

会社・事業所名（フリガナ）

カブシキガイシャオティックスニシオ

ニシオセイゾウP15カ

発表者名（フリガナ）

ヤマザキ ミク

（株）オティックス西尾

西尾製造部15課

山崎 美紅

1-1. 会社紹介

1/36 ETICS

私たちの会社は、1918年に創業、現在は、国内8拠点、海外に4拠点の生産拠点の持つ自動車部品メーカーです。本社はお茶とウナギが有名な西尾市に置いてあります。

1-2. 職場紹介・製品紹介

2/36 ETICS

私たちが勤務する西浅井工場は、西尾市の北東部にあり、エンジン部品であるカムハウジングやバランサを主に生産しております。今回取り組んだのは、バッテリーサポートという製品で、大きな役割としてはケース内を冷却するためのエアコン冷暖通路です。

2-1. 私とサークル紹介

3/36 ETICS

私は2019年にオティックスに入社し、テーマリーダーにも挑戦、社内全社大会で金賞を受賞し今日を迎えました。私たちのZEROサークルは、若手からベテランの12名で構成されており、特長は全員がQC検定を取得、やる気に満ちています。課題としては、次世代の班長候補の育成です。

2-2. QCサークル活動の戦略

4/36 ETICS

現在のサークルレベルですがX軸は全体的に低く、Y軸は知識・他部署連携のレベルが低いため、ギリギリのCゾーンとなっています。QCの勉強会も開催、QC手法を学び、他部署も巻き込んで活動しながら、若手のレベルアップが図って活動していくことにしました。

3-1. テーマ選定の理由

5/36 ETICS

テーマ選定にあたり、QC会合にてサークル員で困りごとを抽出して、マトリックス図を用いて評価を実施して、点数が一番高かった頻発停止撲滅に着眼することになりました。

3-2. テーマ選定の理由

6/36 ETICS

ライン別、異常項目別で発生状況をバレット図にまとめ、ライン別では『885Wバッテリーサポートライン』が一番多く異常が発生しており、異常項目別では『圧入工程の着座異常』が一番多く発生していることがわかりました。

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式	
	ZEROサークル	（ゼロサークル）	プロジェクト	
本部登録番号	1618-55		サークル結成年月	2003 年 3 月
メンバー構成	12名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	33.7歳（最高 56歳、最低 21歳）		月あたりの会合回数	2 回
テーマ暦	本テーマで 44 件目 社外発表 1 件目		1 回あたりの会合時間	1 時間
本テーマの活動期間	2024 年 8 月 ~ 2025 年 1 月		本テーマの会合回数	1 2 回
発表者の所属	(株)オティックス西尾 西尾製造部15課		勤続 6 年	

3-3. テーマ選定の理由 7/36 ETICS

【上位方針との関連】

「上位方針を合致しているか確認！」

- ① 品質：返却不良品数ゼロ
⇒異常復帰ミスによる不良品流出リスク低減 **合致**
- ② コスト：直接工数低減
⇒順発停止撲滅による復帰工数低減 **合致**
- ③ 安全：災害発生件数ゼロ
⇒異常処置をなくすことによるリスク低減 **合致**

決定

【テーマ】885Wバッテリーサポートライン
No.5 ピン圧入工程における着座異常の撲滅

ZEROサークル

QCアドバイザーである堀組長に上位方針と合致しているのかを確認してもらい、品質、コスト、安全の項目ともに上位方針と合致しているため、テーマを「885WバッテリーサポートラインNo.5圧入工程における着座異常の撲滅」に決定しました。

4-2. 現状の把握 9/36 ETICS

【#60 ピン圧入工程の概要】

① ワークを治具へセット
② ピンセット用プレートワークにセット
③ ピン2箇所取付け
④ 4箇所スイッチの起動でワークの着座確認を行い、自動サイクルで⑤ワークをクランプ
⑥ 圧入シリンダーでピン2箇所の圧入を行っています。

＜圧入工程の動作＞
1 ワークを治具に取付け
2 プレートワークにセット
3 プレートにピンをセット
4 4箇所S. 駆動 着座確認
5 ワーククランプ
6 ピンを2箇所、圧入

ZEROサークル

60工程ピン圧入工程の概要として、手作業にて、①ワークを治具へセット、②ピンセット用プレートワークにセットして、③ピンを2箇所取付け、④4箇所スイッチの起動でワークの着座確認を行い、自動サイクルで⑤ワークをクランプ、⑥圧入シリンダーでピン2箇所の圧入を行っています。

4-4. 現状の把握 11/36 ETICS

【正常時と異常時の姿】

＜正常時＞
正常時は基準座とワーク基準面が密着されることでエアが漏れず、ギャップセンサーがONしている
全てONしているね

＜異常時＞
異常時は基準座とワーク基準面が密着しておらずエアが漏れて、ギャップセンサーがOFFしている
1箇所でもOFFだと異常
センサーOFF
エア漏れ
密着していない

ZEROサークル

着座確認の正常時の姿として、ワークを治具へセット、ワーク基準面が基準座に密着する事で基準座から出ているエアが漏れず、圧力ギャップセンサーがONとなり、着座OKとなり、異常時は、ワークを治具へセット、基準座とワーク基準面からエアが漏れ、圧力ギャップセンサーが1箇所でもワークが密着していないと異常となります。

4-6. 現状の把握 13/36 ETICS

【異常発生状況】

＜わかったこと＞
異常発生は日当たり平均1.0回発生している
異常発生は日当たり平均1.0回発生している

＜わかったこと＞
異常発生は日当たり平均1.0回発生している
異常発生は日当たり平均1.0回発生している

＜疑問点＞
そもそも着座異常品って、再度投入したらOKになるの??

重要現象

ZEROサークル

異常発生状況を「日当たり発生数」「勤務別発生数」「基準座別発生数」で調査を行い、わかったこととして、異常は日当たり1.0回発生、直別での差はないが、着座異常は基準座③と同じ基準座のみ発生していることがわかりました。これを重要現象としました。メンバーから「そもそも着座異常品は再度トライするとOKになるの??」と疑問が生まれました。

4-8. 現状の把握 15/36 ETICS

【ギャップセンサ機能調査】

ギャップセンサ設定値、OKマスター、NGマスターが正常に機能しているのか調査した

＜マスターチェック方法＞
1 基準座の先端にエアを供給する
2 マスターを各基準座へセットする
3 エアは戻り圧としてセンサへ戻り、異常判定される
設定値(0)の以上NGだよー

項目	1	2	3
設定値	60	60	60
OKマスター値	0	0	0
NGマスター値	75	74	75

＜わかったこと＞
各基準座の設定値は全て同じ
基準座別でセンサ値に変異はない

ZEROサークル

基準座③のみで発生している事が着座精度確認を行い、基準座ごとに違いがないか調査を行いました。マスターチェック方法は①基準座の先端にエアを供給、②マスターを基準座へセット、③エアが戻り圧としてセンサへ戻り、良否判定されるのかをチェックします。結果として基準座ごとにギャップセンサ設定値、OKマスター値、NGマスター値に差がないことがわかりました。

4-1. 現状の把握 8/36 ETICS

【885Wバッテリーサポートライン 工程の概要】

粗材 → #10~#30 → #40 → #50 → #55 → 異常発生工程
#90~#100 → #80~#85 → #70 → #60

TOYOTA

ZEROサークル

工程の概要を確認、粗材はオティックス寺津工場から納入、10工程から30工程では切削、目視検査を行い、アルマイト処理、#50から#100は洗浄、構成部品組付け、最終検査を行ったのち、お客様へ出荷されていることがわかりました。今回の異常発生工程は60工程であるピン圧入工程になります。

4-3. 現状の把握 10/36 ETICS

【着座確認とは】
ワークを加工・組付けする時に、正しい姿勢になっているのか、確認する役割がある

ワークが浮いたまま上っているのはダメ!!

着座確認位置

【着座の確認方法】
着座確認は3箇所で行っており、基準座とワーク基準面が、3箇所全て密着しているかを確認している

ZEROサークル

着座確認は、ワークが正しい姿勢になっていることを確認する役割があります。着座確認方法は基準座とワーク基準面が密着しているか確認しています。

4-5. 現状の把握 12/36 ETICS

【着座確認の有意性とは】

そもそも着座確認がないと、製品はどうなるの??

規格外れの製品が発生!!

おいおい!! 製品規格から外れて、うちの部品に取付かないぞ!!

お客様にご迷惑をお掛けしてしまいます

ZEROサークル

そもそも着座確認がないと製品はどうなるのか。ワークが浮いた状態でピン圧入すると、ピンの高さ、位置度の不良品が発生する恐れがあり、お客様に組付不良で迷惑をお掛けしてしまうため、必要な装置となります。

4-7. 現状の把握 14/36 ETICS

【着座異常品の再トライ】

＜着座異常品の処理＞
何度やっても、着座異常になってしまうため、全て廃却しており、不良損失金額が掛かっている

不良損失金額 1,275円/ヶ

ガーン

不良品廃却箱

ZEROサークル

着座異常品の再トライを実施、着座異常品は何度設備は投入しても異常になることがわかり、誤検知ではないことがわかりました。また着座異常品の処理は全て廃却することになり、不良損失金額が1,275円/ヶ掛かってしまうこともわかりました。

4-9. 現状の把握 16/36 ETICS

【ワーク姿勢に起因する基準ピン・基準座の寸法調査】

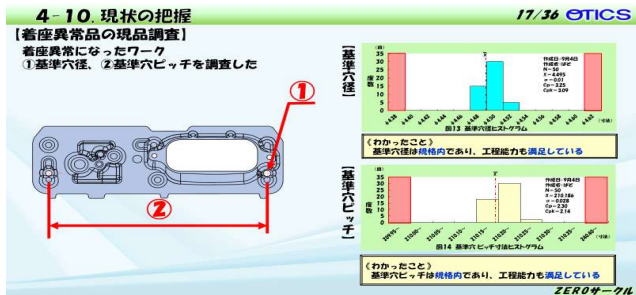
基準ピンの外径、基準座高さに摩擦等で規格外になっていないか調査した

名称	写真	図面	図面寸法	実寸法	規格
基準ピン1		外径	φ4.390	φ4.402	規格内
基準ピン2		高さ	φ4.410	φ4.403	
基準座1			44.980	45.011	規格内
基準座2			45.020	45.012	

＜わかったこと＞
基準ピンの外径寸法は規格内である・基準座の高さ寸法は規格内、基準座別で変異はない

ZEROサークル

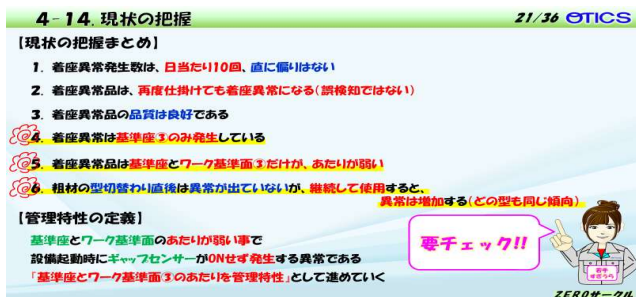
ワーク姿勢に起因する治具の基準ピン、基準座の摩耗状況により、寸法外れていないか治具部品の調査を行いました。結果として、基準ピンの外形寸法は規格内であり、基準座の高さも問題がなく、基準座別で差がないことがわかりました。



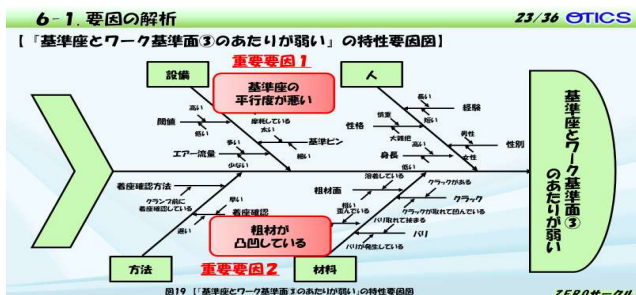
着座異常品の現品調査しました。基準穴径、基準穴ピッチ共に規格内であり、工程能力も満足してました。



QC会合時にライン作業者の杉浦さんから『着座異常は発生する時期もあれば、しない時期もあるんだよね』と意見出され、頻発チェックの過去3ヶ月を調査したところ、着座異常は増加して、いきなり現象するサイクルになっていることがわかりました。そこで4M別に変化点を調査、粗材型が切り替わって、全部で3つの型があることが判明しました。



現状の把握をまとめた。要チェック項目『着座異常は基準座③のみ発生』『異常品はワーク基準面③だけあたりが弱い』『型切り替わり直後異常は発生しないが徐々に異常が増加する』以上のことから、基準座とワーク基準面のあたりが弱い事でギャップセンサーがONせず発生する異常で基準座とワーク基準面③のあたりを管理特性として決めた。



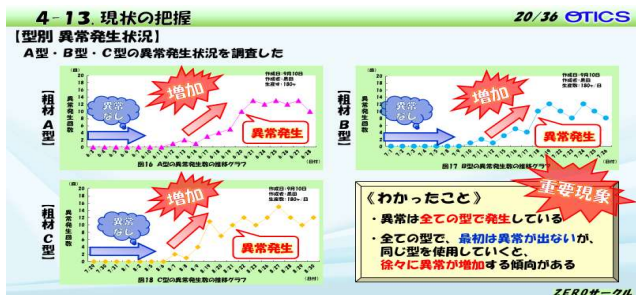
QCメンバーで意見を出し合い、『基準座とワーク基準面③のあたりが弱い』についての特性要因図を作成、『①基準座の平行度が悪い』『②粗材が凸凹している』2つの重要要因を抽出しました。



重要要因①、基準座の平行度の悪さに対して、スモールテスターを使い基準座3箇所の平行度を測定しました。測定結果は平行度0.01と悪くないため、重要要因でないとなりました。



基準座とワーク基準面のあたりを確認、新明丹を手で基準座に塗り、ワークを治具にセット、転写された結果を見ると、着座OK品は均等にあたりが付いていましたが、着座NG品は基準面③だけあたりが弱いことがわかりました。これを重要現象としました。



そこで型別の異常発生状況を調査しました。わかったこととして、全ての型で異常が発生しており、どの型も最初は着座異常が出ていないが、同じ型を使用していくと徐々に異常が増加する傾向があることがわかりました。



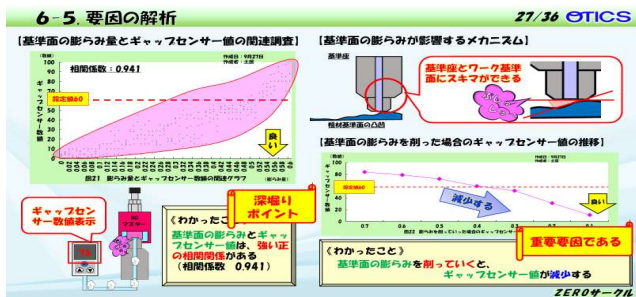
目標の設定をピン圧入異常を2024年12月25日までに撲滅すると目標を立て、活動の計画では、若手が主担当となり、ベテランがフォローする体制で、異常撲滅に向けて活動をスタートすることにしました。



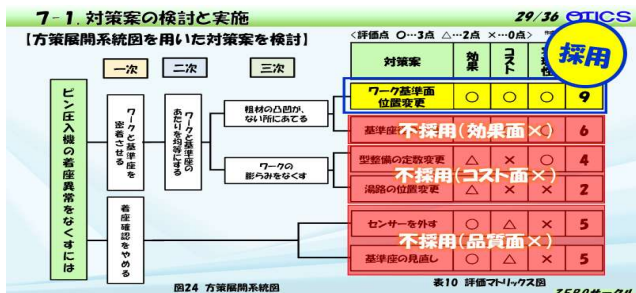
重要要因の仮説と検証方法をまとめた。重要要因①、基準座の平行度が悪くワーク基準面③だけあたりが悪くなると仮説を立て、検証方法をスモールテスターにて平行度を測定する。重要要因②、ワーク基準面が凸凹している為、ワーク基準面③だけあたりが悪くなると仮説を立て、検証方法を形状測定機にて基準面の凸凹を測定することにしました。



重要要因②、基準面が凸凹しているに対しては、形状測定機を使い凸凹を測定しました。測定結果ですが、基準面①②は問題ありませんでしたが、基準面③のみ凸凹がありました。以降凸凹を影らみと言い換えます。影らみが他に比べて大きいため、着座異常との関係を深堀することにしました。



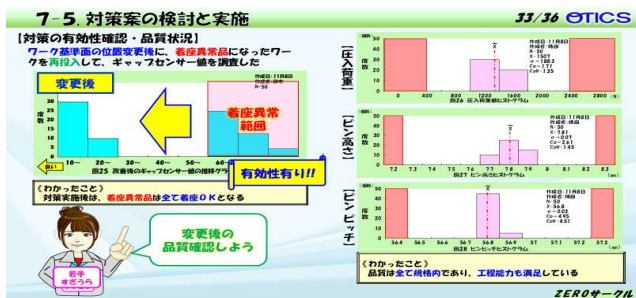
膨らみ量とギャップセンサーの値を調査、強い正の相関関係があり、膨らみが大きいと数値が高くなるのがわかりました。メカニズムは基準座とワーク基準面に隙間ができ数値に影響が出ると考えました。基準面の膨らみを削って調査したところ、膨らみを削っていくとギャップセンサーの数値が低くなるのがわかりました。重要要因であると判断しました。



『ピン圧入機の着座異常をなくすには』について方策展開系統図を用いて対策案を立案、対策案を評価マトリクス図にて評価しました。効果、コスト、品質面で一番評価の高かった『ワーク基準面の位置変更』を対策採用しました。



懸念②『なぜ切削工程と圧入工程でワーク基準面が違うのか』、立上げ者の違いから変わってしまい、統一しても問題はない回答をいただきました。懸念③『今後変更した位置で膨らみが発生する可能性はないのか』、溶解したアルミが溝口に注がれ金型へ流れる経路ではないので、可能性は低いと回答をもらったので対策を実施することにしました。



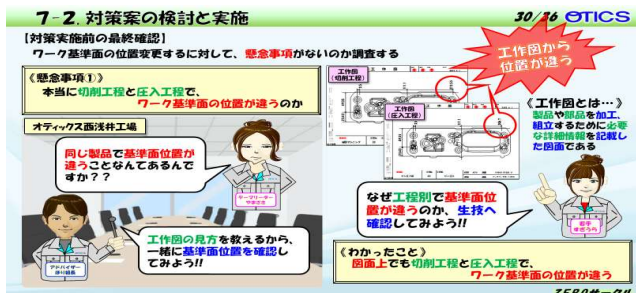
対策の有効性確認、品質状況を確認することにしました。対策実施後、着座異常品が全て着座OKとなりました。対策後の品質状況は、圧入荷重、ピン高さ、ピンピッチ全て規格内で工程能力を満足しています。



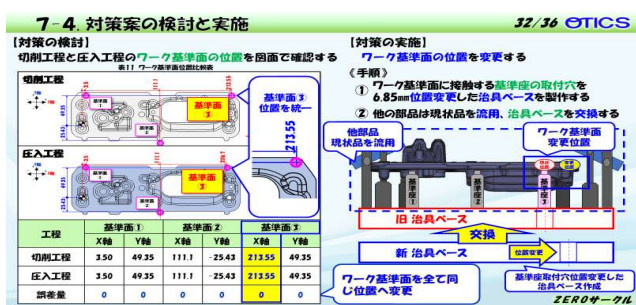
活動後の個人別スキルは、Bゾーンを全て超えており、若手の平均レベルも大幅に向上しました。重点項目であったQC手法、知識、他部署連携レベルも向上することが出来ました。



基準面の膨らみ量は規格内で悩んでいると、メンバーから『切削工程でも着座確認しているけど、発生しているのか？』と意見が出され、切削で着座異常はないことが判明、基準面のあたりを確認、3箇所とも均一であり、切削工程と圧入工程で基準の位置がワーク基準面③だけ違い、同じ基準面位置にすれば、着座異常撲滅が出来ると考え、重要要因となりました。



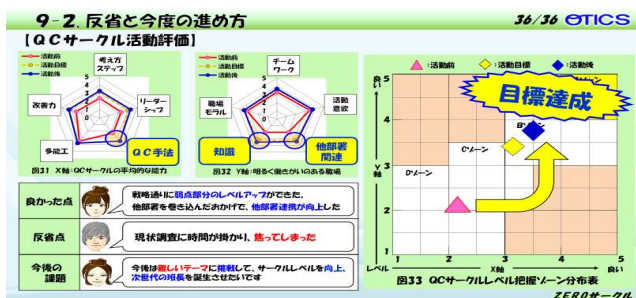
対策に対して懸念事項がないか調査しました。懸念①『本当に工程別でワーク基準位置が違うのか』工作図にて確認したところ、図面上でも工程別で基準の位置が違うことがわかったので、それぞれの専門部署へ確認することにしました。



切削工程と圧入工程のワーク基準位置を図面で確認、Y軸は同じ位置の基準面でしたが、X軸は基準面③のみ6.85mmの差があったので、切削工程と同じ位置へ変更することになり、基準面の位置変更した治具ベースの製作、他の部品はそのまま流用して、治具ベースを交換することで全ての基準面位置を統一することができました。



対策実施後は、着座異常0回になり目標を達成、現在も継続中です。有形的効果として年間300万の効果金額となりました。標準化と管理の定着は、着座位置変更による改訂図面の差し替え、頻発停止チェックシートに維持を確認することにしました。



サークルレベルは、戦略通りQC手法や他部署連携が大幅に向上させることができ、Cゾーンから目標のBゾーンにランクアップ、目標達成することが出来ました。反省点として、現状調査に時間が掛かり過ぎてしまいました。今後は難しいテーマに挑戦、サークルから次世代の班長を誕生させたいです。