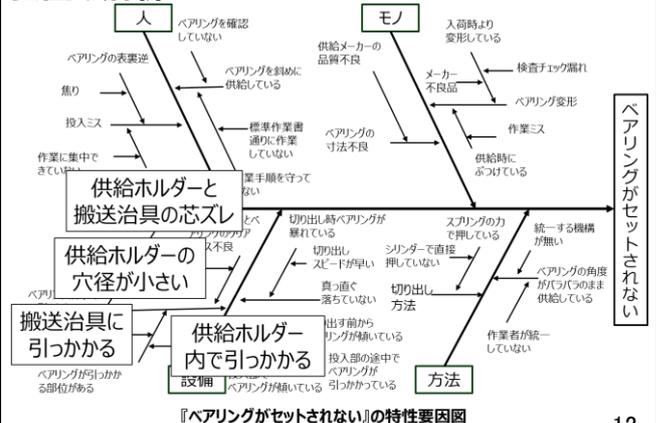
目標の設定と活動計画

なにを... 『ベアリングがセットされない』を
いつまでに... 2021年 9月20日までに
どうする... ゼロにする

| | 担当 | 6月 | | | | 7月 | | | | 8月 | | | | 9月 | | |
|-----------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| | | 4週 | 1週 | 2週 | 3週 | 4週 | 1週 | 2週 | 3週 | 4週 | 1週 | 2週 | 3週 | | | |
| テーマの選定 | 全員 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 現状把握 | 高橋靖・奥田 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 目標の設定 | 三宅・望月 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 要因の解析 | 全員 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 対策の検討と実施 | 神田・奥田 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 効果の確認 | 柴・坂口 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 標準化と管理の定着 | 和田・高橋優 | → | | | | | | | | | | | | | | |
| 反省と今後の課題 | 佐藤・芹澤 | → | | | | | | | | | | | | | | |

以上の事から目標を「ベアリング切り出し時セットされない」を2021年9月20日までにゼロにする事と決め、活動の日程計画はこのように進めていきました。

要因の解析



『ベアリングがセットされない』の特性要因図

要因の解析の結果、①『供給ホルダーの穴径が小さい』②『供給ホルダーと搬送治具の芯ズレ』③『供給ホルダーで引っかかる』④『搬送治具に引っかかる』の4つの要因が出ました。

要因の解析

推定要因一覧

| 検証NO. | 要因 | 調査項目 |
|-------|-----------------|---------------------------|
| 検証1 | 供給ホルダーの穴径が小さい | 供給ホルダー穴径とベアリングのクリアランスは適正か |
| 検証2 | 供給ホルダーと搬送治具の芯ズレ | 供給ホルダーと搬送治具の芯はズレていないか |
| 検証3 | 供給ホルダー内で引っかかる | 供給ホルダー内にベアリングが引っかかる部位があるか |
| 検証4 | 搬送治具内で引っかかる | 搬送治具内にベアリングが引っかかる部位があるか |

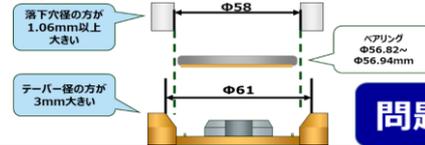
ハヤブササークルと連携!



各要因ごとの調査項目は、稼働中では検証が出来なく、拠点が離れているSSKTでは突然訪れる検証可能時間に即時に対応する事が難しい為、ハヤブササークルと連携してフレキシブルに検証しました。

要因の解析

検証1 供給ホルダー穴径のクリアランスは適正か



問題無し

落下穴径とベアリングのクリアランスは適正



問題無し

芯ズレ量は許容範囲内

14

検証1『供給ホルダー穴径のクリアランスは適正か』穴径とベアリングの寸法を比較すると、供給ホルダー穴径が1mm以上大きく、搬送治具は61パイのテーパで供給ホルダー穴より3mm大きい事から、寸法は適正で問題無しです。検証2『供給ホルダーと搬送治具の芯はズレていないか』着地面とベアリングの寸法から芯ズレ量0.1ミリ以内は許容範囲と設定。芯出し治具で供給ホルダーと搬送治具の芯を確認したところ、13、14レーン共に許容範囲内で問題無しです。

要因の解析

検証3-1 供給ホルダーにベアリングの引っかかる部位はあるか



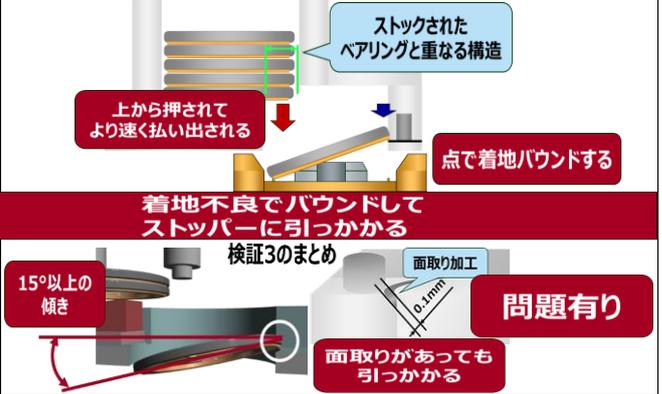
ベアリングが15°以上傾くと引っかかる

15

検証3『供給ホルダーにベアリングの引っかかる部位があるか』ベアリングには凸部が4箇所あります。供給ホルダーには溝が有り、面取りされているが15度以上傾けると溝に引っかかります。

要因の解析

検証3-2 実際にベアリングは傾くのか



問題有り

ベアリング凸部がホルダーの溝に引っかかる

16

『実際にベアリングは傾くのか』ストックされたベアリングと切り出されたベアリングには重なる部分があり、重なった部分がより速く払い出される為傾きます。そして、搬送治具に点で着地する為、バウンドしてストッパーに引っかかっていました。検証3のまとめとして、ベアリングが15度以上傾いた状態で供給ホルダー溝に接触すると、面取りの許容をオーバーしてベアリングの凸部が引っかかる為、問題有ります。

要因の解析

検証4-1 搬送治具にベアリングが引っかかるか

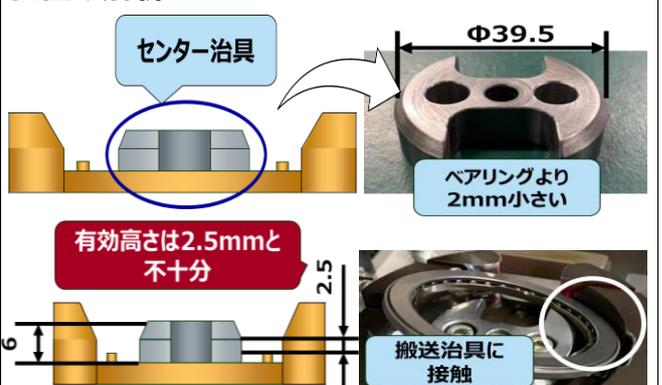


17

検証4『搬送治具にベアリングが引っかかるか』保存した映像の中にストッパーピンに引っかかっていないケースもありました。搬送治具には6か所の着地面があり、ベアリングを傾ける事でインナーが引っかかる角度がありました。

要因の解析

検証4-2 なぜ傾きが矯正されないのか?



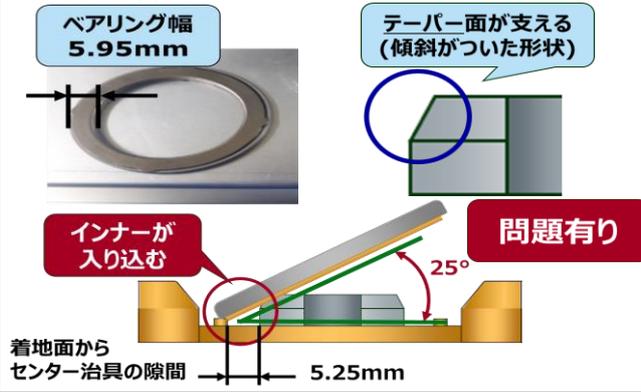
ベアリングが真っ直ぐに矯正される前に搬送治具に接触

18

しかし、その傾きを矯正する為にセンター治具があります。センター治具の外径はベアリングより2mm小さく、有効な高さ2.5mmと不十分な為、ベアリングが真っ直ぐに矯正される前に搬送治具に接触してしまいます。

要因の解析

検証4-3 なぜ着地面に引っかかるか？



着地面の内側にインナーが入りこみセンター治具が支えとなり、引っかかる

更にベアリングの幅と着地面からセンター治具の隙間寸法より、ベアリングが25度傾くと着地面の内側にインナーが入り込み、センター治具のテーパ面が支えとなってベアリングが引っかかる為、問題有りです。

19

要因の解析

検証のまとめ

| 検証No. | 調査項目 | 調査結果 | 評価 |
|-------|---------------------------|---|----|
| 検証1 | 供給ホルダー穴径とベアリングのクリアランスは適正か | ベアリングに対し供給ホルダー穴径が1.06mm以上大きい 搬送治具はテーパになっており、寸法は適正 問題なし | O |
| 検証2 | 供給ホルダーと搬送治具の芯はずれはないか | 芯ズレ量は許容範囲0.1mm以内に対し 0.05mm以内の為、問題なし | O |
| 検証3 | 供給ホルダー内にベアリングが引っかかる部位があるか | ベアリングが15°以上傾いた状態でストッパーピン溝に接触すると、ベアリングの凸部が引っ掛かる | X |
| 検証4 | 搬送治具内にベアリングが引っかかる部位があるか | ベアリングが25°以上傾いた状態で搬送治具の着地面に接触するとベアリングの凸部が引っ掛かる | X |



供給ホルダーの溝と、搬送治具着地面に引っかかり搬送治具にセットされない

検証のまとめとして、供給ホルダーの溝と搬送治具の着地面に引っ掛かり、ベアリングが搬送治具にセットされない事が分かりました。

20

対策の検討と実施

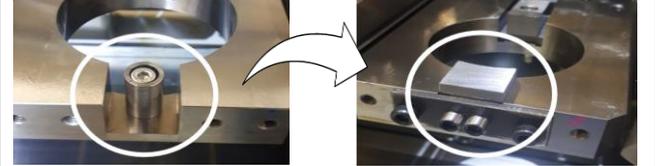
| 搬送治具にベアリングをセットするには | 対策 | 効果 | コスト | 実現性 | 納期 | 点数 | 順位 | 『搬送治具にベアリングをセットさせるには』の系統図マトリクス図 | |
|---------------------------|-----------------------|----|-----|-----|----|----|----|---------------------------------|----|
| | | | | | | | | 効果 | 順位 |
| 対策1 ベアリングが傾かないようにする | ストックするベアリングを持ち上げ方式にする | △ | △ | △ | △ | 4 | 10 | ◎ | ◎ |
| | ベアリングのストックの位置を変更する | ◎ | △ | ○ | △ | 7 | 7 | ◎ | ◎ |
| 対策2 ベアリングがパワフルしないようにする | 切り出しブリーダーの形状を変更する | ○ | ◎ | ◎ | ○ | 10 | 4 | ◎ | ◎ |
| | プレートで引き出す | △ | △ | △ | △ | 4 | 10 | ◎ | ◎ |
| 対策1 | ストッパーの形状を変更する | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | 12 | 1 | ◎ | ◎ |
| 対策2 | 着地面の形状を変更する | ◎ | ○ | △ | △ | 7 | 7 | ◎ | ◎ |
| | 着地面の面積を | ◎ | ○ | ◎ | △ | 9 | 5 | ◎ | ◎ |
| | センター治具の外径寸法を変更する | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | 12 | 1 | ◎ | ◎ |
| | センター治具の高さ寸法を変更する | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | 12 | 1 | ◎ | ◎ |

対策の検討と実施です。対策1『ストッパーの形状を変更する』対策2『センター治具の外径寸法を変更する』『センター治具の高さ寸法を変更する』に決定しました。

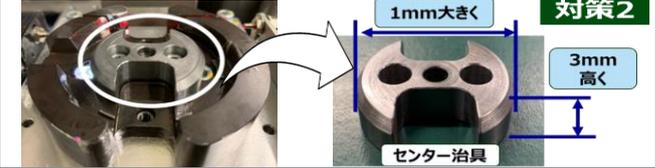
23

対策の検討と実施

対策1



ストッパーピンをブロックに変更ホルダーの溝を無くした



着地面の内側に入る隙間を無くして引っかからないようにした

22

対策1はストッパーピンを供給ホルダーの穴径に合ったブロックに変更しました。対策2はセンター治具の外径を1mm大きく、高さを3mm高くした事でベアリングのインナーが着地面の内側に入る隙間を無くして、引っかからない様になりました。

副作用の確認

| 項目 | 確認内容 | 判定 |
|------|------------------------|----|
| S 安全 | センター治具の点検で危険箇所への侵入はないか | ◎ |
| Q 品質 | ベアリングにキズや変形は発生しないか | ◎ |
| | 搬送中にぶつからないか | ◎ |
| T 納期 | 他の故障を引きおこす影響はないか | ◎ |
| | センター治具の交換は簡単にできるか | ◎ |
| C 費用 | センター治具製作費用は適正か | ◎ |

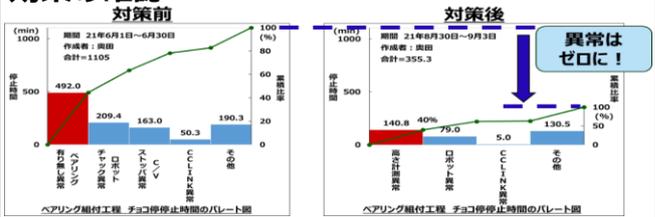
問題無し

副作用をSQTCで確認したところ、全て問題無しでした。

23

効果の確認

チョコ発生状況



JPHも平均37.9台から52.2台へUP

24

効果の確認です。対策後1週間様子を見たところ、ベアリング有り無し異常のチョコ停止時間はゼロになりました。JPHも、保全や技術、製造も協力し他の問題も対策した事により、Ave52.2まで上げる事が出来ました。

効果の確認

有形効果

| 有形効果 計算 | |
|---|---------------|
| チョコ停低減時間492分 | 効果金額 247,968円 |
| 廃却不良低減数199個 | 効果金額 382,080円 |
| 改善費用 174,760円 | |
| 247,968円 + 382,080円 - 174,760円 = 455,288円 | |

¥455,288円
儲けることができた！



無形効果



チョコ停の復旧作業がゼロ
安全リスク低減と歩行数も減少！

製造部署の
ストレスを軽減！



25

有形効果は45万5,288円儲ける事が出来ました。無形効果ではチョコ停の復旧作業が無くなった事で、製造部署の安全リスク低減と歩行数の減少にも繋がりました。

活動の振り返り

チョコ停撲滅シート

進捗会議

芯出し治具製作

カバーの透明化

センター治具交換

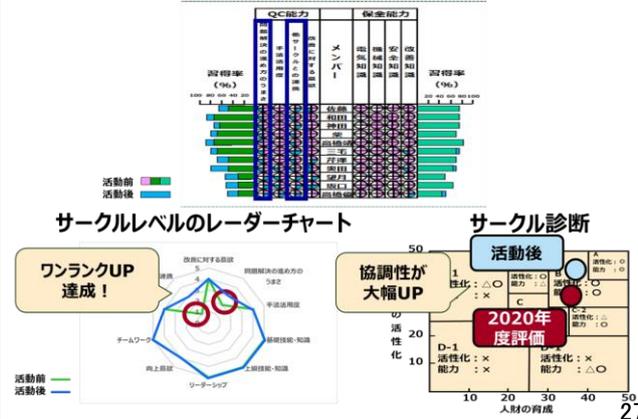
協調性UP、意識向上

26

活動の振り返りでは他サークルとの情報共有、治具製作をしたベテラン、カバーを製作をした若手、製造部の協力等連携する事が活動の効率化に繋がる事を学び、サークル員の協調性や活動に対する意識に変化がありました。

サークル評価

個人レベルのレーダーチャート



その結果、個人レベルの評価は他サークルとの連携と問題解決の進め方のうまさ向上し、サークルレベルでも評価点が上がり、目標達成です。サークル診断でも職場の活性化のレベルがアップし念願のAゾーンまであと少しです。

標準化と管理の定着

| なぜ | 何を | いつ | どこで | 誰が | どうする |
|--------|----------------------|----------|---------|------|-------------------|
| 標準化 | センター治具図面 ストッパ図面 | 21年10月末 | MA3E係詰所 | 神田 | 図面修正 |
| 標準化 | 今回の対策事例 | 21年10月末 | MA3B係詰所 | 高橋 | 新規購入設備 仕様情報に反映 |
| 維持管理 | センター治具及び ストッパ点検 | 21年10月以降 | 現場 | 製造部署 | 1回/半年 実施 |
| 作業周知徹底 | センター治具及び ストッパ点検方法 | 21年10月末 | 現場 | 製造部署 | 設備点検基準書に 追記 |
| 展開 | 同様なトラブルの低減 | 21年10月以降 | 現場 | 奥田 | 水平展開 |

28

標準化と管理の定着では、センター治具の摩耗点検を定期的に行い、維持管理していきます。また同様なトラブルも発生している為、水平展開を進めていきます。

反省と今後の課題

| 項目 | 良かった点 | 悪かった点 | 今後の対応 |
|----------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| P テーマの選定 | 上位方針を踏まえ、積極的に取り組んだテーマとなった | | 設備信頼性向上、お客様の要求に応えるため更なる難課題にも取り組んでいく |
| C 目標の設定 | 製造部署の要求に応えられる目標を設定できた | | |
| D 現状把握 | カバーの改善（見える化）現象を捉えやすくなること | データのまとめや情報収集に手間取ってしまった | 準備、事前確認は先手を |
| D 要因の解析 | ベテラン・若手を問わず皆で意見を出し合い解析・検証することができた | | |
| C 対策の検討と実施 | 最適でローコストの対策ができた | 対策品の製作に時間が掛かってしまった | 工場間（サークル間）で部品の手配手順を明確にする |
| C 効果の検証 | サークル診断でサークル員の協調性がUPした | | サークルレベルAゾーンを目標に活動を継続する |
| A 標準化と管理の定着 | 治具を維持管理していくことで再発防止に繋がった | | 今後もお客様の要望、要求に応えるべく設備信頼性向上につとめていく |

29

反省と今後の課題では、悪かった点はデータのまとめや情報収集に手間取ってしまいました。良かった点はサークル員の協調性がUPしたところです。今後もお客様の要望・要求に応えるべく、設備信頼性向上に努めていきます。

ご清聴ありがとうございました

30