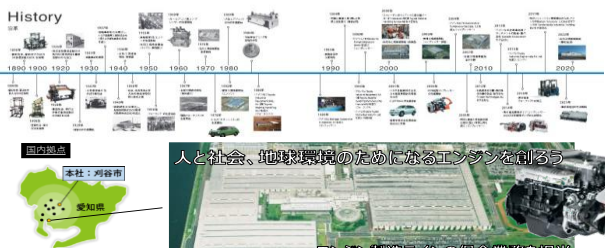


No.	テーマ（フリガナ）			
105	ノー	グロ	ノー キューシーサークル カツウ	ハ グケンチソウチダンスン
	IMティビーエフ モクロウ タツセイ			
	NO GROW NO QCC活動 - 刃具検知装置断線ゼロでMTBF目標を達成			

会社・事業所名（フリガナ）	カブシキガイシャ トヨタジドウショウキ	ヘキナンコウジョウ	発表者名（フリガナ）	スギウラ ヒロタ
	株式会社 豊田自動織機	碧南工場		杉浦 弘隆

会社紹介



History

人と社会、地球環境のためになるエンジンを創ろう

エンジン製造ラインの保全業務を担当

サークルメンバーと課のニーズ

■サークルに求められていることはメンバーの成長

ベテラン

若手

2023年 テーマリーダーで問題解決に挑戦

当社は、社祖 豊田佐吉が発明した「自動織機」を製造・販売するために愛知県刈谷市に設立し、2026年で創立100周年を迎えます。愛知県内10工場で繊維機械、産業車両、自動車など様々な製品の製造、販売を行っています。私たちのサークルはエンジン事業部碧南保全課に所属し、エンジン製造ラインの保全業務を担当。人と社会、地球環境のためになるエンジンを創ろうという事業部ビジョンのもと、業務に努めています。

メンバーはベテラン7名、若手3名の10名。サークルに求められていることは、メンバーの成長。テーマリーダーである私は、2015年に社内技能競技会で銅メダル、19年、20年に新入社員研修のインストラクターを務め、21年、22年では当社の子会社であるインドTIEにてエンジン製造ラインの生産準備に携わり、そこで学んだ 技能・知識・心 で問題解決に挑戦します。

前回活動の反省と改善

■前回活動の反省と今後の進め方 抜粋

反省：計画より全体的に遅れた
今後：正しく立案する方法を考えて実践

■私の考え

目標達成の道しるべ

正しく計画するには現状把握が重要！

■改善策 現状把握を2STEPで行う

STEP 01 問題の明確化
STEP 02 解決する部分の特定
次のSTEP 目標設定・活動計画

サークルのビジョン

■3か年計画でQC的問題解決方法を習慣づける

今ココ！23年10月

教育

チャレンジ

自立

習慣

前回活動の、計画より遅れたという反省から、活動計画のステップで改善が必要。活動計画は目標達成のための道しるべであり、正しく計画するには現状把握が重要だというのが私の考え。現状把握で問題を明確にし、解決する部分を特定することまで出来れば、その後のステップには根拠のある活動計画が立てられると考えます。今回の活動では、現状把握を2STEPで行い、正しい活動計画につなげます。

サークルのビジョンはメンバーがQC的問題解決方法を習慣づけること。3か年計画を立案し、達成に向けて問題解決に取り組んでいます。

サークルの現状

■現状のサークルレベル

QC手法

技能

チームワーク

■若手3名のQC手法・技能の4項目がサークルの弱点

重黒木 宇野 安田

活動方針

■ニーズ、ビジョン、現状から活動方針を策定

ミッション

スローガン

方策

それに対し、サークルの現状はレベルBゾーン。強みは全員が気軽に話せること。弱みはQC手法と技能のレベルが低いこと。個別で見ると、若手3名のQC手法の3つと必要な技能の50%を習得が×。この4項目がサークルの弱点です。

ニーズ・ビジョン・現状から、【ミッション】を、若手3名のQC手法・技能レベルを向上とし、これを達成するために、問題解決に取り組む。【スローガン】は No Grow No QCC活動。【方策】として、QC手法は練習問題と実践活用、技能はものづくりでレベルUPを目指す。正しく伝えよう、OJTのステップを活用します。

Q C サークル 紹介	サークル名		発表形式
	プロテクト		プロジェクト
本部登録番号	69 - 339	サークル結成年月	2011年 4月
メンバー構成	10名	会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	33歳（最高50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22件目 社外発表1件目	1回あたりの会合時間	2時間
本テーマの活動期間	2023年 10月 ~ 2024年 3月	本テーマの会合回数	12回
発表者の所属	エンジン事業部 製造第一部 P M室 碧南保全課		勤続 16年

メンバー1人1回の単手 担当：杉浦、安田
○(3点)7人以上 ○(2点)4人以上 △(1点)それ以下 作成：10月1日

7/30

602保全 組管理ホ-ト

7/30

9/30



10/30



11/30



12/30

13/30

14/30

折れ曲がって断線する原理を豊田自動織機（Toyota Industries Corporation）のA1アシスタント『TICO太郎』を活用して分析。

1. 折れ曲がりによる応力集中で 2. 累積損傷が発生 3. 亀裂の発生と進展が進み 4. 断線する。

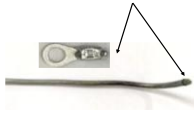
断線する原理は痼疾で、これが特性です。

現状把握

■実機械と耐久試験機の断線回数

比較項目	1回目	2回目	3回目	4回目	平均値	月換算
実機械	約3400回	約4000回	約1800回	約1100回	2600回	1.3ヶ月
耐久試験機	5922回	4280回	5135回	6400回	5434回	2.7ヶ月

■【現物】断線断面が青緑に変色《材料》



■【現実】変色した線は耐久回数が約半分《材料》

変色した線 4本		変色していない線 4本				※同様の刃具検知のある機械から採取
耐久試験機	1回目	2回目	3回目	4回目	平均	
変色した線	3640回	2421回	2012回	3208回	2820回	
変色していない線	4410回	5980回	6624回	6191回	5801回	

15/30

しかし、実機が2600回で断線するのに対し、耐久試験は5434回で断線。実機は約半分で断線しており、**断線を早めている特性があると考え、現状把握を進めます。**そこで断線した電線の現物に着目すると、青緑に変色していることが判明。この変色した線を耐久試験機で検査。変色した線は2820回、変色していない線は5801回で断線。変色した線は耐久回数が約半分になることがわかりました。

現状把握

■【原理・原則】変色すると耐久回数が少なくなる原理をICO太郎で分析

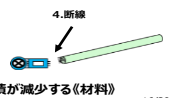
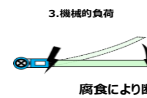


すずめつき軟銅線が青緑に変色！これって腐食？

はい、すずめつき軟銅線が青緑に変色するのは腐食の一種です。腐食が酸素、水分、二酸化炭素と反応して生成される物質を酸化皮といえます。

すずめつき軟銅線が腐食すると、寿命に影響？

- 1.腐食が金属の表面から発生
- 2.腐食が進行し、金属の断面積が減少する
- 3.断面積が減少した強度の低い箇所は負荷が加わる
- 4.銅線の強度不足により断線する



腐食により断面積が減少する《材料》

16/30

変色すると耐久回数が減る原理を、『TICO太郎』で分析。

変色は腐食という事がわかり、腐食して断線する原理は、

- 1.すずめつき軟銅線の表面から腐食が進行
- 2.断面積が減少
- 3.そこに機械的負荷が集中
- 4.断線腐食で断面積が減少し、耐久回数が少なくなります。

現状把握

■特性の決定

STEP 01
問題の明確化STEP 02
解決する部分の特定次のSTEP
目標設定・活動計画

特性 15°折れ曲がる、腐食する

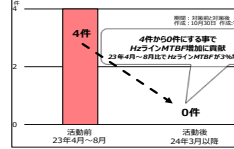
17/30

以上を現状把握ノート使って調査した結果、現状把握の2ステップ目、**刃具検知断線の解決する部分は、【15°折れ曲がる】と【腐食する】この2つが特性です。**

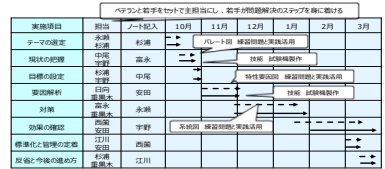
目標設定と活動計画

■目標設定

15°折れ曲がる/腐食することで発生する断線件数



■活動計画の立案

STEP 01
問題の明確化STEP 02
解決する部分の特定次のSTEP
目標設定・活動計画

根拠がある目標・活動計画

18/30

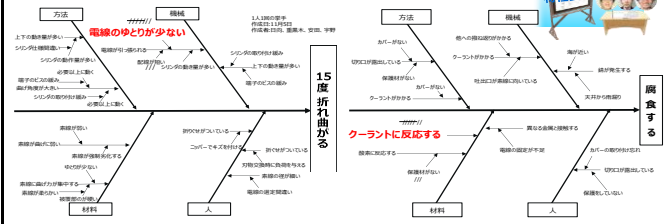
目標は15°折れ曲がる、腐食する事による刃具検知断線4件を0件へ。

活動計画はミッション達成のための方策を織り込み計画。

解決する部分を特定した事で、目標と活動計画に確からさが生まれました。

要因解析

■特性要因図で要因解析 2つの重要要因を決定



19/30

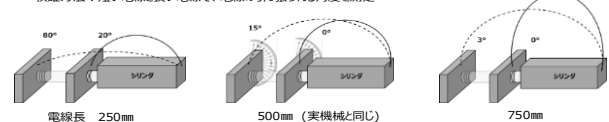
15°折れ曲がるという特性に対し、**電線のゆとりが少ないを重要要因とし、腐食するという特性に対しては、クランクに反応するを重要要因**とします。

要因の検証

要因① 電線のゆとりが少ない

■特性への影響を仮説を立てて検証

仮説：電線が短い、シンダが前進した時に引っ張られ、15°に折れ曲がる
検証方法：短い電線と長い電線で、電線の引っ張られる角度を測定



■結果 要因① 電線のゆとりが少ないは真因

電線長さ	引っ張り角
250mm	60°
500mm	15°
750mm	3°

ゆとりを増やすと角度は小さくなる

担当：高木、重栗木、宇野、安田
調査日：11月10日

20/30

電線のゆとりが少ないについて。電線が短い、引っ張られて15°に折れ曲がるを特性に影響する仮説とし、異なった長さの電線で引っ張られる角度を検証。
結果はゆとりを増やすと引っ張られる角度は小さくなる。このことから、**15°折れ曲がるという特性に対する、ゆとりが少ないという要因は、特性に影響を与えている真因となり、対策が必要。**

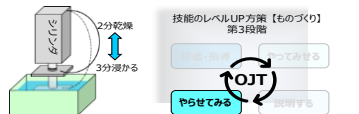
要因の検証

要因② クランクに反応する

■特性への影響を仮説を立てて検証

仮説：クランクの飛散、乾燥のサイクルで腐食する

検証方法：腐食試験機を製作し、実機と同じクランク飛散時間3分 飛散しない時間2分で腐食するか



■結果 要因② クランクに反応するは真因

1日目	5日目	10日目	15日目	20日目
腐食なし	腐食なし	腐食なし	腐食なし	腐食あり

担当：日向、重栗木、宇野、安田
調査日：11月10日～12月1日

21/30

次にもう1つの要因、クランクに反応するについて。クランクの飛散、乾燥のサイクルで腐食する、を特性に影響する仮説とし、実機と同条件で電線が腐食するかを、**ミッション達成のための方策でもある、OJTのやらせてみるという方法で腐食試験機を製作して検証。**腐食試験にかけた結果、20日で腐食。腐食するという特性に対する、クランクに反応するという要因は、特性に影響を与えている真因となり、対策が必要。

対策の立案

■系統図で2つの真因に対する対策案を立案・評価

真因	目的	1次方策	対策案	効果	金額	納期	実現	点数と順位
電線のゆとりが少ない	ゆとりを増やす	配線長を長くする	○	△	○	○	△	6点 4位
		固定点・点を要する	○	○	○	○	△	8点 3位
		動作長を短くする	○	○	△	△	△	7点 3位
		取り回しを要する	○	○	△	△	△	6点 5位
クランクに反応する	クランクが飛散しないようにする	対策を要する	○	○	○	○	○	10点 1位
		配線長を長くする	○	○	○	○	○	9点 2位
		カバーで保護する	○	○	○	○	○	8点 3位
		クランクを止める	○	○	○	○	○	8点 3位
クランクに反応する	クランクが飛散しないようにする	エアブローで保護する	○	△	○	△	△	6点 5位
		定期的に交換する	○	○	○	○	○	9点 2位
		対策を要する	○	○	○	○	○	10点 1位
		配線長を長くする	○	○	○	○	○	9点 2位

関係：高木、重栗木、宇野、安田
作成：12月14日

スペースがなく設備改造が必要

QC手法のレベルUP方策【ものづくり】

両方の目的に対応できる材料を調べる

22/30

電線のゆとりが少ない、という真因の対策案を洗い出し評価、電線の材質を変更するに決定。クランクに反応する、という真因の対策案も洗い出し評価、これも電線の材質を変更するに決定。

両方の目的に対応できる材料を調査します。

対策の立案

■折れ曲がっても切れない&クラーントで腐食しない材料をICO太郎で立案・評価



折れに強く、腐食しない材料は？

- 1.アルミ：高い強度と耐食性を兼ね備えています
- 2.ステンレス：耐食性に優れ、一定の強度を持っています
- 3.チタン：軽度で、耐食性が非常に高いです



検査者	材料	強度	金庫	納期	実価	点数と順位
ICO太郎	アルミ	○	○	○	○	11点 2位
ICO太郎	ステンレス	○	○	○	○	12点 1位
ICO太郎	チタン	○	△	△	△	6点 3位
安田	チタン	○	△	△	△	6点 3位

■ステンレスワイヤー



ステンレスワイヤーって知っていますか？

キャンプの時に食器や照明を吊るします



23/30

材料について、『ICO太郎』とメンバーで立案し評価。ステンレスを材料に選定。ステンレスの電線があるか、電線メーカーへ連絡するが、存在せず。対策の立案からやりなおすべしかと話し合っている時、**若手の宇野君から、ステンレスワイヤーって知ってますか？という意見が。**そこでサンプルを入手。柔軟性がよく、電線に代用できるという期待感のある物でした。

対策の立案

■電線として使えるのか検証

電線	長さ・径	抵抗値
すずあつ電線	500mm・2mm	1Ω
ステンレスワイヤー	500mm・2mm	3Ω



判定：○ 入力信号到達

■対策品になりえるのか検証

試験	(参考)すずあつ電線	ステンレスワイヤー
耐久試験	5434回	100,000回以上切壊なし
腐食試験	20日で腐食	30日以上腐食なし

判定：○ ※引き続き、実機で確認

ステンレスワイヤーを対策品に決定

■電線被覆の立案・評価

検査者	電線	耐久	金庫	実価	点数と順位
重黒木	ボウラックチューブ	○	○	○	9点 2位
宇野	ナイロンチューブ	△	○	○	8点 5位
中尾	マークチューブ	△	○	○	9点 2位
安田	樹脂コーティング	○	○	○	10点 1位
日野	熱収縮チューブ	△	○	○	9点 2位

■施工・販売メーカーの調査



24/30

ステンレスワイヤーが電線として使えるかの検証。すずめつき軟銅線と電気抵抗値を比較。差はほぼ無し。さらに、ステンレスワイヤーを使って電気信号の到達を確認。これで刃具検知の電線として使用できると判定。また、真因に対応できる材料なのか、耐久試験機、腐食試験機で検査。耐久試験では100000回の動作、腐食試験では30日腐食なし。**ステンレスワイヤーを対策品に決定。**次に被覆の選定。導体のステンレスワイヤーを絶縁材で保護します。メンバーの提案を評価し、樹脂コーティングに決定。ステンレスワイヤーに樹脂コーティングされた製品があり、このコーティングステンレスワイヤーを対策品に決定。

対策の実施

■対策計画の立案

対策計画	担当	1月23日	1月24日	1月25日	1月26日
メーター調整	重黒木	→			
部品発注	杉浦・宇野	→			
入庫確認	江川・安田	→			
対策	重黒木	→			

■対策 コーティングステンレスワイヤーに交換



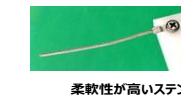
担当：重黒木、宇野、安田
作成：1月26日

■製造の困りごとの解決に挑戦



刃具検知装置のタッチ板が摩耗し、月1回タッチ板を交換をしている

■ステンレスワイヤーを応用



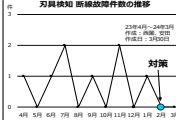
柔軟性が高いステンレスワイヤーに交換

25/30

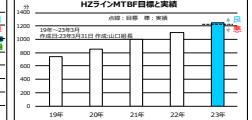
詳細な日程計画を立て、対策を行い、コーティングステンレスワイヤーに交換。この時、製造班長から、タッチ板の摩耗が早く、困っているという情報。問題解決の考え方で、柔軟な材料は摩耗の進行が少なくと仮説を立て、柔軟な材料としてステンレスワイヤーが浮かび、タッチ板をステンレスワイヤーへ交換。

効果の確認

■活動目標を達成



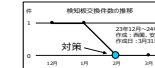
■組目標を達成



■経済効果

1. 保全修理工数費 年間36,800円削減
2. 製造停止ロス 年間23,000円削減

■製造の困りごとの対策効果 (タッチ板を年1回の交換に変更)



1. 交換回数の低減 年間12回⇒1回
2. 製造交換工数費 年間12,650円削減

26/30

刃具検知断線0件で、活動目標を達成。ブロックラインのMTBFは、他の取り組みで7%、今回の活動で3%の増加。それによりH2ライン全体はMTBF組目標を達成。経済効果では保全修理工数費、製造停止ロスを削減。製造の困りごとは、交換頻度を年1回に変更し交換工数費を低減。

ミッションの確認

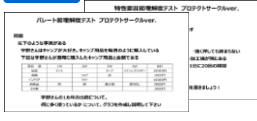
■理解度テストで技能-QC手法の向上を実感



課題 教育機のPLC、有接点、空気圧機器へ仕付けられた故障を復元する結果 課題達成

技能 項目	重黒木	宇野	安田
必要な技能の50%を習得	○	○	○

■QC手法



課題 QC手法の理解度テスト 2段階テスト実施、2段階テスト実施、2段階テスト実施

QC手法 項目	重黒木	宇野	安田
レベル1がわかる	○	○	○
レベル2がわかる	○	○	○
レベル3がわかる	○	○	○
レベル4がわかる	○	○	○
レベル5がわかる	○	○	○

27/30

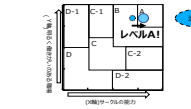
ミッションに掲げた、技能-QC手法の向上を理解度テストで効果確認。技能は教育機を活用し、理解度テスト。3名とも課題を達成。必要な技能の50%を習得という項目は、自己評価○にレベルUP。QC手法は自作テストで理解度を確認。3名とも適正に書き事ができ、3項目を自己評価○にレベルUP。

ミッションの確認

■ミッションの達成



■X軸 サークルの能力が向上



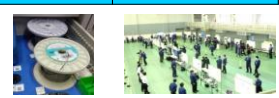
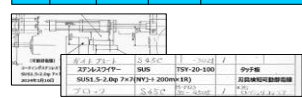
ミッション達成 若手3名のQC手法・技能レベルの向上

28/30

以上の方策により、若手3名はそれぞれ、QC手法、技能のレベルが向上。サークルレベルは、X軸サークルの能力が向上しBゾーンからAゾーンに！今回の活動ミッションを達成しました。

標準化と管理の定着

項目	いつ	どこで	誰が	何を	なぜ	どのように
標準化	3月10日	保全班所	江川	刃具検知電線	新製設備に交換するため	ステンレスワイヤーを使うようMP情報を作成し関係部署へ周知
標準化	3月10日	製造班所	宇野	刃具検知電線-タッチ板	元に戻らないようにするため	ステンレスワイヤーを機械部に追加
標準化	3月10日	製造班所	中尾	刃具検知電線-タッチ板	元に戻らないようにするため	ステンレスワイヤーを使用部品一覧表へ追加
管理	3月11日	保全班所	杉浦	ステンレスワイヤー	他設備に機関連するため	予備部品に登録・追跡
管理	3月11日	保全班所	重黒木	タッチ板の定期交換	年1回に必要するため	定期作業カードの周知を変更
管理	3月11日	保全班所	安田	刃具検知電線-タッチ板	他設備に機関連するため	ワンポイント情報を作成しメンバーへ周知
標準化	24年	H2ライン	杉浦	刃具検知電線	他設備に機関連するため	他設備も機関連



29/30

後戻りしないために機械図面と使用部品表を更新。他設備へ横展するため、予備部品へ登録。25年度で全20台の横展が完了。また当社の改善活動事例の展示会『青空市場』へ出展し他工場への水平展開も行いました。

反省と今後の進め方

テーマ選定	現状把握	活動計画 目標設定	要因解析	対策立案	対策	効果確認	標準化・管理
-------	------	--------------	------	------	----	------	--------

■【求められていること】【できること】【やりたいこと】で評価テーマを選定



反省：サークルがやらなければならない問題を見つめられた反面、挑戦的ではないテーマだった
今後：アドバイザーの意見も取り入れる

■現状把握ノートの活用と、現状把握の2ステップ



反省：サークルのニーズに込められなかったが、時間が多かった
今後：サークルリーダーと相談し、時間の取り方を工夫する

■OJTのステップで技能レベルの向上



反省：OJTのステップで正確に伝えられたが「評価」のステップが抜けかけた
今後：普段の業務から意識し、習慣づける



30/30

テーマの選定では、求められている事・出来る事・やりたい事で評価し、サークルがやらなければならない問題を見つめられた。その反面、挑戦的でなかったため、アドバイザーにも相談しテーマを選定する。現状把握では、サークルのニーズに合った現状把握ノートを使った事、2ステップで行った事で活発なステップとなった。その反面、工数が多かったため、時間の使い方を工夫する。活動を通してミッション達成のため、OJTで技能レベルの向上を狙い活動できた。次回、若手3名の1人、重黒木がチームリーダーへ立候補。次の活動に繋がる、今回の活動の価値を実感し、やってよかったと思う活動となった。