

1. 会社紹介

◆会社概況

設立 1949年12月16日
 本社 愛知県刈谷市
 資本金 1,875億円
 従業員数 158,056人
 通称 43,761人
 2025年3月31日現在

環境：2035年カーボンニュートラルを目指す
 モノづくり エネルギー利用

安心：社会に「安心」を提供するリーディングカンパニーを目指す
 交通事故志望者ゼロ 快適空間 働く人の支援

◆グローバルネットワーク

◆主要拠点：安城製作所

◆主な製品：スタータ オルタ 電動化製品等

お客様にご満足頂ける製品をお届けしています

当社は1949年に設立された、自動車用システム製品から暮らしの製品までを取り扱う総合メーカーです。
 私たちは、愛知県安城市にある、安城製作所に勤務しており、魅力ある製品でお客様に満足していただける製品づくりをしています。

私たちの職場は、エレクトリック機器製造部、電機1工場、生産2課に属しており、RAスタータのスイッチを生産しています。スイッチとはモーターの駆動を制御する重要な部品です。巻線工程とブランチ工程の二つのサブラインがあり、組付けラインは自動組付けですが、一部手作業にて結線とはんだ付けを行い、性能検査まで行うトランスファーラインです。

2. 職場紹介

◆組織

◆製品紹介 (RAスタータ)

◆RAスイッチ・ラインレイアウト図 Sub-ライン

設備と手作業が融合したトランスファーライン

3. サークルの紹介

◆ドリカムサークル

◆電機1工場QC活動の取り組み

◆若手の能力レベル

◆サークルレベル

若手の解析力不足 → サークルレベル「Bゾーン」

ドリカムサークルは、メンバー14名のうち6割が50歳以上、お父さん、お母さん世代がまだまだ活躍しています。私達は、週一回の会合および、デバイスを有効活用した情報共有や困りごとの打ち上げが行える環境を整え、楽しみながら活動を進めています。世代ごとの能力レベルを見てみると、お父さんお母さん世代に比べ、若手の能力レベルが低く、中でも解析力が不足しており、サークルレベルはBゾーンにあります。今回の活動で、私、磯部が、'時は金なり'のモットーでサークルを引っ張り、若手の能力を底上げし、サークルレベルAゾーンを目指します。

テーマの選定理由として、工場方針の'オルスタ総仕上活動'の中に、'取引先との共存共栄を図るべく、安全と品質を整えた工程設備の円滑移管'があげられています。RAスイッチラインは30年以上稼働している老舗ラインで、2025年度の中国生産移管が決定しており、作り手が変わっても良い品をお客様に届ける、安心安全なモノづくりするために、総仕上活動を進めています。その一環として2021年ケース傷対策から慢性腐却不良の低減を毎年取り上げこのように大きく減らすことができました。中国へさらに良い状態で生産移管するために、引き続き慢性腐却不良の撲滅を進めました。

4. テーマの選定理由1

◆23年度工場方針

◆近年の活動：慢性腐却不良の低減

◆RAスイッチラインの現状

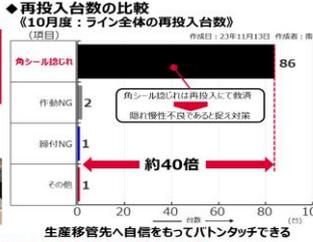
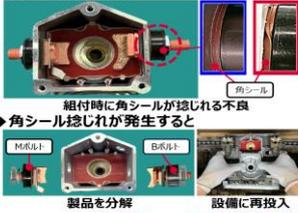
◆過去の慢性腐却不良の推移

慢性腐却不良を撲滅して中国に渡したい

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式	
	ドリカム（ドリカム）		プロジェクト	
本部登録番号	209-748		サークル結成年月	1998年1月
メンバー構成	14名		会合は就業時間	(内)・外・両方
平均年齢	46歳（最高64歳、最低24歳）		月あたりの会合回数	2回
テーマ暦	本テーマで52件目 社外発表2件目		1回あたりの会合時間	1.0時間
本テーマの活動期間	23年11月～24年3月		本テーマの会合回数	15回
発表者の所属	エレクトリック機器製造部 電機1工場 生産2課		勤続	9年

5. テーマの選定理由2

◆残された慢性廃却不良
《角シール捻じれ不良》



角シール捻じれ再投入不良撲滅に挑戦

現状の把握として、角シールとはケースとブッシュ取付部に気密性を保つために取り付けるシールのことです。角シール組付け工程では、角シール組付け機にて、ロボットでブッシュに角シールを組付け、角ブッシュ組付け機では、ロボットでケースに角ブッシュを組付け、ワーククランプ治具で角ブッシュを保持します。ナット仮締め機にて角ブッシュにドライバーでナットを締め付け、ワーククランプ治具を外します。角シールのねじれ不良は、角ブッシュにナットを仮締めするときに発生していました。

残された慢性廃却不良として、角シール捻じれ不良があります。これは角シールという部品が捻じれた状態で組み立てられている不良で外観検査工程で発見し、廃却しています。外観検査工程の前工程であるはんだ付け工程で目視チェックにて発見されると、製品を分解し、再投入していますが、廃却が再投入に代わるだけで、慢性的に発生していることに変わりはありません。再投入の中身として、角シール捻じれ再投入は他の再投入不良と比べて、約40倍もありました。私たちはこれに取り組むことで、職場の問題を解決できると同時に、移管先へ自信をもってパトタッチできると考えテーマとしました。

6. 現状の把握1

◆角シールとは

◆角シール組付け工程の説明

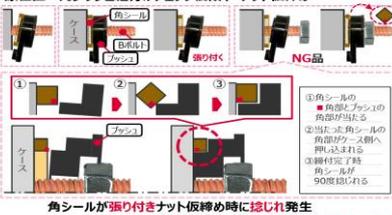


角ブッシュにナットを仮締めする時に角シール捻じれが発生

捻じれ発生メカニズムですが、組付けチェック時に角ブッシュがケースに押さえつけられ、チェック後に後退したとき、角シールがケースにはりつき、ブッシュから外れてナット仮締め工程へ流れ、ナット締付時に、外れた角シールの側面とブッシュの角部があたり、当たった角シールの角部がケース奥へ押し込まれ、巻き込まれながら締め付けられることで角シールが90度ねじれました。捻じれ不良流出防止として、はんだ付け工程と外観検査工程で作業員による全数目視チェックが行われています。これを日本で撲滅し、中国では人に委ねない安心した生産をしてもらえるように、角シールが張り付く原因を追究し、対策を実施します。

7. 現状の把握2

◆捻じれ発生メカニズム



◆捻じれ不良流出防止
《全数を目視で捻じれを確認する》



角シール張り付きの原因を追究

目標設定として余裕を持った生産移管を見据えターゲットを設定し、23年10月84台発生していた角シール捻じれ再投入台数を24年3月末までに0台にすることを目指します。

8. 目標設定

◆中国生産移管スケジュール



9. 活動計画

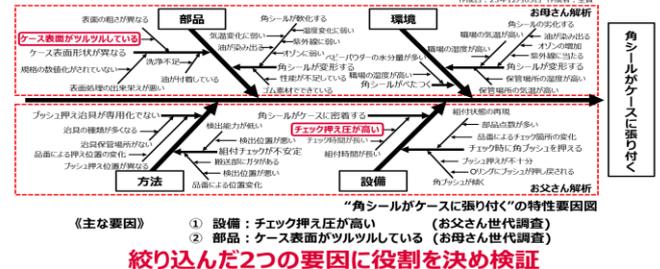
◆活動計画

実施項目	担当者	2023年				2024年				取り入れたQC手法	コメント
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		
テーマの選定	福部 康									グラフ	課長とのテーマと活動の方向性の確認会
現状の把握	上原 博									グラフ	
目標の設定	田中 康									ガントチャート	
活動計画の作成	井川 康									特性要因図	サークルの取りこぎを工場長との確認会
要因解析	福部 康									グラフ	関係部署との交流会
対策の検討と実施	福部 康									グラフ	
効果の確認	福部 康									グラフ	
標準化と管理の定着	福部 康									グラフ	
反省と今後の課題	福部 康									グラフ	

サークル丸となって取り組む

要因解析として、'角シールがケースに張り付く'に対して、特性要因図を作成しました。部品・環境の解析については、手作業工程や外観検査を担当し細やかな視点を持つお母さんたちが担当し、方法・設備の解析については、メインオペレータとして長年設備に慣れてきたお父さんたちが担当して、要因を絞りこみました。多くの要因があげられる中、設備の要因から'チェック押え圧が高い'、部品の要因から'ケース表面がつるつるしている'の2点に絞り込むことができ、各々役割を決めて検証を進めていきます。

10. 要因解析



11. 要因の検証①

◆設備編：チェック押え圧が高い(お父さん)
◆角ブッシュ組付チェック工程説明

① 原位置 ② ワーク押えが下りしブッシュ押えが前進

③ プレシジョンSW-ON後に欠品チェック(押え推力40N)

現状のチェック押え圧が限界であることを確認

◆押え推力を変更し検証

調査内容：押え推力をSN組みで変更し、変化を確認
調査基準：押え推力は55N以上、欠品発生は0

《張り付き台数と欠品チェックNG誤判定回数》

押え推力 (N)	張り付き台数	欠品NG誤判定回数
55	16	55
50	12	50
45	10	45
35	8	35
30	5	30

作成日：23年12月07日 作成者：高井 武

11/22

次にケース表面がツルツルしていることの検証です。RAスイッチに使用されるケースにはブッシュ取り付け部に粉体塗装がないものがあるものが存在します。粉体なしは表面がザラザラですが、粉体ありはケース表面の凹凸に粉体が入り込みツルツルになるため、角シールとの密着度が高く張り付きやすいためそれぞれ張り付き台数を調べると、粉体なしは全数張り付きなし、粉体ありは張り付き'あり'と'なし'が混在していました。なぜ張り付かない時があるのかについては、ゴム素材で出来た角シールから油が染み出しシール同士のくっつき防止用に'ベビーパウダー'をつけているためこれがケースに付着することで、'密着度が低くなるため'と考えました。そこで次にベビーパウダー量の変化について調査を行います。

13. 要因の検証②-2

◆角シールに付着したベビーパウダー量を調査
《角シールを1個ずつ計測》

◆ベビーパウダーを6g入れた角シールを観察
《現物を手に取り観察》

◆ベビーパウダー量による張り付き台数

◆見て分らなければ電子天秤で計測

角シールに付着したベビーパウダーの付着量にバラツキがある

13/22

前回の調査結果からベビーパウダー量を3gから6gに変更し作業手順を確認しました。部品箱の中に角シール1500個を入れ、ベビーパウダー6gをまがし、ふたをして上下に20回振るという作業を新人とベテランにして頂き、付着したベビーパウダー量を1個ずつ測り、ヒストグラムで比較すると新人とベテランで付着量に大きな違いが。経験の差による人要因の不良だとわかり、ばらつきが出ない方法を検討しました。ベテランより「コツをつかむのに時間が掛り苦労した」との声があり、人の手ではなく機械による作業を検討しました。

15. ベビーパウダー量調査と作業(レシピ)の見直し②

◆機械で付着量を均等にできないのか
《サークルメンバー全員で検討会開催》

◆電動機器の選定

動作サンプル	判別項目	効果	コスト	時間	評価基準	判定
ハンドミキサー	上下で動かせる	○	△	△	5分	7
電動攪拌機	電動あり	○	○	○	3分	9
電動攪拌機	電動あり	○	×	×	15分	3

◆付着方法の比較

《比較の条件》

- 部品箱で角シール(1,500個)
- ベビーパウダー(6g)

メーカーさんに動作ごとにあった電動機器をお借りしました

15/22

卓上ミキサーを導入しベビーパウダー付着量の比較をしました。6グラムのベビーパウダーを投入し卓上ミキサーで3分攪拌した結果、だれがやってもバラツキが少なくなることがわかりました。また卓上ミキサーを使用することで製品に傷がついていないか部品検査に調査依頼を出し、問題なしとの回答を頂きました。ベビーパウダー作業手順の①を部品箱からボウルに変更、手順③を20回振ることから卓上ミキサーで3分攪拌に変更し、効果の確認としてはりつき台数の調査をしました。対策後に張り付きは0台となりましたが、角シール組付け機にてセンサー異常による頻発停止が急増しました。

まずチェック押え圧が高いことの検証です。角ブッシュ組付チェック工程では、原位置の状態からワーク押えが下降、ブッシュ押えが前進、角ブッシュをケースに押えつけると、プレシジョンスイッチがONし、角シールの欠品チェックを行い良否判定します。押え推力を変更し角シールの張り付き台数が変化するのを確認しました。現状の押え推力40Nより高くすると張り付き台数が増加したため、押え推力と張り付き台数は相関関係にあると考えられます。40Nより推力を下げ、張り付き台数の減少を図りましたが、ブッシュ押えが押し足らず、欠品NGの誤判定が多発してしまうことから、現状のチェック押え圧が限界であることが確認できました。

12. 要因の検証②-1

◆部品編：ケース表面がツルツル(お母さん)
◆角シールが張り付かない時があるのはなぜ
《粉体塗装なし》

◆角シールが張り付かない時があるのはなぜ
《生技・品保を巻き込み勉強会》

◆角シール同士がくっつき2個流れ・組付不良が発生、これを防止する為に角シールにベビーパウダーを付けている

◆ベビーパウダーの経緯

1989年 2024年

角シールに付着したベビーパウダー量に変化があると調査

12/22

ベビーパウダー量変化の検証として、角シールに付着したベビーパウダー量を1個ずつ計測しました。計測した500台のうちベビーパウダー付着量の少ないもののみ、はりつきが発生したことから、付着量によるはりつき台数を調べました。現状の3gから1gずつ付着量を増やしたところ、6gからはりつき台数に変化がなく、さらに要因を探るために角シールを観察しました。6g入れた時の角シールを抜き取り観察したところ、見た目ではわかりづらいもののわずかに角シールの色に違いがあることを発見。電子天秤で計測してみると、ベビーパウダー投入量が同じにも関わらず付着量にばらつきがあるのを発見。次になぜばらつきが起きるのか調査することにしました。

14. ベビーパウダー量調査と作業(レシピ)の見直し①

◆調査後のベビーパウダー作業手順を調査
◆ベビーパウダーの付着量を比較

《新人：経験年数3か月》

《ベテラン：経験年数23年》

◆ベビーパウダー作業手順の確認
《新しい作業要領書》

◆人による付着量のバラツキを機械でなくすには

14/22

機械で付着量を均等にするための動きを検討する中、お父さんや若手からはミキサー車、シェイカー、お母さんから、泡だて器の動きが参考になるとの意見が出ました。これらの動きを具現化することを考える際、私の趣味であるケーキ作りでは、'混ぜる'動作で多くの機械が使われることを思い出し、それらの動作に近い機器を選び、付着方法を比較。電動ふるい機、卓上ミキサー、粉振るい機の3種類をメーカーから借り、実際に試したところ、'卓上ミキサー'が最も均一にベビーパウダーを角シールに付着させることがわかりました。

16. 卓上ミキサー導入による作業(レシピ)の見直し①

◆卓上ミキサーを導入しベビーパウダー付着量比較
◆調査後のベビーパウダー作業手順を変更
《卓上ミキサー導入前》

◆卓上ミキサー導入後

◆部品検査に調査依頼(備・割れ等)

◆張り付き台数の調査

◆卓上ミキサーに変更後、頻発停止が急増

16/22

17. 卓上ミキサー導入による作業(レシピ)の見直し②

◆なぜセンサー異常が発生するのか
《現場で設備を観察》

◆適正なペビーパウダー量を調査するには
《お父さんのアドバイス》

◆お父さんと初めて共同製作

◆オフラインで調査できる
設備のチェッカーを再現できる

◆オフラインで角シールをミキサーで押し当て張り付きを調査できる

◆シンダーを取り出し

◆オフラインで角シールをミキサーで押し当て張り付きを調査できる

◆ペビーパウダー投入量の見直しが必要
オフラインで適正なペビーパウダー量の調査

17/22

ペビーパウダー量と攪拌時間から、張り付きの有無と頻発停止の有無を調べ、結果として、ペビーパウダー量5gで4分の攪拌により良品で、かつ頻発停止回数が0になることが判明。対策前と比べ、対策後は偏差は変わらないままペビーパウダー付着量のみが少なくなったことが確認できました。調査結果から、誰でも出来る作業にかけペビーパウダー作業手順を見直し、手順②のペビーパウダー量を6gから5gへ、手順③の攪拌時間を3分から4分へ変更し、作業手順を作業要領書に反映、誰でも出来る付着作業を完成させました。

19. 生産移管しても誰でもできる作業(レシピ)へのこだわり

◆中国にもペビーパウダーはあるのか
《関連部署を巻き込み調査》

◆中国の気候に合ったレシピを調査
《日本と中国の気温・湿度》

◆日本と中国の気温・湿度を調査
《日本と中国の気温・湿度》

◆日本製の成分
◆中国製の成分

◆生産移管先の気候にまでこだわり定量化を完遂

19/22

効果の確認として、角シール捻じれ再投入を23年10月に84台発生していたものを、24年1月には0台とし、現在も頻発停止回数とともに0を継続しています。活動を通して、若手がデータ取りの重要性を理解しデータから改善に必要な情報を読み取る解析力の向上とベテランのノウハウを体得したことで、能力レベルが2.1から4.2へ向上し、ベテランと若手がともに活動を進めたことで活気が生まれサークルレベルがBゾーンからAゾーンへと向上しました。

21. 標準化と管理の定着

◆標準化

誰が	何を	いつまでに	どのように	なぜ
班長	ペビーパウダー付着作業	24年2月23日	工管表改訂	標準化
生技	追員：卓上ミキサー(ヘッド形状及び回転数)		作業要領書改訂	
課部	付着量：定量化	24年3月19日	QCサークル	標準化
	作業指導書			

◆管理の定着

誰が	いつ	何を	どのように	なぜか
オペレーター	1/D	卓上ミキサーヘッド	目視にて損傷なきこと	異常未然防止
段取り作業員	1/D	卓上ミキサーボウル	ボウル内に異物なきこと	品質異常未然防止
オペレーター	1/D	ワーク確認センサー	ペビーパウダー堆積なきこと	異常未然防止

◆中国とのQC事例共有会開催
・中国メンバーとオンラインミーティングで共有(80名が参加)
・生産移管先より「受け継いだ製品を良い状態でお客様に供給していく」
とにも良い製品をお客様に供給し続ける意思統一

21/22

活動を振り返って、日本だけの改善で終わることなく、中国にも良い品を渡すという強い思いで、メンバー全員で諦めず、総智総力で活動に取り組み、30年以上なくせなかつた慢性不良をつぶし切ることができました。私自身、生産移管というなかなかない機会をチャンスととらえ、経験不足と不安もある中で、テマリーダーとして活動をやり切れたことで達成感と自信につながりました。今後も全員参加を合言葉に生産移管先へバトンタッチするその日まで安全品質にこだわり、活動を進めていきます。日本と中国の懸け橋となるサークルへと飛躍することができました。

なぜセンサー異常が発生したのか現地現物で確認したところ、余分なペビーパウダーが堆積しワーク確認センサーが誤判定していました。ペビーパウダーが多いことが堆積の発生要因であると考えペビーパウダー投入量の見直しを行うことにしました。適正なペビーパウダー量を調査するには流動中にしか張り付きの有無を確認できず、粉体無し品を流動している時間があったくないと思い、時は金なりをモットーとする私は、お父さんに相談したところ「オフラインで設備のチェッカーを再現できれば流動させずに調査できるのでは？」との案を頂き、お父さんの支援のもと判別装置を製作。実際のチェッカーと同じ推力のシリンダーを用いて角シールをケースに押し当てて張り付きの有無を判別できるこの装置で適正なペビーパウダー量を調査確認することにしました。

18. 条件調査から誰でもできる作業(レシピ)の完成

◆適正なペビーパウダー量の調査

◆ペビーパウダー作業手順の見直し

◆ペビーパウダー作業手順(レシピ)完成

◆作業手順変更

◆頻発停止と張り付きが“ゼロ”になる条件決定

グラム	項目	5分	4分	3分	2分	1分
6.0g	張り付き○・×	○	○	○	○	○
	頻発停止有・無	有	有	有	有	有
5.0g	張り付き○・×	○	○	○	○	○
	頻発停止有・無	無	無	無	無	無
4.0g	張り付き○・×	×	×	×	×	×
	頻発停止有・無	無	無	無	無	無

20/22

さらに私たちは生産移管しても誰でも出来る作業に拘り、関係部署を巻き込み調査を開始しました。まず移管先でもペビーパウダーは使えるのか成分に違いがあるのか中国からペビーパウダーの写真を送って頂き、生産技術の石さんに翻訳してもらったところ、日本の成分が同等であることがわかりました。さらに中国の気候に合ったレシピの追加に向け、移管先の気温・湿度を調べ、湿度が低い時と高い時を洗い出し、気温条件を設定し、調査を行いました。気候による付着量に変化はありませんでした。移管先の環境でもこのレシピは活用できることを確認し、定量化の完遂としました。

20. 効果の確認

◆角シール捻じれ再投入

◆若手の能力レベル

◆サークルレベル

◆慢性再投入不良を解決し安心・安全な職場に改善

20/22

標準化と管理の定着として、要領書・工管表の改訂と作業指導会を実施し、表のように管理して異常の未然防止を図ります。また、中国とのQC事例共有会を開催し、中国メンバーとオンラインミーティングにて今回の活動やサークル運営の仕方について意見交換ができ、移管先からもデンソーから受け継いだ製品をこれからも良い状態でお客様に供給していくとお言葉があり、ともに良い製品をお客様に供給し続ける意思を統一できました。

22. 活動のまとめ

◆活動を振り返って

◆今後の進め方

◆日本と中国の架け橋となるサークルへと飛躍

22/22