

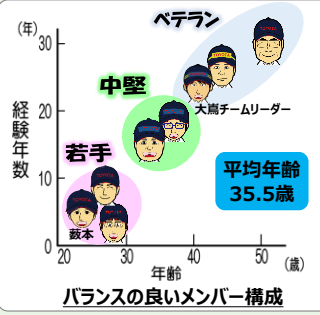
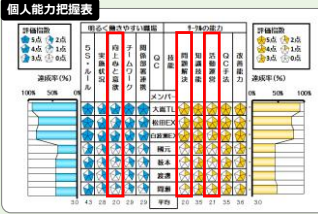
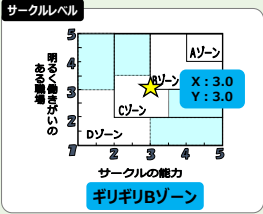




No. 209	テーマ <h1>新ライン ブーツ小クランプ仮付け不良対策</h1>
------------	--------------------------------------

会社・事業所名 (フリガナ) トヨタ自動車株式会社 三好工場	トヨタジドウシャカブシキガイシャ トヨタ自動車株式会社	ミヨシコウジヨウ 三好工場	発表者名 (フリガナ) ヤブモト ジョウイチロウ 藪本 丈一郎
-----------------------------------	--------------------------------	------------------	---------------------------------------

<h3>1. 会社紹介</h3>  <p>トヨタ自動車株式会社 三好工場 機械加工中心のユニット専門工場</p> <p>所在地 愛知県みよし市 従業員数 約1800人</p> <p>三好工場 スローガン 更なる深化 トヨタのモノづくり! 世界トップの製品を三好の心と技で</p> <p>重要保安部品を生産</p> 	<h3>2. 職場紹介 (1)</h3> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>サークルの構成</p>  <p>平均年齢 35.5歳 バランスの良いメンバー構成</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>業務内容</p> <p>ドライブシャフト 製品監査・精密測定・調査解析を担当</p> <p>サークルの状態</p> <p>活発 控えめ 一番若い藪本がリーダーとしてサークルを盛り上げたい</p> </div> </div>
--	--

<p>私たちの勤務するトヨタ自動車株式会社三好工場は本社のある愛知県豊田市に隣接するみよし市にあり従業員数 約1800人のユニット専門工場です。プロペラシャフト、ドライブシャフトなど足回り関係の重要保安部品を生産しています。</p>	<p>私たちの職場は平均年齢が約36歳で、バランスの良いメンバーで構成されており、主にドライブシャフトの製品の監査や測定調査を担当している部署です。サークルの状態として、中堅層に比べ一般のメンバーが控えめな面があり、それを打破するべく一番若い私が今回テーマリーダーを務めます。</p>
--	--

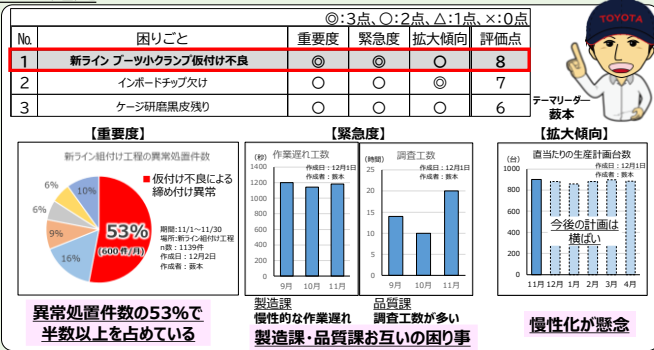
<h3>3. 職場紹介 (2)</h3> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>個人能力把握表</p>  </div> <div style="flex: 1;"> <p>サークルレベル</p>  <p>向上心 不足 問題解決能力 不足 活動運営能力 不足</p> <p>若手のレベルアップに繋げサークルレベルの底上げを目指す</p> </div> </div> <p>サークルレベル評価表</p> 	<h3>4. テーマ選定にあたって</h3> <p>新ライン立ち上げ時</p>  <p>困ってます クランプが仮付けにくい 後日... 調子良いから比較して! 調子悪いからまた調子悪い調べて!!</p> <p>製造課 品質課 何度も同じ調査の繰り返し</p> <p>私 またか〜 どうせOKでしょ 國元さん</p> <p>何も進展しない... 製造課も同じ気持ち理解できるかな? 大高TL</p> <p>先の見えない問題に苦悩</p> <p>みんなを笑顔に!! QC活動で困りごとを解決</p>
--	---

<p>サークルレベル評価表では全体として向上心、問題解決能力、活動運営能力が不足。レベルはギリギリBランクです。今回の活動で若手のレベルアップに繋げ、サークルレベルの底上げを目指します。</p>	<p>製造課からクランプが仮付け出来ないと相談を受けたことから始まり何度も同じ調査の繰り返し、若手メンバーの中では諦めが見え始め先の見えない問題に苦悩していました。そんな時に先輩から製造課も同じ気持ちだから、諦めるなど背中を押され、みんなを笑顔にするためにQC活動で困りごとを解決することに決めました。</p>
---	---

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式
	マトリカリアサークル (マトリカリアサークル)		プロジェクト
本部登録番号	177-4506	サークル結成年月	2020年 7月
メンバー構成	8名	会合は就業時間内・外・(両方)	
平均年齢	35.5歳 (最高 52歳、最低 24歳)	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで 11件目 社外発表 1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	2023年 11月 ~ 2024年 3月	本テーマの会合回数	18回
発表者の所属	トヨタ自動車株式会社 三好工場・明知工場 品質管理部 三好品質課 勤続 5年		

5.テーマ選定

テーマ選定



テーマ選定では困りごとをマトリックスで評価した所『新ラインブーツ小クランプ仮付け不良』が1位になりました。異常処置件数の半数以上を占めており、作業遅れや調査工数が発生し製造課、品質課、お互いの困りごとになっています。

6.製品について

ドライブシャフトについて



ドライブシャフトは車の三大機能のうち、走る・曲がる を担いエンジンの動力をタイヤへ伝える役割があります。今回のテーマの引っ掛けクランプは、ドライブシャフトのミッション側のブーツに使用されます。役割としてブーツ内を密閉し、グリスが漏れるのを防止します。仕組みとしては、爪同士を引っ掛け組付けるシンプルな製品です。

7.工程の概要

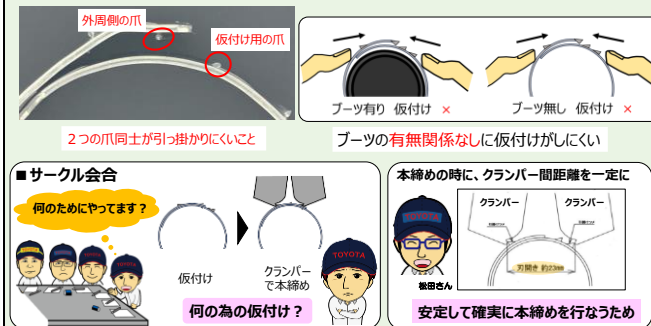
<ブーツ小クランプ締め付け工程の流れ>



ブーツ小クランプ締め付け工程の流れとしては初めにクランプを取付け指で摘まんで仮付けを行い、最後にクランパーにて本締めを行っています。正常品ではワンタッチで仮付けが行なえるのに対して仮付け不良品ではクランプを何度摘まみ直しても仮付けができず作業者への負担が大きくなっています。

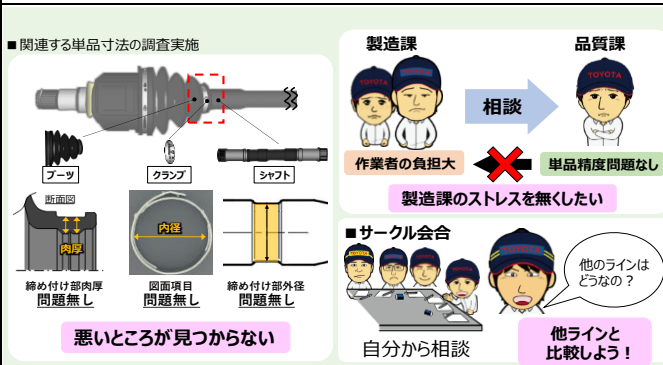
8.クランプ仮付け不良について

クランプ仮付け不良の詳細



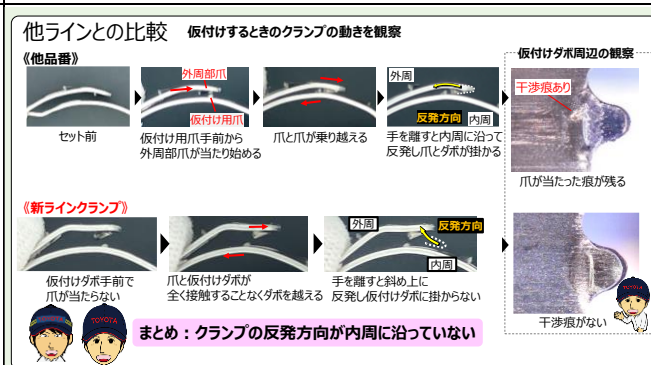
仮付け不良とは、外周の爪と仮付け用の爪が引っ掛かりにくいことを指し現状、ブーツの有無関係無しに仮付けしにくい状態。会合にて、そもそも仮付けの必要性は何かと質問をすると松田さんより、本締めの際にクランパー間の距離を一定にすることで安定した本締めが行えると教えて頂きました。

9.現状把握



現状把握として、まずは仮付け不良に関連する単品の調査を実施。しかし、クランプは規格内でも他に関係する部品も問題なし。このままでは作業者に負担をかけるばかり、製造課の負担を減らしたい思いで会合で自ら相談。大鳥TLからのアドバイスで現地現物で他品番のクランプと比較する事にしました。

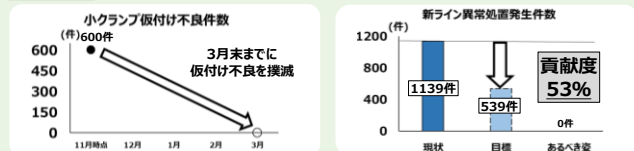
10.現状把握(2)



他品番の場合、仮付けの爪と外周の爪が当たりながら乗り越え内周に沿った反発で仮付けが可能です。それに対して新ラインでは爪同士が触れる事なく乗り越え斜め上に反発し仮付けが出来ません。爪周辺の観察をしても新ラインでは干渉痕がありませんでした。まとめとして、反発方向の違いに着目し『クランプの反発方向が内周に沿っていない』としました。

11. 目標設定・活動計画

目標設定



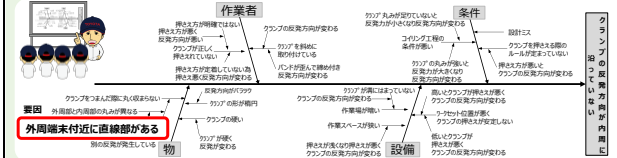
活動計画

活動計画	誰と	活動期間			
		11月	12月	1月	2月
STEP1 問題の明確化	大高TL				
STEP2 現状の把握	白波湖EX・数本				
STEP3 目標の設定	全員				
STEP4 要因解析	遊邊・橋元				
STEP5 対策立案	全員				
STEP6 対策実施	大高TL・数本				
STEP7 効果の確認	全員				
STEP8 標準化	大高TL・数本				

目標設定は小クランプ仮付け不良件数を11月末時点の600件を3月までに撲滅する事を目指し、あるべき姿への貢献度は53%。組メンバーと協力し、活動計画を立て進めてきました。

12. 要因解析・要因調査

要因解析



調査



要因解析にて特性要因図をメンバーと作成し「クランプの反発方向が内周に沿っていない」をなぜなぜで確認。すると「外周部端未付近に直線部がある」が要因にありました。要因調査で端未付近の直線部に注目し、悪さ加減を推察。直線部が影響し、端末と爪が離れ仮付けにくいのではないかと仮説を立てました。

13. 要因調査(2)

■サークル会合

外周側の爪を倒せばどう？
 他品番は端末と爪は離れている？
 他品番は内周に沿って丸まっています！
 直線部を曲げてみてはどうか？

他品番の形を真似してみても？
 内周に沿って隙間がない
 理想の形に近づけてみよう

みんなどうすればよいのか議論

自分たちの手で検証

変形前
 変形後
 内周の丸みに沿うように
 端末を近づけた

製造課の協力でトライ実施
 仮付けしやすい！
 仮付け性良好 本締めも問題なし
 直線形状が影響していることが判明

会合にて端末と仮付け用の爪を近づけるための意見を議論。國元さんから他品番では『直線部が無く』『内周に沿った形状』『端末のスキマが無い』ことから形を真似すれば仮付けできるのではない意見があり、実際にベンチで直線部を曲げ理想の形を作り、検証しました。検証品を製造課の協力で組付けトライをすると仮付け・本締め共に問題なく直線形状が影響している事が判明しました。

14. 要因調査まとめ

現状品 スキマが広い ストレート形状

検証品 スキマが狭い 円弧に変形させた

まとめ「直線部を曲げると端末の距離も近くなり、仮付け性が良くなる」

調整前後の変化ですが、現状品ではストレート形状で端末のスキマが広く仮付け性が悪かったのに対して検証品でストレート形状から円弧形状に変化させることで端末スキマが狭くなり、仮付け性が向上。まとめとして『直線部を曲げると端末の距離も近くなり、仮付け性が良くなる』ことが分かりました。

15. 対策の立案・実施計画

対策の立案

<実施計画>

No.	実施内容	担当	関係部署	12月	1月	2月
1	仕入先様に困り事を共有・改善案を提案	私	仕入先様	→		
2	調整サンプル品作製	私	仕入先様	→	→	
3	組付け確認	私・大高TL・橋元	製造課	→	→	→
4	標準化(部品検査法改定)	私	仕入先様	→	→	→

仕入先様と困り事を共有
 検査法に記載ありませんが、私たちも協力させていただきます！

仕入先様と合同サークル会合の実施
 仕入先様 三好品質課
 マトリカアサークル
 直線部を曲げて端末を近づけたい
 自分たちで作った実物で改善形状を提案

実際に製造・日常管理されている方と対策立案を検討

検証結果を基に実施計画を立て、仕入先様に困りごとを共有。図面に無い項目の調整と管理について相談しました。実際に仕入先様の方を交えた会合を開き改善案として「直線部を曲げて端末を近づけたい」ことを伝え自分たちで作製した実物品を共有。

16. 引っ掛けクランプの製造工程を勉強

引っ掛けクランプ 製造工程 勉強会の実施

是非とも！
 仕入先様

【工程の流れ】

- ① アンコイラー
- ② プレス
- ③ フォーミング
- ④ 外観チェック
- ⑤ 検査
- ⑥ 包装
- ⑦ 出荷

①アンコイラー
 材料が巻き取れたボビンから材料を送り出す

②プレス
 穴や爪を成形する

③フォーミング
 爪形状出し
 コイリング 丸く成形
 完成

生産工程としては、3つの加工機にて成形されています。初めに、材料が巻付いたボビンから材料を送り出しプレス機にて穴や爪を成形。爪形状を出し、最後に丸く成形するコイリング工程があります。仕入先様より、直線部を曲げたいならコイリング工程で調整が可能だと教えて頂きました。

17. コインリング工程にて調整

コインリング工程にて直線部を丸く調整

【調整前】
巻き終わり時 直線部が残る

【調整後】
巻き終わりを延長し直線部を丸く調整

簡単に調整が可能ですよ！

コインリング工程は3つの外周側ロールで芯金に材料を押し当て丸く成形を行っており、現状、芯金の巻き終わる時間が短く、直線部が残っていましたが、調整として芯金の巻き終わる時間を延長することで直線部を丸く成形することが可能になりました。
仕入先様としてもこの方法が簡単で一番負担が小さいと合意をいただきました。

18. 対策実施

対策実施

仕入先様

管理・測定方法の調査

No.	測定項目	標準値	測定機
1	端末スキマ	0.100	マイクロハイコップ
2	外径	0.328	ノボス
3	R寸法	1.721	形状測定機

端末の隙間を管理することで合意

TP作製を実施 現状品：2.3mm

端末スキマ水準(mm)	仮付け性確認(作業者5名)				
	T1	T2	T3	T4	T5
2.3	×	×	×	×	×
2.0	×	×	×	×	×
1.7	○	○	○	○	○
1.4	○	○	○	○	○
1.1	○	○	○	○	○

※寸法上、1.1以下だと内周部と接触する可能性

1.7 + 0 ~ -0.6 が適正

Cpk=2.38

仕入先様 仮付け性良くなりました！ 仕入先様も変化を納得！！

対策するにあたり、まずは丸みの基準決めの為に測定方法の適正を調査することにしました。
測定項目案としてR寸法や外径があがりましたが、一番安定して測定できる端末スキマで合意。公差決めのために仮付け性の水準調査を実施。1.7mmから1.1mmの間で仮付け性が良好と判明し『1.7mm 0~-0.6』の間を狙い値と定めました。
仕入先様でも調整前後の仮付け性の変化を納得頂けました。

19. 対策実施(2)

組付け確認

三好 2つのラインで実施

【第1ライン】 【第2ライン】

仮付け・本締め問題無し

対策完了です！

ちよと待ってグループ会社でも使ってたっけ？

困ってないか確認します！

任せたいよ！

先輩からも後押し

三好での事例を紹介

三好の作業者に悪んでもらえます！

グループ会社にて最終組付け確認

良好です

作業者も悪んでます！

グループ会社

グループ会社も困ったことが判明

是非、うちでも！

今度こそ対策完了！！

実際に三好の2ラインで組付け確認を実施。
仮付け・本締め問題無く対策完了！と思いきや大高TLよりグループ会社でも使ってるからグループ会社でも同じように困ってるんじゃない？と助言を頂き、自ら確認。
やはりグループ会社でも同じように困っていることが判明。
三好での事例を紹介し、グループ会社での最終組付け確認も問題無く、良好で喜びのお声を頂き、今度こそ対策完了。

21. まとめ

個人能力把握表

サークルレベル

サークルレベル評価表

今後の進め方

今回の経験を経て若手自らのチャレンジ意欲が向上！！

次回テーマ：「トリボド黒皮残り対策」テーマリーダー 福元さん

現地現物で問題を解決に導く！！

活動前に不足していた向上心、問題解決能力、活動運営能力が上昇し、合わせてチームワークも上昇。レベルもBゾーンに定着。
今回の経験でちょっとした違いで仮付け性が変わる事の驚きと図面に無い所に着目すべき大切さを実感しました。
次回テーマもまずは、現地現物で問題解決に導いていきます。

20. 効果の確認・標準化

効果の確認

あるべき姿への貢献度

12月 1月 2月 3月 4月 5月

仮付け不良発生件数

2/26~ 対策品・号口切替わり済み

目標達成！

発生無し継続中！！

1139件

539件

0件

貢献度 53%

標準化

なぜ(Why)	どこで(Where)	誰が(Who)	何を(What)	いつ(When)	どのように(How)
仮付けが出来ない	仕入れ先様 製造部署	作業者	端末スキマ	n=3 / 日外	投影機で測定する

品質課 製造課 グループ会社

みんなの困りごとが解決

効果の確認ですが、2月26日に対策品に切り替わり慢性的に発生していた仮付け不良件数が3月には目標である0件を達成し現在も継続中です。あるべき姿への貢献度も53%となっています。
標準化では5W1Hにて管理方法を取り決め端末スキマの規格と測定方法を検査法に折り込みました。