

No. テーマ（フリガナ） レーザーヨウダンキ タカサカクニンイジョウボクメツ
レーザー溶断機 高さ確認異常撲滅

会社・事業所名（フリガナ） **株式会社アイシン 岡崎工場** オカザキコウジョウ 発表者名（フリガナ） **シオサキ モトキ 汐崎 元幾**

1. 会社紹介

「移動」に感動を、未来に笑顔。
 本社所在地 愛知県刈谷市朝日町二丁目1番地
 従業員数 単独35,099人/連結115,140人
 国内外関連会社 194社(アイシン含む)

【主な製品】
 (自動車部品) (エネルギー関連) (その他)

職場紹介

＜搭載車両＞ トヨタ カローラスポーツ
 カローラクロス

＜加工部品＞ 大物ギヤ 5部品
 エンジンドライブ
 ドリブリン
 モータードライブ

大物ギヤとは動力伝達の要で高精度・高強度・高耐久が求められる重要な部品

テーマ名

レーザー溶断機 高さ確認異常撲滅

テーマMAP
 プロット位置となった理由 (担当者記入)

活動を通しサークル成長に対するねらい
 みんなが意見を出しやすい雰囲気の中、活発な意見交換しながらQC・設備について理解を深める姿を思い描きながら活動を進めました。

当社は愛知県刈谷市に本社を置き、経営理念に「移動」に感動を、未来に笑顔。」掲げています。主な製品として自動車部品、エネルギー関連製品等の製造販売を行っています。私たちはオートマチックトランスミッションを製造する岡崎工場に勤務しています。

私たちの職場ではカローラスポーツ・カローラクロスなどに搭載されているハイブリッドトランスミッションの構成部品である、大物ギヤの歯車研削をメインで行っています。大物ギヤとは、動力伝達の要であり、高精度・高強度・高耐久性が求められる重要部品です。安全最優先・品質至上を合言葉に日々業務を行っています。

今回のテーマは今まで解決できていなかった異常でありサークルレベルに対しては難易度は少し高いですが、活動を通じて設備、工法等の知識を学ぶことができると考え選定しました。また活動の中ではみんなが意見を出しやすい雰囲気づくりを行い、その中で活発な意見交換しながらQC・設備について理解を深める姿を思い描きながら活動を進めました。

0 活動準備

【サークル紹介】
 メンバー構成 支援者：山田課長 アドバイザー：原田工長 推進者：今田課長
 リーダー 汐崎 敏勢 5年未満 5人
 サブリーダー 三浦 龍山 5~10年 2人
 メンバー 山崎 龍山 10年以上 2人

サークルレベルアップ目標
 目標：期末レベル評価までCゾーンまでレベルアップする
 レベルを上げる項目
 サークルの運営 - QC手法 - QC的思考方
 実施事項
 - QC手法の勉強会 - 活動でQC手法活用
 - ステップごとのリーダー選任

1 選定理由

【選定理由】
 5年未満者中心の活動を基本に全員参加型の活動を行う
 課題
 目標達成率4/5ライン
 ドリブリンラインが未達
 サークル目標
 目標未達ラインであるドリブリンラインの可動率向上
 ドリブリン実績
 目標：81.3%
 23年度実績：80.1%

2 現状把握

【工程概要】
 C09585 PK9167 HG9010 CL9215 C09591 **LB9002** MN9323 CL9215 全検 箱詰め

主な加工設備
 【HG9010】高研機
 ギヤ歯面仕上げ加工 (研削)
 【LB9002】レーザー溶断機
 ドリブリン歯面レーザーで溶断し孔開け
 【MN9323】スリット除去
 レーザー溶断で発生するスリット除去

LB9002 レーザー溶断機で異常が発生している

私たちポッシブルサークルは9人で活動しており半数の5人が勤続5年未満という若手中心のサークルです。サークルレベルはCゾーン中心に位置しており、レベルアップのためにはQC手法・QC的思考の強化が必要でした。活動の中で活動内容を題材にQC手法の勉強会を実施することで、知識を底上げし、また各ステップごとにリーダーを選任することで、主体性やモチベーションの向上を図っていきました。

テーマの選定理由です。前年度、上方方針である可動率目標達成ライン数5ライン中4ラインに対し、実績4ラインで達成しましたがドリブリンラインが可動率目標81.3%に対し実績80.1%で未達であることから、サークル目標としてドリブリンラインの可動率向上を掲げました。可動率悪化の要因を探るため、ドリブリンラインの生産阻害時間をバレット展開したところ、LB9002高さ確認異常が最も多かったため、活動テーマに選定しました。

こちらが工程概要でドリブリンギヤ歯面を歯研削にて研削し、レーザー溶断機で端面を開け、スリット除去後、全検を経て組立へ流動しています。今回のテーマである高さ確認異常は、LB9002レーザー溶断機にて発生しています。ちなみにレーザー溶断とはレーザー光にて金属を溶かし切断する加工方法で、メリットは金属を高精度で切断できることです。

2 現状把握

【LB9002加工概要】
1st ワーク脱着
 位置決めピンでワークを上昇し、ロボットにてワーク脱着
 ワーク脱着後、下降

レーザー溶断機であるLB9002は4つのステーションに分かれており、1stではワークの脱着をしています。位置決めピンが上昇しロボットが加工前後のワークを脱着します。

2 現状把握

【LB9002加工概要】
2st ワーク脱着
 (異常発生工程)
 リニアゲージ
 3個のセンサーが下降して高さ確認を行う
 測定箇所
 ピアス孔
 3点の溶断箇所中心にて測定

2stではリニアゲージを使ってワークの高さを測定しています。測定する理由は、ワークそれぞれ厚みに個体差があるため測定値を元にノズルの高さを補正し、ワークとレーザーノズルの距離を常に一定にすることで3stにて均一な切断加工をするためです。高さ確認異常はこの工程で発生しています。

2 現状把握

【LB9002加工概要】
3st ワーク脱着
 レーザヘッド
 ノズル
 レーザ光
 アシストガス
 スパッタ
 加工前
 加工後
 軽量化とギヤノイズ対策の為溶断にて孔開けしている

3stでレーザー光による孔開け加工を3か所行ないます。

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式
	ポッシブルサークル (ポッシブルサークル)		プロジェクト
本部登録番号	1-418	サークル結成年月	2020年 1月
メンバー構成	9名	会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	36歳（最高 55歳、最低 20歳）	月あたりの会合回数	2回
テーマ暦	本テーマで 4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 4月 ~ 2024年 12月	本テーマの会合回数	14回
発表者の所属	株式会社アイシン 岡崎工場 加工製造室 T・F・R・Kアルミ ギヤシャフト加工課 第4係		勤続 9年

6 対策検討 22

【治具形状変更の検討】
形状変更箇所（位置決めピン）

形状変更箇所の検討
スパッタが載る可能性のある平らな面に傾斜をつけることで、持ち上げる前にスパッタを転がして落とせないか

スパッタが転がる角度（臨界角）の選定
摩擦など考慮してどのくらいでスパッタが転がるかを推測
位置決めピン（アルミ）ワークのスパッタ（SC20）の摩擦係数は0.55
臨界角 $(\theta) = \tan^{-1}(\text{摩擦係数 } \mu_s)$
 $= \tan^{-1}(0.55)$
 $= 28.8^\circ$

理論上では「28.8°」の角度があればスパッタは転がる

6 対策検討 23

【最適な角度の検証】
実際に理論上の角度でスパッタが転がるかを検証

検証結果

傾斜角	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
角度20°	転がる	×	×	×	×
角度30° (理論値に近い)	○	○	○	○	○
角度45°	○	○	○	○	○

結果：(x) スパッタは転がらない
結果：(o) スパッタは全て転がる

角度30°以上でスパッタは全て転がる。30°以上の傾斜をつけられるか検討する

6 対策の実施 24

【角度変更トライ】
角度変更時の弊害検討

形状変更後スパッタの持ち上げ有無確認

高さ確認異常発生数

治具形状変更後、高さ確認異常発生なし

弊害検討の結果、傾斜角度を決定し治具の形状変更実施

位置決めピン治具の形状変更にあたり、映像を確認することで治具に平らな部分があり、スパッタが持ち上げられていることがわかりました。平らな部分は9カ所あり、この全てに傾斜をつけることで、持ち上げを防止できるのではないかと、治具形状変更を検討しました。治具とワークの材質から摩擦係数を調べ、スパッタが転がるの傾斜角度を算出しました。その結果、理論上28.8度以上の傾斜角度があればスパッタは転がることになりました。

実際に理論値の角度があればスパッタが転がるかの検証を行いました。治具と同じ材質のアルミ板の上にスパッタを置き、理論値含む3段階の角度でスパッタの転がり方や勢いを確認したところ結果、20度ではスパッタは動かず、理論値に近い30度になるとすべてのスパッタが転がり、45度では勢いよく全て転がりました。このように30度以上の傾斜角度をつければスパッタは全て転がることを踏まえ、治具形状変更が実現可能か検討しました。

治具に傾斜をつけるにあたって弊害がないかを検討しました。弊害検討マトリックスより、傾斜をきつくしていくと治具強度不足の可能性があるので、傾斜角度を30°にすることにし形状変更を実施しました。形状変更後治具を取付けトライ加工を1週間実施しましたがスパッタの持ち上げはなく、異常発生なし。形状変更の有効性を確認することができ、効果については引き続き確認していくことにしました。

6 対策の実施 25

【角度変更の効果】

治具に傾斜したスパッタ

位置決めピン上昇で落下するスパッタ

位置決めピン

上昇開始

上昇中
堆積したスパッタを崩しながら上昇
傾斜に落ちたスパッタは転がりながら落下

上昇後
スパッタが設備上面へ出てくることなくなくなった

角度を付けたことによる効果ですべてのスパッタは下に落下する

6 対策の実施 26

【角度変更の効果】

治具に傾斜したスパッタ

位置決めピン上昇で落下するスパッタ

位置決めピン

上昇開始

上昇中
堆積したスパッタを崩しながら上昇
傾斜に落ちたスパッタは転がりながら落下

上昇後
スパッタが設備上面へ出てくることなくなくなった

角度を付けたことによる効果ですべてのスパッタは下に落下する

7 効果の確認 27

【効果の確認】

高さ確認異常発生件数

ドリブライン可動率推移

9月20日の対策実施以降、高さ確認異常は発生せず目標の0件を達成しました。また、この対策によりドリブラインの可動率も向上し、係目標達成に寄与することができました。

治具形状変更によるスパッタの動きの変化ですが位置決めピン治具が治具内に堆積したスパッタを崩しながら上昇を始めます。傾斜に落ちたスパッタは乗ることがなくなり、転がりながら設備下へ落下することで

傾斜によって、上昇時スパッタが治具下へ落下する為、設備上面にスパッタが出てくることは無くなりました。

9月20日の対策実施以降、高さ確認異常は発生せず目標の0件を達成しました。また、この対策によりドリブラインの可動率も向上し、係目標達成に寄与することができました。

8,9 標準化と管理の定着 28

【標準化と管理の定着】

標準化

いつ	誰が	何を	どこで	どのように
別冊編成時	職員	位置決めピンの形状変更	-	関連部署と協議
10月半まで	職員	工業発行	-	関連部署と協議
1/3M	ライン外	位置決めピン形状決定作業	現場・現物	目標確認・要領決定

管理の定着

いつ	誰が	何を	どこで	どのように
11月半まで	職員	位置決めピン形状決定作業作成	-	安全・作業性考慮
12月半まで	少輔、班長	位置決めピン形状決定方法教育	現場・現物	現場、要領書にて教育

風化させないために決めた事は必ず守る

10 振り返りと今後の反省について 29

【活動の振り返り】

良かった点
部門内の機動的な実務をテーマとして選定しメンバー全員で5項主義の考え方で原因発見から対策へ進めることができ、活動の中でQC手法を教育し、実際に使ったことでメンバーのレベルも上がった。目標のサークルレベルを3ゾーンへ引き上げることができた。

反省点
事前準備等が間に合わず会合途中で行き詰ることがあった。時間を有効に使うことができなかった。

今後の進め方
サークル活動という項目が難しいので事前準備を計画的に実行し、メンバーとの情報共有などを行い円滑な会合を行っていきます。QC手法等の勉強会も定期的に実施し、サークルのレベルを維持・向上させていきます。

ポジブルサークルのレベル（期末）

サークルのレベル

サークルのレベル

サークルのレベル

今回の改善が維持管理できるよう標準化と管理の定着としてこのように決めました。工夫点は生技と工程検討会をしながら、治具の摩耗管理方法を決めました。摩耗管理しやすいようにテンプレートを作成し、誰でもやりやすい方法にしました。

最後に活動を振り返ってみて、良かった点は、難易度の高い問題をテーマに設定しながら、メンバー全員で5項主義に基づいて原因を特定し、対策まで進めることができたことです。結果、目標を達成することができました。また、活動の中でQC手法を学習し実践することでメンバー全員のスキルを底上げすることができ、目標のBゾーンへの引き上げにもつながりました。一方で反省点としては、事前準備が間に合わず、会合の途中で行き詰る場面があったことです。今後の進め方としては、会合前に事前準備を計画的に行い効率よく中身の濃い会合運営を目指します。今後もQC手法の勉強会も定期的に行い、サークルのQCレベルを維持・向上させていきたいと思います。

9月20日の対策実施以降、高さ確認異常は発生せず目標の0件を達成しました。また、この対策によりドリブラインの可動率も向上し、係目標達成に寄与することができました。