

発表No.

テーマ

102

組立ファイナルラインにおけるチョコ停の低減

会社・事業所名 (フリガナ) ジヤトコカブシキカイシャ

発表者名 (フリガナ) ヤマトダイスケ

ジヤトコ株式会社

山本大輔



発表の聞きどころ

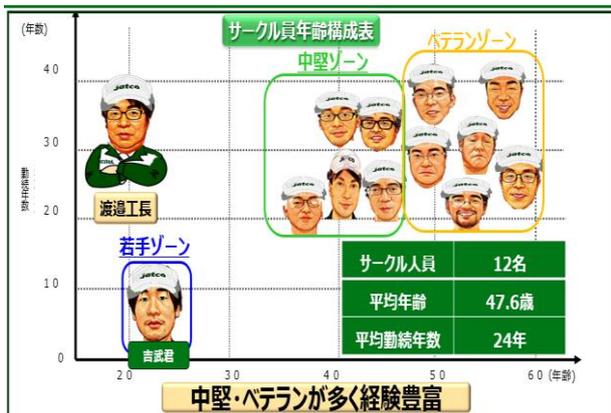
異常低減に向け、原理・原則に乗っ取り問題点を解決していきます。新人吉武君に対し先輩社員達が原理の部分为例えで説明しながらストーリーが進み、新人・先輩社員と一緒に活動する事で、結果的にサークル全体のレベルアップに繋がるストーリーとなっています。



本社 (静岡県富士市)

会社紹介

私たちが働くジヤトコは静岡県内を本拠地に国内4拠点、海外4拠点に生産拠点があり自動車に搭載するトランスミッションの開発、製造、販売を行っています。



サークル紹介

私たちSOUTH12サークルはサークル員12名、平均年齢47.3歳と年齢が高めですが、全体的にサークルレベルは低く、若手の吉武君の成長と共にサークル全体の成長を皆で協力し助け合いながら活動しています。

QCサークル紹介

サークル名 :

SOUTH12 (サウストゥエルブ)

| | | | |
|--------|---------|-----------|----------------|
| 本部登録番号 | 120-387 | サークル結成時期 | 2020年10月 |
| 構成人員 | 12名 | 月あたり会合回数 | 2回 |
| 平均年齢 | 47.6歳 | 1回あたり会合時間 | 1時間 |
| 最高年齢 | 62歳 | 会合は | 就業時間内・就業時間外・両方 |
| 最低年齢 | 22歳 | テーマ暦・社外発表 | 5件目・1回目 |

(所属部署) 第一パワートレイン工場 第三製造課

【テーマ】組立ファイナルラインにおけるチョコ停の低減

会社名：ジャトコ株式会社
サークル名：SOUTH12
発表者：山本大輔
アシスタント：吉武優羽

会社紹介

静岡県富士市 ジャトコ株式会社

自動車部品であるトランスミッションを製造しています

トランスミッションの役割

エンジン動力をタイヤに伝える働きをスムーズに伝える装置です

只今より、ジャトコ株式会社 サウストウエルブサークル テーマ【組立ファイナルラインにおけるチョコ停の低減】について、発表させていただきます。発表者はわたし、山本、アシスタントは吉武が務め発表させていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

会社紹介です。私たちが勤務するジャトコは静岡県富士市に本社を置き国内外に8か所の生産拠があります。自動車に搭載するトランスミッションの製造を行っています。皆さんご存じの車のシフトレバーそこが繋がっている変速機。それがトランスミッションになります。エンジンの動力をタイヤへ伝える機能で走行をよりスムーズに快適にする装置です。

サークル紹介1

サークル1年層構成表

ベテランゾーン

若手ゾーン

経験者多いっばい！ 若いと頑張るぞ！

サークル人員 12名
平均年齢 47.6歳
平均勤続年数 24年

中堅・ベテランが多く経験豊富

サークル紹介2

QC手法 2

サークル自己診断リーダーチャート

サークル活動評価

新人(若手)QC手法計画

| 手続名 | 目的 | 適用箇所 |
|---------|-----------------------------|-------|
| パレット回 | 改善前、改善後を比較して心のゆとりが生まれる | QC手帳 |
| グラフ | 人、物、設備で何が原因かを可視化する | 現場の設備 |
| チェックシート | 作業内容、分が明確に整理(パレット回、グラフ)に高かす | 作業現場 |

サークル紹介です。サークル人員は12名、平均年齢47.6歳、勤続24年のベテラン揃いです。唯一若手の吉武君は皆にアドバイスをもらいQCを教育中です。サークル自己診断リーダーチャートを見ると2点レベルが多く総合的に点数が低い状態です。今回の活動を通し、全員で成長し、目標Bゾーン到達を狙います。さらに新人吉武君のQCLレベルアップも目指します！

テーマ選定理由

| 上位方針 | 業務計画 (FY24 4月度) | 達成度 (台) |
|------|------------------------|---------|
| S | 品質管理 目標値 0件 実績 0件 | 0 |
| Q | 加振発生件数 0件 実績 0件 | 0 |
| T | 組立不良率 0% 実績 0% | 0 |
| C | チョコ発生頻度 ≤0.3% 実績 0.57% | 100% |

チョコ発生頻度が未達

10月、1時間毎の目標生産台数が54台にUP ⇒生産遅れに繋がるリスク

2ndラインNG ⇒重要な不具合に繋がる可能性あり

お客様に多大なご迷惑が...

この第二ラインNGが多発すると…チョコ発生頻度が目標未達となります。また10月には時間毎目標生産台数54の計画に対し生産遅れに繋がるリスクもあります。更に第二ラインNGは重要な不具合に繋がる可能性があります。NGが流出するとお客様に多大なご迷惑をかける事になります。

職場紹介

第三製造課ビジョン

【ONE JATCO】世界最高品質CVTをお客様へ提供！！

第三製造課スローガン

【笑顔でチャレンジ！ 苦しいことから逃げずにONEチームで乗り切り結果に繋げる！】

ワクワクしながら出社し、笑顔で帰宅できる現場

M14 組織図

251名

秋山課長

渡辺係 山田係 宮光係 外山係

反部組 山本組 清組 源清組 立川組 清口組 村松組

搭載車種：ローグ (海外版エクストレイル)

生産ライン紹介

組立ライン

トランスミッションになるための部品を組付後

メインライン

バルブライン

ファイナルライン

次に職場紹介になります。私は第一パワートレイン工場 第三製造課 以下第三製造課に所属しており、第三製造課のスローガン【笑顔でチャレンジ！ 苦しいことから逃げずにONEチームで乗り切り結果に繋げる!】を掲げ、日々の活動を行っています。組織図はこのようになっており、秋山課長のもと、宮光係・渡邊組になります。私たちは、トランスミッションの組立部門を担当しており、トランスミッションの部品を組付けているメインライン、バルブラインを経て最終テスト工程である、通称ファイナルラインを担当しています。

テーマ選定1

テーマ選定

| 分類 | 評価項目 | 上位方針 | 迷惑度 | 緊急度 | 評価点 | 優先順位 |
|----|----------------|------|-----|-----|-----|------|
| S | 安全リスク洗い出しの目標未達 | ◎ | △ | ○ | 6 | 3 |
| Q | F/T発生率目標未達 | ◎ | ○ | ○ | 7 | 2 |
| T | チョコ発生頻度目標未達 | ◎ | ◎ | ◎ | 9 | 1 |

チョコ停低減目標未達 最優先課題

テーマ選定2

4月度 ファイナル組チョコ停レポート

第二ラインNGが全体の66.6%占める

次にテーマ選定です。自組の問題点について話し合ったところ、停止時間は短い頻繁に異常が発生する「チョコ発生頻度目標未達」の評価点が最も高く最優先課題となりました。そこで自組のチョコ発生件数を調べたところ、第二ラインNGが全体の66.6%占めていました。

テーマ選定 サークル会合にて

…ある日

また！第二ラインNG多発して来たね…

第二ラインNGの勉強をしよう！

清々と楽しみたい。

個性化してるかも…

前に対策したよね！?

【テーマ】組立ファイナルラインにおけるチョコ停の低減

第二ラインNGとは 1-1

そもそも1ラインNGってどういう仕組みなんですか。。

じゃあ、説明するから一緒に考えていこうか！

イメージは風船から空気が漏れるイメージ

そこで第二ラインNGについてサークル会合を実施！サークル員の声で『また！第二ラインNGかー』『もう慢性化している』の声が上がりました。過去対策を行った経緯があるも撲滅出来ない経緯があり、第二ラインNGの知識を増やすべく設備に詳しい技術員を呼び第二ラインNGの勉強会を実施。そこで【組立ファイナルラインにおけるチョコ停の低減】をテーマとして掲げ、チーム一丸となり取り組む事となりました。その会合時、吉武君本人から『そもそも1ラインNGって、どういう仕組みなんですか』と質問が堀川先輩が『じゃあ説明するから一緒に考えていこうか』という、やりとりから説明することになりました。まずトランスミッションを風船に例えます。風船に空気を入れると膨らむ一方ですが、イラストのように穴が開いている風船は空気が漏れるのをイメージできると思います。

リークNGとは 1-2

トランスミッションの穴となる場所

エアブリーザーパイプ部

デフ部

この3箇所を密閉する

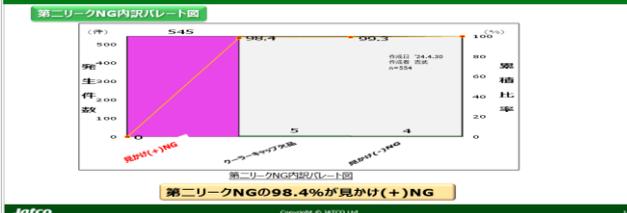
チャージングパイプ穴部

トランスミッションを密閉し、エアを入れてエア漏れを確認
→テスト機が漏れていると判定したら、それをリークNGと呼んでいる

Jatco Copyright © JATCO Ltd. 7

先程の風船を当社のトランスミッションに変えると、車両搭載時組付け部となる3つの穴部分を押し、トランスミッションを密閉させてからエアを流し漏れのテストします。最終的にはトランスミッションには油が入りますが、油の代わりにエアを使用し漏れのテストを行っています。そしてリークテスターがトランスミッションの『どこかが漏れていると判定する事』をリークNGと呼んでいます。

現状把握1 第二リークNG内訳



Jatco Copyright © JATCO Ltd. 8

現状把握1-2 みかけ(+)NGとは?

第二リークNG品 (1回目のテスト)

再テストでOKとなる (2回目のテスト)

原因がはっきり分かってない、でも再テストでOKになるから、みかけ(+)NGと呼んでいます。

トランスミッション・設備の漏れはないが、再テストでOK判定となる

Jatco Copyright © JATCO Ltd. 9

では現状把握に入ります。まず第二リークNGの内訳を調査した結果、98.4%が再トライでOKになる。見かけ(プラス)NGであることが分かりました。ここでみかけ(プラス)NGについて説明をします。第二リークテスターでNGとなったトランスミッションを、再テストをするとOKとなる。トランスミッションに漏れはなく、設備のリーク点検も問題はない。つまり製品や設備の漏れはなく、再テストをするとOKになる事をみかけ(プラス)NGと呼んでいます。

現状把握4 Machine(設備)

設備 第一、第二リークテスターの違い?

第一リークテスター DRY

第二リークテスター WET

油なし

第一リークテスター (DRY) 設定値

加圧【テスト圧】 20kPa

ノリク確認 ±2.0Pa以下

マターチャージノリク確認 ±6.0Pa以下

型式 LS-R902

第二リークテスター (WET) 設定値

加圧【テスト圧】 20kPa

ノリク確認 ±2.0Pa以下

マターチャージノリク確認 ±6.0Pa以下

型式 LS-R902

違いは製品内の油の有無のみで設定値は同じ

Jatco Copyright © JATCO Ltd. 10

現状把握まとめ

4M 人 作業者に偏りなし

部品 箱組に偏りなし

設備 第一【DRY】・第二【WET】設定値と測定値は同じ

NGはみかけ(+)NG

目標の設定と活動計画

なにをいつまでにどうする

見かけ(+)NGを2024年6月までに0件にする

Jatco Copyright © JATCO Ltd. 11

次に自組では第一、第二リークテスターが二台あります。第一、第二の違いを説明すると第一リークテスターは製品テストを行う前油を入れず内部はドライ状態第二リークテスターは製品テスト後油が入っている状態で内部はウェット状態です。そこで二台のリークテスター機自体の違いを確認をしました。結果、リークテスターの型式、設定値も同じでした。現状把握のまとめはこのようになっています。そこで自組の問題点であるチョコ発生頻度目標を達成する為に見かけ(プラス)NGを、2024年6月までに、0件にする目標の設定とし、以下のように活動計画を立て進めることにしました。

リークテスターの仕組み

①加圧 エアの流れ

設備

トランスミッション

「トランスミッション・マスター」にエア供給

②エア保持 エア切断

トランスミッション

エア保持

バランスが崩れるとNGになるのか!

吉武くん

③判定 エア切断

トランスミッション

マスター

圧力差測定

④結果 リークNG

トランスミッション

マスター

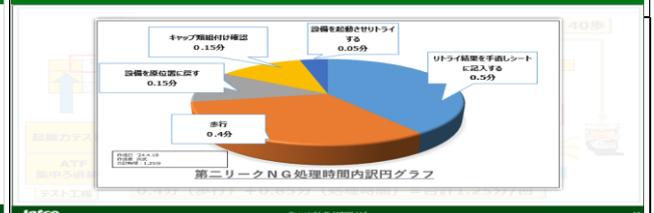
リークテスト規格: ±4.0ml/min

漏れあり=ユニット圧力低下

Jatco Copyright © JATCO Ltd. 8

次に漏れを判定している、リークテスターの仕組みについて説明します。まず先程説明したトランスミッションの穴部分を密閉しエアを送りトランスミッションとマスターにエアが供給されます。次にエア供給を止め設備内でエアを保持します。次にトランスミッションとマスターの圧力のバランスを取り圧力差を測定します。リークテスト規格プラス・マイナス4.0ミリリットルに対し、漏れが無い場合はバランスが保持できリークテストOK。漏れがある場合はトランスミッション側の圧力が低下し、バランスが崩れてリークNGとなります。

現状把握2 第二リークNG処理内容



Jatco Copyright © JATCO Ltd. 10

現状把握3 ~人(Man) 物(Material) 設備(Machine)



Jatco Copyright © JATCO Ltd. 10

次に第二リークNG発生時の処理内容ですが、NG発生後作業STからリークテスターまで移動し、設備を原位置に戻し、キャップ類組付け確認をします。確認後、設備を再起動させ、リトライ結果をチェックシートに記入し作業STへ戻ります。第二リークNGの処理時間は、歩行含め1回当たり合計1.25分掛かります。次に人・物・設備で第二リークNG発生状況を調べたところ、作業班・車種別・W/Bによる偏りはありませんでした。

要因の解析 ~特性要因図~

見かけ(+)NGが発生する

①異物が付着する

②シールゴムが摩耗している

③標準作業書を守っていない

④油温が高い

「見かけ(+)NGが発生する」の特性要因図

推定要因

検証① 部品 異物が付着する

検証② 設備 シールゴムが摩耗している

検証③ 作業方法 標準作業書を守っていない

検証④ 物 油温が高い

Jatco Copyright © JATCO Ltd. 12

要因の解析です。【見かけ(プラス)NGが発生する】について特性要因図を作成しその中で、4つの推定要因がありました。①異物が付着する②シールゴムが摩耗している③標準作業書を守っていない④油温が高い以上の4つについて、検証していくことにしました。

検証1 Material(物) 異物が付着する

物 オイルシール・キャップに異物付着？

【2WD】デフキャップ

【4WD】デフキャップ

オイルシール

オイルシール・デフキャップ類、異物付着なし

検証3 Method(方法) 標準作業を守っていない

作業方法 標準作業書を守っているか？(デフキャップ組付作業)

| 作業書 | Sさん【A班】 | Iさん【B班】 | Mさん【A班】 | Wさん【B班】 |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| 標準作業書 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 手帳 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 作業時間 | 0.13 | 0.11 | 0.11 | 0.12 |

標準作業書通りの作業で標準時間内

検証2 Machine(設備) シールゴムが摩耗している

設備 エアプリーザーシールゴム・チャージングパイプ穴シールゴムの厚み状態

測定方法：顕微鏡 (PJ-H300P)

| 測定寸法 | 規格 | 測定値 | 判定 |
|------|---------------|---------|----|
| A | 29.50-30.50mm | 29.97mm | OK |
| B | 24.50-25.50mm | 24.87mm | OK |
| C | 7.00-7.50mm | 7.08mm | OK |
| D | 34.00-35.00mm | 34.67mm | OK |
| E | 23.00-23.50mm | 23.87mm | OK |

図面寸法規格内

検証4-1 Material(物) 油温が高いについて

物 トランスミッション油温(ATF)が高い

調査項目 ATF過装置前油温が高い！

調査結果 クリーニング：55℃
ターボタンク：55℃

第二リークテスト前：平均61.5℃

ATFろ過装置より第二リークテスト前の油温が6.5℃高い

検証①【異物が付着する】に対し、オイルシールとデフキャップをマイクロSCOPEで確認した結果異物の付着は無く問題ありませんでした。

検証②【シールゴムが摩耗している】に対し、エアプリーザーシールゴムとチャージングパイプ穴シールゴムを投影機にて測定した結果、全ての図面寸法に対し規格内で問題なしと判断しました。

検証③【標準作業書を守っていない】に対し、デフキャップ組付の標準作業書の内容・作業時間を調査しました結果、標準作業書通りの作業で標準時間内で問題なし。急所・過去不具合も答えられ問題ありませんでした。

検証④【油温が高い】に対し、ATFろ過装置と起振力テスターの設定温度規格を調査したところ、ATFろ過装置は規格内でしたが、起振力テスターの規格設定がありませんでした。そこで、起振力テスターの後工程である、第二リークテスト前でトランスミッションの油温を調査した結果平均61.5℃、ろ過装置の設定油温に対し6.5℃も油温が高い事が分かりました。

検証4-2 油温とリークの漏れ量について

トランスミッション油温とリークテスト値の関係

| トランスミッション油温 | リークテスト値 |
|-------------------|----------------|
| 20.5℃ 【24時間放置】 | 24.787ml |
| 58.1℃ 【10分放置】 | 35.345ml |
| 61.5℃ 【放置なし】 | 42.362ml リークNG |

リークテスト規格：±4.0ml/min

トランスミッション油温が上がるとリーク数値が上がる

検証4-3 気体と温度について

なぜトランスミッション油温が上がるとリーク数値が上がるの？

教えてあげる！！

吉武くん 佐野技術員

シヤルの法則 → 温度と体積は正比例

膨張 圧縮 変化した体積

トランスミッション マスター

温度と体積に比例してリーク数値が上がる

では、トランスミッション油温61.5℃に対し【リーク数値に影響があるのか】調査しました。テスト直後は油温が高い事から、1台のトランスミッションを【24時間放置】・【10分放置】・【放置無し】の3つの放置時間が違う状態を作り、リーク数値を調査結果、トランスミッション油温が高いとリーク数値が上がる事が分かりました。

では『なぜトランスミッションの油温が上がるとリークテストの数値が上がるのか？』ですが、気体が温められると体積が変化します。身近なもので例えると風船を温めた時中の空気が温められ膨らみ冷えるとしぼみます。高温のトランスミッションにリークテストからの冷たいエアが入った事で、内部の温度が変化、それに比例してトランスミッション内の体積が変わりリークテスト値が上がっていることが考えられました。

検証4-4 気体と温度について

要するに〜 こういう事

佐野技術員

なるほど〜

吉武くん

トランスミッション内の体積が圧縮
→ マスター側のエアがトランスミッション側に移動

検証4-5 気体と温度について

気温と第二リーク測定値グラフ

| 月 | 平均気温 (℃) | リーク測定値 (ml/min) |
|-----|----------|-----------------|
| 5月 | 23.31 | 33.31 |
| 6月 | 23.1 | 35.57 |
| 7月 | 27.4 | 38.76 |
| 8月 | 28.9 | 42.36 |
| 9月 | 27.2 | 38.87 |
| 10月 | 23.4 | 32.34 |
| 11月 | 15.1 | 33.37 |
| 12月 | 10.1 | 35.62 |
| 1月 | 9.5 | 39.88 |
| 2月 | 10.6 | 38.22 |
| 3月 | 9.5 | 35.54 |
| 4月 | 10.7 | 35.54 |

トランスミッション リークテスト 気温

気温高⇒温度差(小)
気温低⇒温度差(大)

寒くなる事でトランスミッションとリークテストの温度差が大きくなる⇒リークNG発生

図で説明しますと、リークテストのエアがトランスミッション内に入った時からのトランスミッション内の温度を下げトランスミッション内の体積が圧縮、その分マスター側のエアが流れ込みプラスNG判定となっています。

年間のトランスミッション温度と第二リーク測定値の平均をグラフにした結果、トランスミッション温度は年間通して大きな差はありませんでしたが、リーク測定値については夏場は下がり冬場に上昇することが分かりました。そこに年間平均気温を照らし合わせるとリーク値の下がる8月はトランスミッションとの温度差は小さくなり、リーク値が上がる1月は差が大きくなります。この温度差がリークNGの発生源である事がわかりました。

副作用の確認3 エア発生設備確認

| 分類 | 確認事項 | 確認結果 | 評価 |
|----|---|------------------------------|----|
| S | ・リークテスター、パフAST作動中、エアセンサーは正常か ・ATFの飛散はないか | ・エアセンサーは正常に作動 ・特に飛散していない | ○ |
| Q | ・設備排圧によるユニットへの影響 | ・フィルター設置によりコンタミ防止 ・品証確認済み | ○ |
| T | ・設備排圧による時間毎生産目標台数へ影響はないか | ・パフASTサイクルタイム0.29分 | ○ |
| C | 改善費用等がかかっていないか | ・未使用のポンプ等を使用中 | ○ |



シャコプラントテック(株)より
綺麗なエア供給



設備の排圧を利用



異物混入防止対策
異物混入防止装置



ウォーターセパレーター設置



eco

作製したエア発生装置の副作用の確認です。SQTにて確認した所、設備の排圧エアを利用している為、トランスミッション内に異物混入の恐れがあります。その対策としてウォーターセパレーターを設置。これですべての副作用が解決！また、このエア発生装置をシャコ改善事例制度に登録し全社に情報共有しました。

標準化と管理の定着

| 項目 | なぜ | 何を | 誰が | いつまでに | どこで | どうする |
|------|-------------------|------------------------|-----|-------|-----|------------------------|
| 標準化 | 製品保証強化の為 | FMEAC (故障未然防止を図る手法) | 技術員 | 6/14 | 事務所 | 項目を追加する |
| 周知徹底 | 周知徹底の為 | パフASTにエア注入ノズル設置 | 山本L | 6/15 | 現場 | 申し送り・指導記録にて展開 |
| 維持管理 | 見かけ(+)NGを発生させない為 | エア注入ノズル位置スレ | 堀川L | 6/15 | 現場 | 設備点検基準書追記 チェックシート改訂 |
| 維持管理 | 見かけ(+)NGを発生させない為 | エア圧力設定値 [0.15Map] | 堀川L | 6/15 | 現場 | 設備点検基準書追記 チェックシート改訂 |
| 水平展開 | 他地点に情報共有の為 | U-NAVIC (シャコのガッツ集) | 技術員 | 6/20 | 事務所 | 社内ネットワークに登録 |

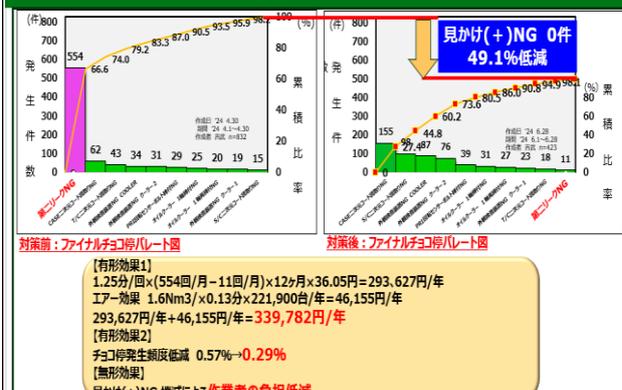
標準化と管理の定着ですがこのようになっており、見かけ(プラス)NGを発生させない仕組みとなっております。

活動の振り返り

| | 活動のステップ | 良かった点 | 悪かった点 | 今後の課題 |
|---|---------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|
| P | テーマ選定 | ・自職場の想いに沿って活動出来た。 | ・特になし。 | ・サークル全員で問題をテーマに残し活動する。 |
| | 現状把握 目標の設定 | ・リークテスターの仕組みが理解出来た。 | ・作業者の組付け状態を疑ってしまつた。 | ・様々な視点から現状把握できるように養う。 |
| D | 要因の解析 | ・スタブルについて理解出来た。 | ・異常が慢性化して対策が遅れた。 | ・設備排圧にフィルターを設置して省エネ対策していく。 |
| | 対策の実施 | ・サークルとして全員であきらめず活動できた。 | | |
| C | 効果の確認 | ・第二リーク見かけ(+)NG 0件達成出来た。 | ・特になし。 | ・維持・継続していく。 ・テーマを取る。 |
| A | 標準化と 管理の定着 | ・設備点検基準書改訂により管理出来た。 | ・特になし。 | 他地区への水平展開を行う。 |

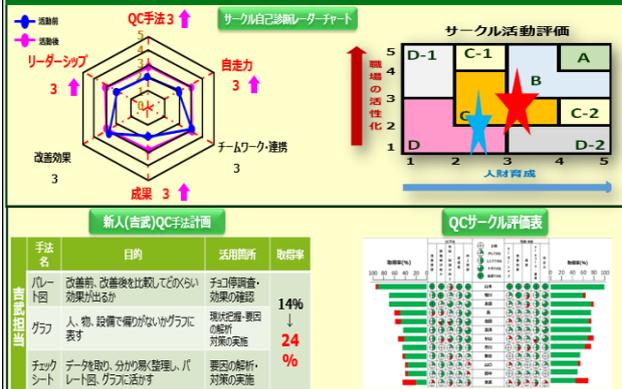
活動の振り返りです。今回自職場の想いに沿った活動・そしてサークルとして全員であきらめず最後まで活動できた事が良かったと思います。悪かった点として、異常が慢性化して対策が遅れたことです。今後は発生する問題点に対しスピード重視し、PDCAサイクルを意識して活動を進めていきます。

効果の確認



効果の確認です。改善前、第二リークNG554件発生していましたが、改善後は、見かけ(プラス)NGが0件、0%になり、全体のNG数が49.1%低減しました。有形効果1、年間339,782円、有形効果2、チョコ発生頻度の目標0.3%以下に対し0.29%と目標達成。無形効果として作業者の異常処理の負担やストレス低減に繋がりました。

サークル評価



活動を通してのサークル評価になりますが、サークル員全員で考え・行動・粘り強く活動したことで全体の評価がUP！Bゾーンへ突入することができました。また、今回の活動を通し吉武君のQC手法と全体的な成長に繋がりました。本人も次年度のサークルリーダーをやりたいと積極性がUP！QCに対する意欲がアップしました。



以上で報告を終わらせていただきます。ご清聴いただきありがとうございました。