

# シート荒工程 フッシャー異常撲滅による可動率向上

会社・事業所名 (フリガナ)

タイホウコウギョウカブシキガイシャ

発表者名 (フリガナ)

イワシマ ケンジ

## 大豊工業株式会社

## 岩島 建司

### 1. 会社紹介

創業: 1944年12月  
従業員数: 4330人



愛知県豊田市 本社

サハラ 篠原工場

コンプレッサー部品



システム製品



当社は1944年創業、従業員数4330人、エンジンベアリングなどの摩擦に関わるトライボロジー技術をコアとする自動車部品メーカーです。私達の勤務する篠原工場は愛知県豊田市の北部に位置し様々な自動車部品を製造しています。

### 2. 製品紹介



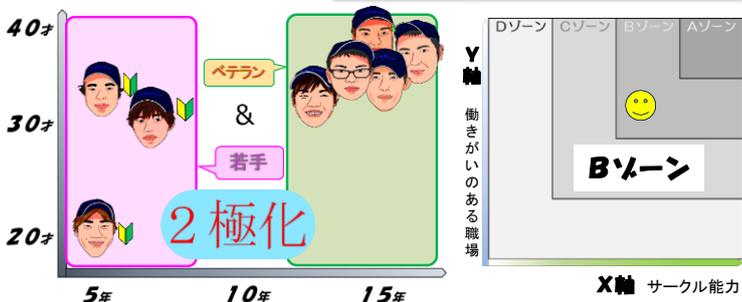
製品が小さく、加工が難しい  
ガソリンの気密性が重要な為、高い精度が必要

私の職場では、高圧燃料噴射ポンプ部品3品番を生産しています。これらの部品はガソリンの気密性が重要で高い精度が求められています。今回は、一番小さく加工も難しい『シート』での改善になります。

### 3. サークル紹介

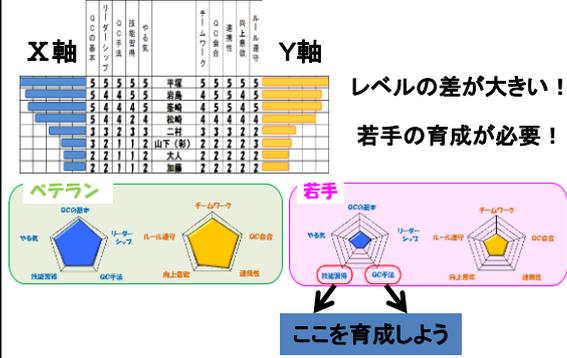
年齢: 23歳~39歳 (平均34歳)  
男性8名

特徴: 人の入れ替わりが多いが、新人の育成をベテランが担い成長してきたサークル



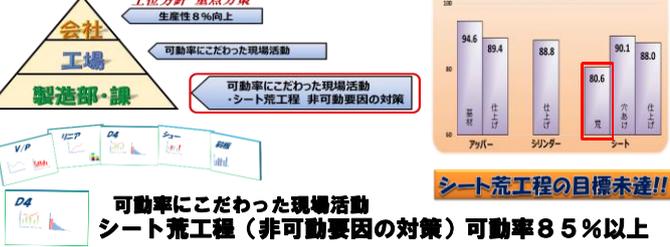
エキサイトサークルは平均年齢34歳 男性のみ8名のサークルです。経験の浅い若手と経験10年以上のベテランの2極化した構成です。人の入れ替わりが多い職場ですが、新人育成をして成長を続けるサークルです。現在のサークルレベルはBゾーンとなります。

### 4. サークル分析



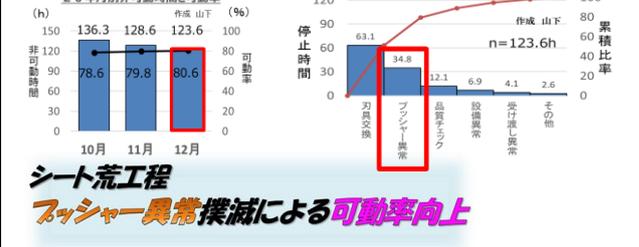
個人の能力を見ると、ベテランと若手の差が大きく若手の育成が必要な状態です。そこで今回は若手の『技能習得』『QC手法』の育成を目指し、活動することになりました。

### 5. テーマ選定



テーマ選定を行なうにあたりQC会合にて会社の上位方針、工場・製造部・課の重点方針をメンバーと再度共有しました。私達の職場では『可動率にこだわった現場活動』シート荒工程 可動率85%以上という方針が掲げられていますが、現在は80.6%となっており、目標未達の状態です。

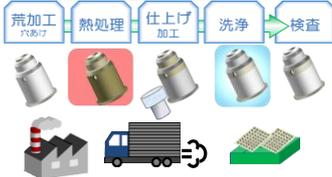
### 6. テーマ選定



シート荒工程の月別非可動時間と可動率を見たところ、慢性的に可動率が低いことがわかり、緊急性と重要性を再認識しました。12月度の非可動時間をバレット展開し、フッシャー異常が多いことから、今回のテーマをフッシャー異常撲滅とし、これにより可動率向上を目指すことにしました。

|           |                       |                      |
|-----------|-----------------------|----------------------|
| QCサークル紹介  | サークル名 (フリガナ)<br>エキサイト | 発表形式<br>プロジェクト       |
| 本部登録番号    | 881-3                 | サークル結成年月<br>2000年 4月 |
| メンバー構成    | 8名                    | 会合は就業時間<br>(内)・外・両方  |
| 平均年齢      | 34歳 (最高 39歳、最低 23歳)   | 月あたりの会合回数<br>3回      |
| テーマ       | 本テーマで 28件目 社外発表 7件目   | 1回あたりの会合時間<br>0.5時間  |
| 本テーマの活動期間 | 2021年 1月 ~ 2021年 7月   | 本テーマの会合回数<br>22回     |
| 発表者の所属    | 篠原製造部 製造1課            | 勤続<br>18年            |

## 7. シートライン紹介



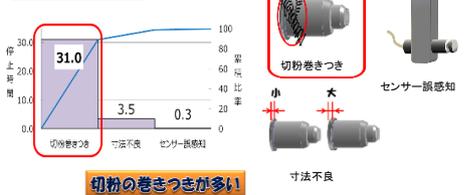
シートラインは、Φ15mmのバー材からNC機で荒加工、穴あけを行ない、社外にて熱処理を行ない、その後NC機で仕上げ加工を行ない、洗浄・全数検査を実施し、月におよそ4万台出荷しております。

## 8. 工程概要



加工はメイン側とサブ側の2軸を持つ旋盤で行っており、メイン側でバー材から外径加工をし、サブ側で受け取り、突っ切り刃具で切り離し、その後ワークブラスで着座確認し、内径加工され荒加工完了となります。プッシャー異常とは、着座状態が規定値より±0.03mm以上乖離がある設備異常のことで異常処置に1回50秒かかり、可動率低下の大きな要因となります。

## 9. 現状把握



プッシャー異常が発生する要因として、切粉の巻きつき・加工寸法不良・センサーの誤感知の3つの項目があり、その中で、**切粉の巻きつきによる異常が一番多い**ことがわかりました。切粉の巻きつきに関して以前にも改善活動で取り組んでおり、その時にもゼロに出来ず非常に難しい問題です。

## 10. 過去の対策と現状



設備揺動部に挟まる切粉があるこの切粉が起点となっている。今回の対策はここだ！

過去に行った対策として、切粉が刃物台の隙間に入り込む問題に対し、切粉の侵入を防ぐカバーの取り付け。次に、切粉が刃物に乗っかり残る問題に対し、切削油の配管を追加。それぞれ一定の効果はあったものの、ゼロにはできませんでした。現在の問題は設備揺動部の隙間に挟まる切粉で、ここが起点となり、切粉が絡まりプッシャー異常につながる為、対策することとしました。

## 11. 切粉が巻きつくメカニズム



切粉が巻きつくメカニズムとして、メイン側で加工時の切粉が設備の隙間に挟まり、加工を繰り返すにつれ、切粉同士が絡まり合い、切粉が蓄積されていきます。サブ側へ受け渡す際にその切粉ごと製品を掴んでしまい切粉の巻きつきが発生します。

## 12. 現状把握



まず最初に、現地にて設備揺動部の切粉が挟まる隙間を測定しまして、**0.3mm**ある事がわかりました。保全課に隙間を塞げないか相談したところ、設備の構造上隙間はあるもので塞ぐのは難しいと説明され断念！それを受け、サークルリーダー若島さんから『**現場から情報を得よう！切粉を採取して調査を進めよう！**』とアドバイスがありみんなで切粉の調査を進めていく事になりました。

## 13. 現状把握

### ～切粉の細分化～

～実際の設備内部写真～

絡まっていた切粉を採取

実物写真

起点となる切粉を探せ!!

4種類の切粉に個別

一致

切粉が発生する刃具についてもっと詳しく調査しよう!

実際に機内で絡まっている切粉を取り出し層別したところ、4種類の切粉がありました。絡まる切粉を特定すべく見比べ、一致する切粉を絞り出しました。この切粉を排出する刃具の特定をするため、この切粉についてさらに調査を進めました。

### ～切粉の深堀り～

起点となる切粉

外径荒 外径荒 外径仕上げ 突っ切り

刃具の特定が出来ました!

外径荒加工の切粉を利用!

加工プログラムの分析をしよう!

加工する刃具ごとに切粉を採取したところ、**外径荒加工では2種類の切粉、外径仕上げ加工と突っ切り加工ではそれぞれ1種類の切粉**が採取でき、これらの結果から**外径荒加工時に発生する切粉が隙間に挟まる切粉**であると特定できました。外径荒加工の動きを知る為に、若手の知識習得も兼ねて加工プログラムの分析を行いました。

### ～外径荒加工 プログラム分析～

加工方法: 同じ刃具で4回切り込んで加工している(4パス加工)

1パス目～3パス目 切り込み量 0.5mm

4パス目 切り込み量 0.1～0.5mm

加工部位はどこ?

特性: 外径荒加工4パス目のA部とC部の切粉が起点となる!

外径荒加工は同じ刃具で4回切り込んで加工している(4パス加工)。動きを確認すると1パス目から3パス目までは同じ切り込み量で加工。切粉形状も起点となる切粉と一致してしまっています。4パス目は形を作る為に細かい動きをしています。切粉を採取すると2種類あり、その中には**起点となる切粉が含まれていました**。細かく調査する為4パス目加工部を(A・B・C)部に分けプログラムの確認と各部ごとの切粉を採取し調べたところ、**加工部(A・C)部の切り込み量が少なく、切粉が細い**ことがわかり問題の切粉と一致したため特性を**外径荒加工4パス目の加工部AとCの切粉が起点**となるにしました。

## 14. 目標設定&活動計画

### 目標

切粉起因でのプッシャー異常停止時間

31.0 (20年12月) → 0 (21年6月末)

シート荒工程 可動率

80.6 (20年12月) → 85.0 (21年6月末)

### 活動計画

全員で協力して取り組んで行こう!!

| 項目      | 種別       | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    |
|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| チーム選定   | 全員       | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 現状把握    | 全員       | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 目標設定    | 全員       | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 要項説明    | 全員       | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 研習立案・実施 | 若手・二村・加藤 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 効果検証    | 若手・二村・加藤 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 標準化     | 若手・山下    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

目標は20年12月度のシート荒工程の切粉起因でのプッシャー異常停止時間**31.0時間**を21年6月末までにゼロにし、これにより**可動率を80.6%から85%に**すると設定しました。活動計画は、全員参加で活動に取り組めるように役割を与え、協力して進められるよう作成しました。

## 15. 勉強会

### 切粉の特性・加工条件 勉強会 Ⅰ

【旋削加工の基礎】  
切粉の特性・加工条件  
被削材の性質・刃物  
切削油

### 被削材の性質・刃物 勉強会 Ⅱ

【旋削加工の基礎】  
切粉の特性・加工条件  
被削材の性質・刃物  
切削油

### 切削油 勉強会 Ⅲ

【旋削加工の基礎】  
切粉の特性・加工条件  
被削材の性質・刃物  
切削油

以前にベテランが受けた**加工マネジメントの教育**を若手の**知識習得**に活かさないかと考え、要因解析の前に勉強会を開催。今回のテーマに沿って、切粉に関する事を中心に**旋削加工の基礎知識や原理原則**をメンバー全員で学ぶ事になりました。勉強会では、「**切粉・加工条件**」「**被削材・刃物**」「**切削油**」について学ぶことができ、若手の思い違いへの気づきや新たな知識を身につけることができました。また**ステンレス加工の難しさ**を学び、今回の活動におけるヒントとして、切粉をうまく処理させるためには**刃物に合った適正条件で加工**したり、**切削油も目的に沿ったかけ方**があると分かった事で今後の進め方を話し合うことが出来、有意義な時間にする事ができました。



### 27. 効果の確認

～対策実施後の機内状況～



切粉の挟まり無し！

切粉形状を太くすることで  
起点となる細い切粉が  
なくなり絡まらなくなった！



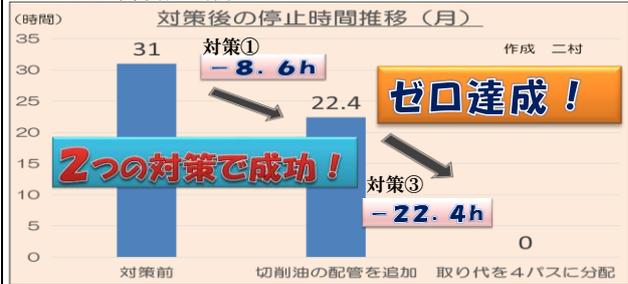
若手が達成感を  
味わうことができました！



対策後の機内の状況を確認したところ、切粉の絡まりを無くすことができ、若手が達成できた喜びを味わうことができました。ここで対策の効果をデータで確認することにしました。

### 28. 効果の確認

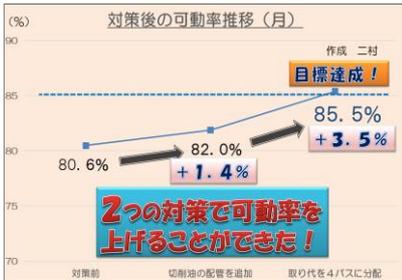
～プッシャー異常停止時間～



対策の効果を確認してみたところ、2つの対策で切粉起因でのプッシャー異常停止時間をゼロにすることができました。

### 29. 効果の確認

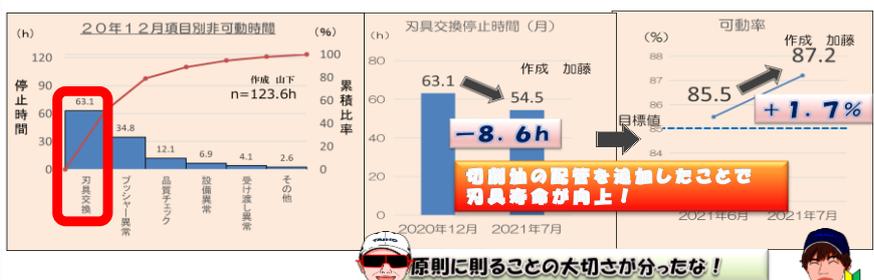
～可動率～



プッシャー異常をゼロにできたことで、可動率が4.9%上げることができ目標を達成できました。

### 30. 効果の確認

～副産物として～



また副産物として、切削油の配管を追加したことで潤滑効果が高まり刃具寿命を延ばすことができ、交換時間の低減により刃具交換時間を月に8.6時間低減することができました。また可動率も1.7%上げることができました。この結果をうけて、原則にのっとり作業をすることの大切さを、メンバー全員が再認識できました。

### 31. 標準化

| When (いつ) | Who (誰が)    | What (何を)  | Where (どこで)    | Why (なぜ)          | How (どうする) |
|-----------|-------------|------------|----------------|-------------------|------------|
| 2021年7月末  | 技術員室 西島・山下  | 加工プログラム    | シート飛工工程 全ライン   | 標準化               | 横渡         |
| 始業時       | シート飛工工程 作業者 | 追加した切削油の配管 | 刃先と切粉の間に掛かる切削油 | 切削油が正しい位置に当たっているか | 確認する       |

標準化は5W1Hで、いい状態を維持管理できるように進めました。

### 32. サークル活動の成果

【活動前】

| X軸 | メンバーの平均的能力 | Y軸 | 明るく働きたいのある職場 |
|----|------------|----|--------------|
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 4  | 4          | 4  | 4            |
| 4  | 4          | 4  | 4            |
| 4  | 4          | 4  | 4            |
| 3  | 3          | 3  | 3            |
| 2  | 2          | 2  | 2            |
| 2  | 2          | 2  | 2            |
| 2  | 2          | 2  | 2            |
| 2  | 2          | 2  | 2            |
| 2  | 2          | 2  | 2            |

【若手】

QCの基本: やる気, 技能習得, QC手法, 向上意欲

チームワーク: リーダーシップ, ルール遵守, QC会合, 連携性

【若手】

やる気, 技能習得, QC手法, 向上意欲

リーダーシップ, ルール遵守, QC会合, 連携性

【活動後】

| X軸 | メンバーの平均的能力 | Y軸 | 明るく働きたいのある職場 |
|----|------------|----|--------------|
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |
| 5  | 5          | 5  | 5            |

【若手】

やる気, 技能習得, QC手法, 向上意欲

リーダーシップ, ルール遵守, QC会合, 連携性

技能習得

- ・切削油、旋削加工の基礎知識習得
- ・切粉が巻き付くメカニズム

QC手法

- ・5ゲン主義による問題解決
- ・QC 7つ道具の活用
- ・問題解決に結びつける着眼点

若手の育成

勉強会 参

ベテランが若手にフォローしながら実践

身に着けた知識を対策に活かす力UP

LEVELUP

Aゾーンまで

サークル活動の成果としましては、若手の育成と言いつつベテランメンバーも改めて気づく事や、教える事の難しさを感じメンバー全員が成長したと実感することができました。また、若手が成長し技能習得やQC手法を身に着ける事が出来ました。今後は若手をさらに成長させ、サークルレベルを現在のBゾーンからAゾーンになれるようにメンバー全員でチャレンジし続けたいと思います。今後の進め方ですが、今回の活動で経験の浅いメンバーへの勉強会や教育を進めることができ、メンバー全員がスキルアップできたと思います。職場内には課題が残っているので、今回の経験を今後の活動に役立てていきたいと思います。