

アイドリング調整作業におけるライン停止回数低減 ～コロナ禍のピンチを改善能力向上のチャンスへ～

トヨタシャイカブシキガイシャ ヨシワラ コウジョウ
トヨタ車体株式会社 吉原工場

サカモト タケマサ
坂本 武将



発表のセールスポイント

組織変更によりQCリーダーと主力の中堅メンバーが他職場に移動したことでサークルレベルが低下してしまった私達のサークル。初めてのQCリーダーに任命され右も左もわからない状態の私と若手や女性社員など多様な人材が在籍する自職場のメンバーは慣れないQCC活動を進めていくのに悪戦苦闘。コロナ禍の逆境をはねのけ、メンバー全員が諦めることなく失敗を重ねながらも改善活動をしていく中で共に成長していき、誰もがイキイキ働きやすい職場づくりができるよう取り組む姿を見ていただければと思います。

1. 会社の紹介 1/30

トヨタ車体 (Ho Co B) を通じて世界に貢献
吉原工場生産している車両
ランドクルーザー 300, LEXUS LX, ランドクルーザー 70

〜ランクルのふるさと〜
吉原工場ローガン
『決める・守る・確かめる』

2. 職場紹介 2/30

販売店 TOYOTA
お客様がお車のご注文
私達の職場
車の基本性能「走る・止まる・曲がる」を検査

ランクルの故郷 吉原工場
プロ技の組立
各製造工程を経て

見映えの検査工程
キズ・色目・組付状態
車の出来映えを検査

完成検査工程
最終確認工程
不具合がない事を確認

世界一のランクルを世界中のお客様へ

当社は愛知県刈谷市に本社を置き愛知県、三重県内にある4つの工場で様々な車両を製造。私達が働く吉原工場ではランドクルーザー並びにレクサスLXを生産し、社会の発展に貢献することに従業員一丸となり積極的に取り組んでいる。

私達が在籍する検査は見栄えや性能の検査をして不具合がないことを確認する工程で、その中で私は完成した車両の機能「走る・止まる・曲がる」を検査する完成検査工程を担当しており、世界中のお客様が安心して車に乗れるように丁寧な検査で保証している。

3. 我が社を取り巻く環境 3/30

世の中のニーズ
SDGs (持続可能な開発目標)

ダイバーシティ&インクルージョン 多様性を活かす
EV普及 自動化
EV普及 自動化
EV普及 自動化

4-1. サークル紹介 4/30

自車では...
多様な人材が在籍する職場
誰もがイキイキ働きやすい職場づくりが必す!

改善能力のレベルアップが課題

4-2. サークル紹介 5/30

唯一の中堅メンバーが初リーダーに
改善したい方法わからない
自らが改善という意識がない
同じような改善ばかりで対策内容が似通っている

改善経験が不足し意欲・発想力・知識が足りておらず、今回の活動を通して弱点克服へ取り組んでいる。

昨今の社会情勢にて人の多様性を活かすことやSDGsの実現が重要視されている中、クルマ業界は100年に一度の変革期と言われ今後の会社を支える若手の成長が重要。更に弊社の課題として社員の高齢者比率が年々増加傾向にあり、性別・年齢を考慮した働き方改革が求められている。

私達のサークルも多様な人材が在籍しており誰もがイキイキ働きやすい職場づくりに取り組む必要がある。メンバー構成はリーダーと中堅メンバーが抜け若手・女性メンバーとベテランが主体となり、サークルレベルはB+ゾーンからB-まで低下。サークル評価と個人レベル評価を見ると『改善能力』が弱みでレベルアップが必要。

唯一の中堅メンバーの私がQCリーダーに。初のリーダーで手の付け所に悩んでいると、サークルの弱点を知ることが必要と助言を受け現状のレベルを確認、弱点を明確化すると改善経験が不足し意欲・発想力・知識が足りておらず、今回の活動を通して弱点克服へ取り組んでいる。

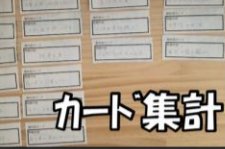
QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	エンジョイ (エンジョイ)		PC	
本部登録番号	294-977		サークル結成年月	1993年 4月
メンバー構成	11名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	35.3歳(最高 57歳、最低 19歳)		月あたりの会合回数	2回
テーマ	本テーマで 59件目 社外発表 1件目		1回あたりの会合時間	1.0時間
本テーマの活動期間	2021年 4月 ~ 2021年 8月		本テーマの会合回数	10回
発表者の所属	品質管理部 検査課		勤続	13年

5-1.テーマ選定



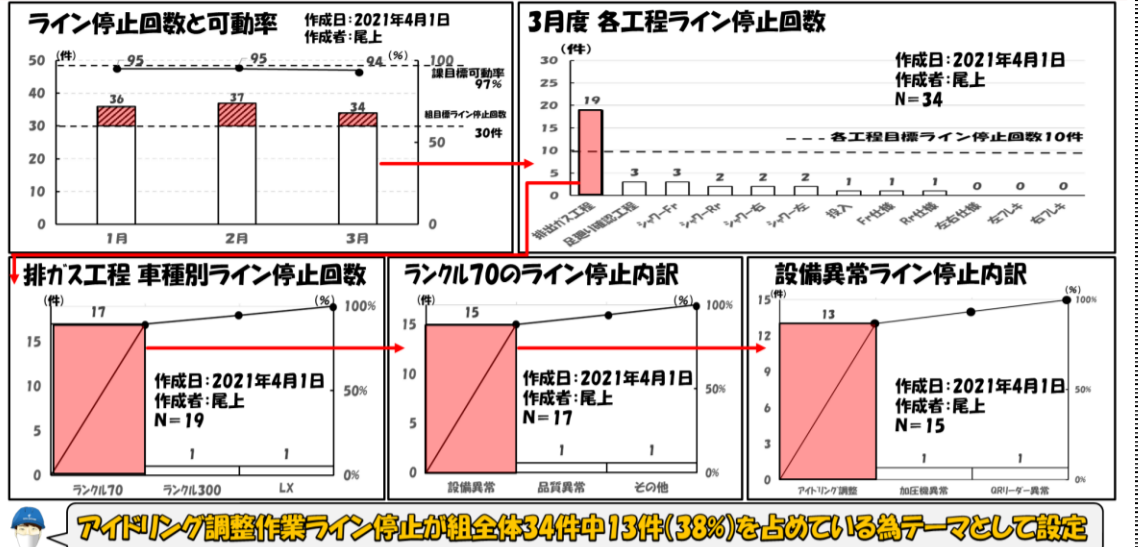
親和図法による問題洗い出し(複数回答あり)

生産 12件	環境 3件	安全 3件
ライン停止が多い	工場が暑い	階段昇降時に接触しそう
雨の日のやりくさ	通路が狭い	検査時の作業干渉
欠車待ちが多い	シャワーの水が臭い	車両投入が難しい
日常点検時間がかかる		
残業が多い		



テーマ選定でメンバーに困り事を挙げてもらおうとしたところ、当時はコロナの影響で以前のように集まったの会合が困難。オンラインによるブレインストーミングで会合を開催、親和図法を活用しメンバーにカードを配り困りごとを抽出したところ『ライン停止が多い』という結果に。

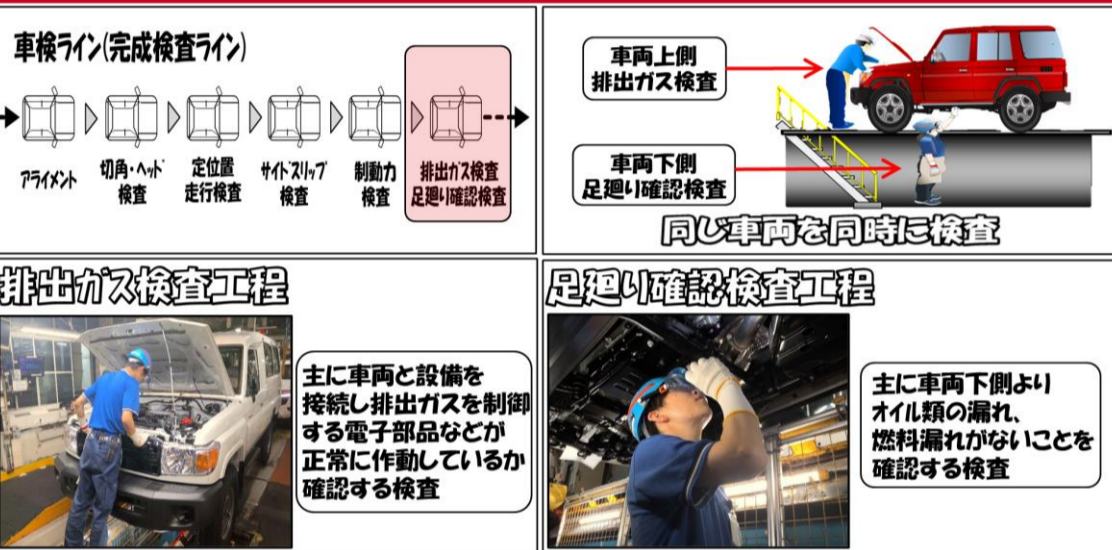
5-2.テーマ選定



アイドリング調整作業ライン停止が組全体34件中13件(38%)を占めている為テーマとして設定

組のライン停止回数と可動率の調査開始。過去3か月間、課の重点方針である課目標可動率を未達、組目標のライン停止回数を超過。排出ガス検査工程のライン停止回数が目標回数を超過しており、細分化するとアイドリング調整異常によるライン停止が組全体の34件中13件38%を占めていることが判明。課目標である可動率97%を達成する為『アイドリング調整作業におけるライン停止回数低減』をテーマに設定。

6-1.現状把握(工程概要)



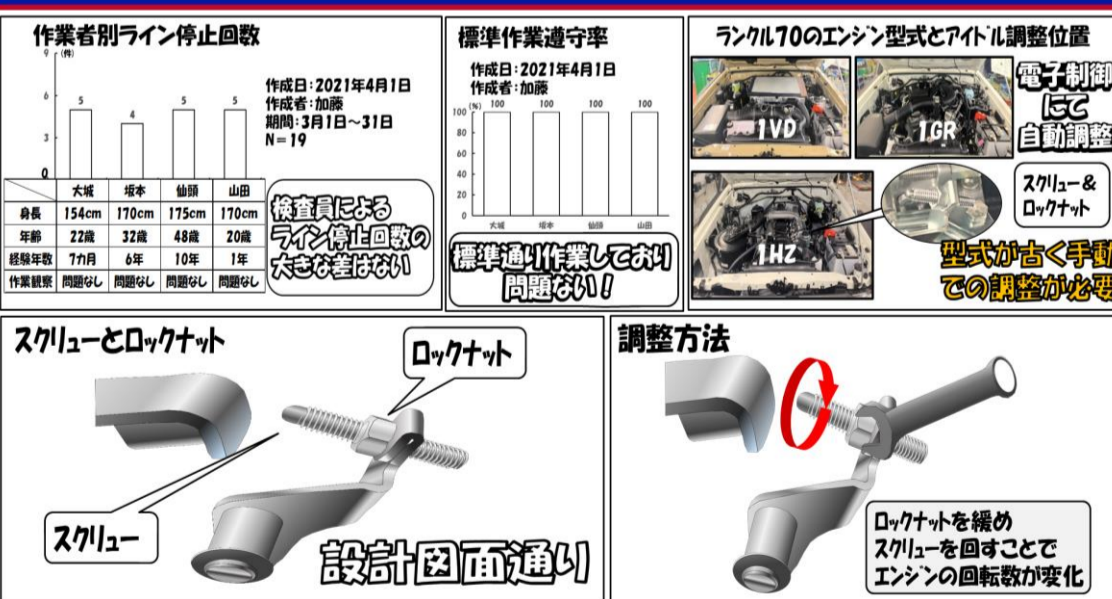
アイドリング調整を行っている排出ガス検査工程は、車両上側を排出ガス検査、下側を足廻り確認検査と別れ、同じ車両を同時に検査。排出ガス検査では主に排出ガスを制御する電子部品などが正常に作動しているか検査し、足廻り確認検査では主に車両下側より油や燃料漏れがないことを検査。

6-2.現状把握(アイドリング調整)



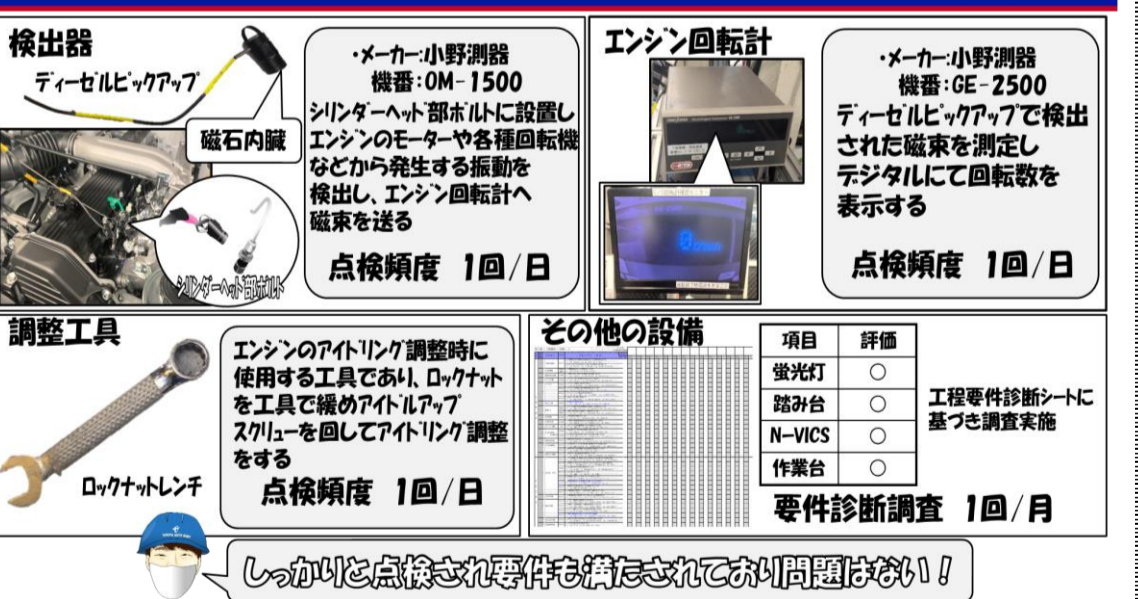
アイドリング調整とはエンジンに回転数検出器を取付、調整部品を調整し、エンジン回転数を規格内に合わせる作業。アイドリング調整の重要性として、アイドリングが低いと回転が安定せずエンストに、アイドリングが高いとブレーキが効きにくく、重大事故に繋がる恐れがある。

6-3.現状把握4M(人・物)



4Mに層別し、まず(人を調査) 作業員別ライン停止回数を見ると大差はなく全検査員が標準作業遵守率100%、人による問題はなし。(物を調査) ランクル70のエンジン型式・1VDと1GRでは電子制御にて自動でアイドリング調整。型式が古い1HZ型のみ手動でのアイドリング調整が必要。調整部品のスクリューとロックナットは設計図面通りのもので調整時はロックナットを調整工具で緩めスクリューを手で回しアイドリング時のエンジン回転数を変化させている。

6-4.現状把握4M(設備)



(設備を調査) アイドリング調整に使われている検出器をディーゼルピックアップといい、内蔵されている磁石でエンジンのシリンダーヘッド部のボルトに取付けエンジン回転計で数値を表示し、ロックナットレンチでロックナットを緩めアイドリング調整する。これらの設備の点検頻度は日に一回、その他の設備では月に一回の診断で要件を満たしており設備に問題なし。

6-5.現状把握4M(方法)

ディーゼルピックアップ取付方法

～取付方法～
ボルト横の平面部に
ディーゼルピックアップの
磁石部分を取り付ける



決められた取付方法を守っており問題ない!

(方法を調査)

ディーゼルピックアップの取付方法を見ると、ボルト横の平面部にディーゼルピックアップの磁石部分を取り付ける決まりに対して全検査員決められた取付方法を守り問題なし。

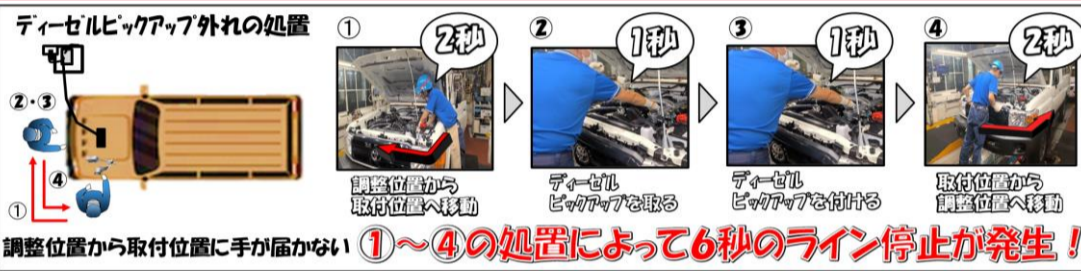
6-6.現状把握4M(方法)

アイドル調整の作業手順



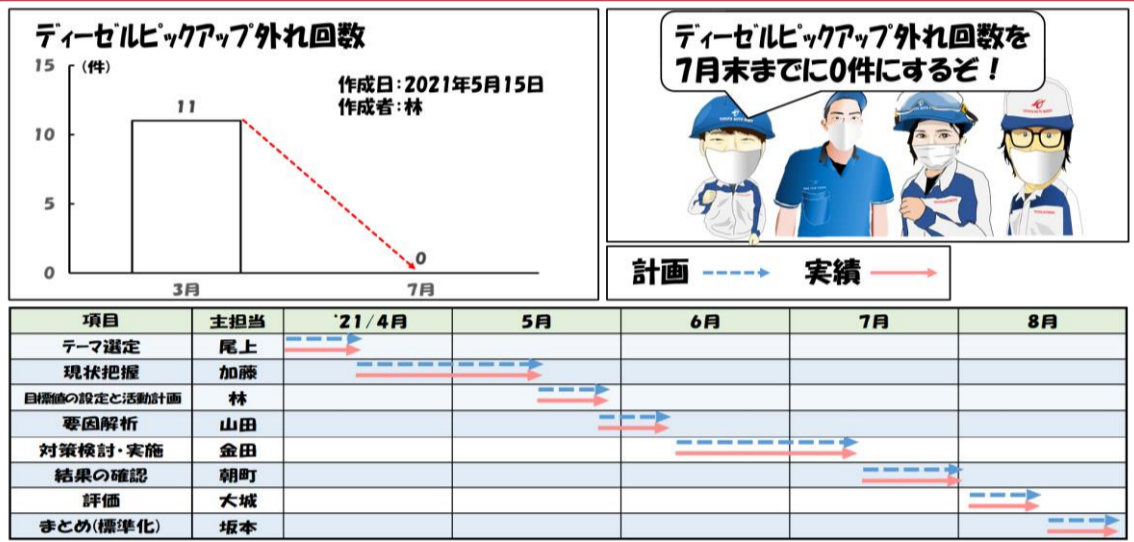
作業は①から⑤の手順で行っており、②のエンジン回転計の数値を確認する際に、エンジン回転数がエラーとなり排出ガス検査員が調整作業できず、その際のディーゼルピックアップの取付状態を見るとボルトから外れていることが判明。

6-7.現状把握4M(方法)



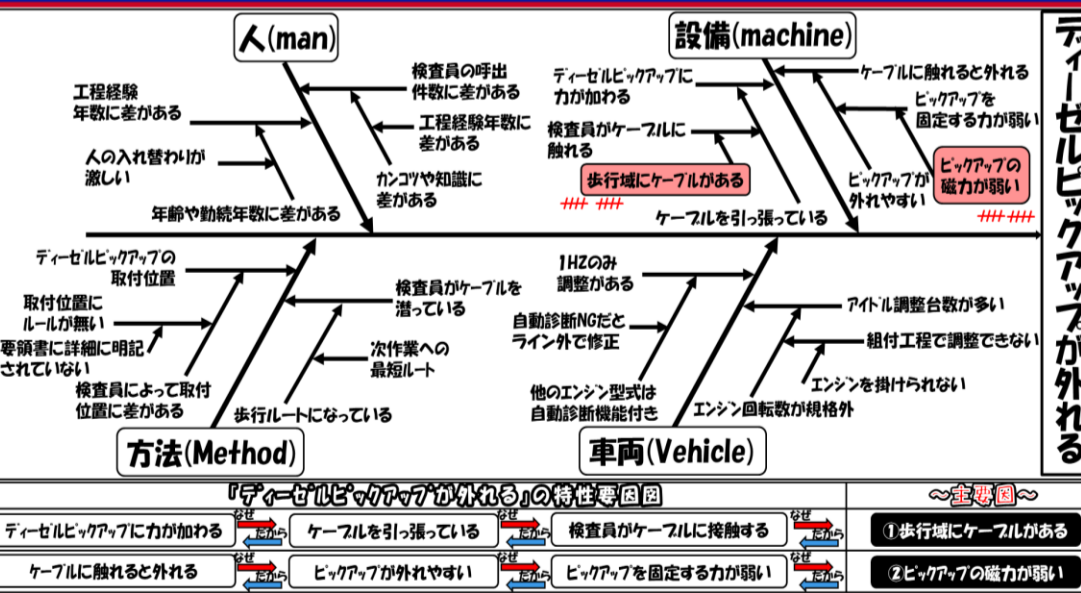
ディーゼルピックアップが外れた際①～④の処置をしており、6秒のライン停止が発生。アイドル調整ライン停止の内訳を見ると、ディーゼルピックアップ外れが8割以上占めていることが判明。よって『アイドル調整時にディーゼルピックアップが外れる』を特性とし要因解析へ。

7.目標値の設定



目標値の設定。3月に11件あったディーゼルピックアップ外れを7月末までに0件にする目標を立て、ステップごとに主担当者を決めてスケジュールに沿って活動。

8.要因の解析



『ディーゼルピックアップが外れる』という問題の要因解析を実施。現状把握で掴んだ特性になぜなぜを繰り返した結果から、『歩行域にケーブルがある』『ピックアップの磁力が弱い』を主要因として検証。

9.要因の検証



主要因①『歩行域にケーブルがある』について検証。ピックアップと回転計は工程横に設置、接続ケーブルで繋がれておりピックアップをエンジンに取付けると歩行域にケーブルがある状態となり立ち廻りを見ると、足廻り確認検査員がケーブルを避けようとする際にケーブルと干渉。主要因②『ピックアップの磁力が弱い』について検証。3Nの力でケーブルを引くと外れる事が判明。3Nは小さな力でありケーブルに軽く触れただけで簡単に外れる。この二つの主要因を解消する為の対策が必要に。

10-1. 対策案の検討と実施

【対策案の検討】 系統図&マトリクス図による立案

凡例
○=5点
△=3点
×=0点

対策案	評価項目				総合評価
	安全	コスト	実現性	作業時間	
1次対策案					
2次対策案					
3次対策案					
4次対策案					

対策案①立ち廻りを変更する
対策案②ディーゼルピックアップの置き場を移動する
対策案③磁力が強い磁石に変更する

さっさと対策に取り掛かろう！

対策案を系統図&マトリクス図にて立案。

その結果、①立ち廻りを変更する。

②ピックアップの置き場を移動する。

③磁力が強い磁石に変更する。

この3つの評価が高く対策へ。

10-2. 対策案の検討と実施

対策案①立ち廻りを変更する

10秒の歩行距離！

調整待ち
ピックアップの置き場を後にするため排気ガス工程で手待ちが発生する(5秒)

作業遅れにつながる為、断念

対策案②ディーゼルピックアップ置き場を移動する

車内動線上に接触！作業時に邪魔になる！

対策案③磁力が強い磁石に変更する

磁力の強さに検証

磁力	巻取り力	巻取り	断線
10N	20N	×	○
20N	15N	×	○
30N	24N	×	×
40N	33N	○	×
50N	42N	○	×

磁力の影響で数値が安定せず

この対策案でイけると思ったのに... 違う対策案を考えたけれど...

対策案①立ち廻りを変更。歩行ルートを変更すると10秒の歩行ロスが発生し断念。ピックアップを取り付けるタイミングを後にするため排気ガス検査工程で手待ちが発生してしまうため不採用。

対策案②ディーゼルピックアップ置き場を移動。A~Eの位置に置き場の移動を検討。車の動線上になり接触する、歩行ルートと重なり作業の妨げになるため、移動を断念。

対策案③磁力が強い磁石に変更。磁力の強さ毎に検証。磁力が弱いとピックアップが外れ、強いと回転計が磁力の影響で数値が安定せず調整できないため、外れない事と数値の安定を両立できず不採用。

10-3. 対策案の検討と実施

コロナ禍の影響で工場が非可動

改善なら他部署の方が詳しいんじゃないかな？

ポデー 塗装
プレス 組立

設備が多いし知識も経験も豊富だよな

この時間を利用して改善の勉強をしたい

ピンチをチャンスに！他部署を尋ねよう！

改善の基礎を学ぶ！

さらに...もっと詳しく知りたいというメンバーの思いから非可動を利用して他職場見学へ

空箱を簡単に運ぶカラクリ
踏み台を楽に動かすカラクリ

カラクリってすごい！

カラクリに興味津々

両方QCC会合でメンバーと話し合おう

自職場でも使えようだね！

カラクリを活かした改善を実践しよう！

カラクリの対策に意欲が向上

コロナの影響で工場が非可動に。工程整備や作業訓練の日々の中で非可動時間を活用し改善の勉強がしたい、他部署(ポデー・塗装・プレス・組立)の方が詳しいのではと意見が挙がり、コロナ禍のピンチをチャンスに変えようと協力を依頼。QCC会合で組立課から講師として招きオンライン勉強会を開催、改善の基礎を学ぶことができた。さらに改善について詳しく知りたいというメンバーの思いから組立工程に見学へ。自職場で見られないカラクリに興味深々。

再度置き場の検討し、自職場でもカラクリを活かした改善を実践しようとカラクリの対策に意欲が向上。

10-4. 対策案の検討と実施

車内上部なら置き場を作っても干渉しないのでは...?

新たな設置場所は車内上部に決定！

置き場の構造が思い浮かばない...

車内上部の置き場をどうやって取り除くか？

掃除機の電源コードみたいに巻き取りタイプにするのはどうか？

掃除機を片付けて私、思ったんですけど

若手からカラクリコントロールで解決！

悩んでいるとメンバーから妙案が！

他職場では半自動ドアで滑車や重りを使用した簡単なカラクリがあったよ！

掃除機のコードリールをビニールで包む

巻き取り力が弱い...

巻き取り力が強い...

断線

この案もダメか...

引き出すのに力が必要

操作荷重大

700に激突

新たなピックアップの設置場所をクルマの上部にできないか検討していると、若手から掃除機の電源コードリールの巻き取り構造をヒントにコードリールを作成したところ、巻き取る力が弱いとコードが巻き戻らず車にピックアップが当たりキズつく恐れ。

巻き取る力を強くするとコードを引き出す際にピックアップとコードの接続部に負荷が掛かりケーブルが断線。力が弱い人は操作荷重の大きさが負担に。メンバーより『他職場で半自動ドアで滑車と重りを利用した簡単なカラクリがあった』との案があり半自動ドア案を採用。

10-5. 対策案の検討と実施

皆のアイデアが詰まった対策品が完成！

車内の頭上に昇降機を設置

重りが下りた時にワイヤーが上方へ外れようとするのを抑えるためにストッパーを追加

重りの重量を利用して置き場を上昇

操作荷重 5N

誰でも楽に引ける

誰もが気遣いなしで通れるゆとりを持った高さへ配線

床からの高さ 220cm

車両最大高さ40cm

ケーブルとの干渉を解消！

皆のアイデアが詰まった対策品が完成。

カラクリ機構を取り入れ滑車でケーブルの過負荷低減しワイヤー脱線も防止。重りの重量を利用して置き場を上昇させ車両接触を回避し、操作荷重も誰でも楽に引けるように軽量化。

紐を引き下ろすだけでその場でピックアップの取り置きが可能になり、ケーブルも床から220cmのゆとりを持った高さへ配線して歩行路を確保。検査員がケーブルに干渉しなくなり大成功。

10-6. 対策案の検討と実施

現地でトライすると

持ち手の高さ 190cm

高く引にくい！

位置を下げれば？

車内に当たり傷が発生！

QCC会合で女性社員を中心に二次対策実施

踏み台を設置して高さ調整しよう？

踏み台の高さを調整しよう？

取り出しやすいように調整しよう？

スロープを作ろう！

誰でも楽に持ち手を引ける高さを検証

身長	持ち手を引る高さ	持ち手を引る高さ	引にくい
大城	154cm	184cm	○
加藤	159cm	189cm	○
前田	160cm	190cm	○
倉田	166cm	197cm	○
津本	170cm	201cm	○
山田	170cm	200cm	○
藤原	171cm	201cm	○
村上	171cm	202cm	○
伊藤	173cm	206cm	○
藤村	175cm	208cm	○
藤	183cm	215cm	○

楽に引ける高さ

13cm以上と車両下部に接触する為がアランスを確保し10cm以下のゆとりを確保

足りない高さ

踏み台高さ設定条件

1. 車両下部に確実に接触しない高さ
2. 踏み台が6cm以上あれば引にくくなった女性社員も楽に持ち手を引ける

さらに身長が低い人が配慮される可能性を考慮

10cmで作成

現地でトライすると持ち手の位置が高くて引にくいという女性社員の声。持ち手の位置を下げると車両に当たりキズの発生に繋がるため対策を考えることに。

QCC会合で女性社員を中心に二次対策案を検討・実施。誰でも楽にひもを引ける高さを検証した結果、車両の下部に接触せず足りない高さを補う10cmの踏み台を作成する対策を実施。

10-7. 対策案の検討と実施

踏み台を作成
身長170cm以上の人が踏み台を使用すると...
低い位置にあるナンバープレートを検査しにくい

耐久性があって軽く持ち運びやすい素材を探そう
建築業経験者
スリッパを履いて
片手で持ち運べる

900g
裏面のホルドで床穴に固定
スロープにして段差解消
誰でも簡単に取り外し・持ち運びが可能!

二次対策後
踏み台設置
踏み台取り外し
外した踏み台は工程横に保管
誰もが楽に引けるようになった

10cm
154cm
171cm
183cm

10cmの踏み台を身長170cm以上の人が使用すると低い位置にあるナンバープレートを検査しにくい為、取り外せる踏み台を作成することに。耐久性があり軽い素材として建築業経験者から教えてもらったスタイロフォームを素材にして片手で持ち運べる重さへ。スロープ状でボルトを穴へ挿し固定する脱着可能な踏み台が完成。誰でも簡単に取り外し・持ち運びが可能に。再トライした結果女性メンバーも楽に紐を引けるようになり成功。誰もが楽に使用できるようになり問題解決に繋がった。

11-1. 効果の確認(有形効果)

対策前
～ディーゼルピックアップ外れの処置～
干渉
6秒の作業ロスが発生!

対策後
ディーゼルピックアップ昇降機の設置
6秒の低減!

ディーゼルピックアップ置き場
4秒の歩行を削減

ディーゼルピックアップ昇降機設置
4秒の歩行を削減

(効果の確認)
対策前はピックアップ外れの処置で6秒の作業ロスが発生していたが、対策後はピックアップが外れなくなり処置時間6秒を低減。さらにピックアップ置き場を作業位置の近くに設置したことで取り置きで発生していた4秒の歩行ロスを削減。

11-2. 効果の確認(有形効果)

評価:ディーゼルピックアップ外れ回数
作成日:2021年7月31日
作成者:朝町
目標達成!

アイドル調整作業ライン停止回数の内訳
作成日:2021年4月28日
作成者:坂本
ライン停止回数低減!
作成日:2021年8月1日
作成者:大城
ライン停止回数低減!

7月度 各工程のライン停止回数
作成日:2021年8月1日
作成者:大城
目標件数内に低減!

3Q評価
ディーゼルピックアップ外れの作業量
6秒×11台×2直×2400=3600=88円
ディーゼルピックアップ昇降機設置の作業量
4秒×30台×2直×20日×2400=3600=3200円
効果金額 3288×12=39,456円/年

目標であるディーゼルピックアップの外れ回数0件を達成。さらにアイドル調整作業のライン停止回数低減。7月度排出ガス検査工程のライン停止回数が目標回数内に収まり組目標も達成し8月も継続中。ライン可動率も向上し課の重点目標を達成。

11-3. 効果の確認(無形効果)

個人別レベル把握表
改善能力レベルアップ!

サークルレベル評価項目
他部署との連携で改善の基礎を学び知識UP
工場見学でからくりを学び作製したことで意欲・発想力UP

メンバーの声を取り入れ
カラクリ改善で意欲を引き出す
身長による違いを解消

ダイバーシティ&SDGs推進
誰もがイキイキと働きやすい職場へ!

活動後の個人別レベル評価、サークル評価を見ると弱点だった改善能力がレベルアップ。他部署との連携で改善の基礎を学び知識向上、工場見学でからくりについて学び、作製したことで改善意欲・発想力が向上。サークルレベルはB-ランクから脱出しB+へ成長!それぞれが能力を生かせるように進めた結果、誰もがイキイキと働き活躍できるダイバーシティとSDGs推進に繋がった。

12. 標準化と管理の定着

	When いつ	Where どこで	Who 誰が	What 何を	How どのように	Why なぜ
標準化	8/20	休憩所	組長	ディーゼルピックアップ昇降機の使用要領	使用要領を新規作成	ディーゼルピックアップ昇降機設置による使用方法明確化
	8/22	休憩所	組長	ディーゼルピックアップ昇降機の点検要領	点検要領を新規作成	ディーゼルピックアップ昇降機設置による点検方法の明確化
	8/22	休憩所	組長	標準作業票	ディーゼルピックアップ作業手順追記	ディーゼルピックアップ昇降機設置により作業手順変更
	8/22	現場	作業員	変化点教育	排出ガス工程で変化点詳細教育	変化点を理解し昇降機を正しく使用する為
管理の定着	1/W 作業中	現場	班長	使用要領を遵守しているか	作業観察	破損防止・安全な作業・車両との接触(品質)
	1/W 始業前	現場	班長	点検要領を遵守しているか	作業観察	破損防止・ライン可動阻害要因解消
	1/W 作業中	現場	班長	作業手順	作業観察	不具合流出防止

SWIHDで再発しない仕組みを作り、日々管理していきます!

標準化としてディーゼルピックアップ昇降機の使用・点検要領を作成しそれに伴い標準作業票の作業手順追記と変化点教育を実施。また管理の定着として昇降機の使用・点検要領と作業手順を遵守しているか作業観察を週に一度行い、日々管理する。

13. まとめ

	できたこと	反省と今後に向けて
Plan	テーマ決定	3密を避けて問題の洗い出しができた
Plan	現状把握	グラフ・パレート図を適切に使い分けられた
Plan	目標設定	原価低減につながる目標を立てられた
Plan	要因解析	若手主体で進めてQC手法のレベルアップに繋がった
Plan	対策立案	非作業員からも多くの意見を挙げてもらった
Do	対策実施	多方向から知識を取り入れて改善能力UPすることができた
Check	効果の確認	活動結果をQC手法を用いてまとめる事ができた
Action	標準化と管理の定着	昇降機の使い方を取り決め展開できた

今回の活動の振り返りと今後の活動に向けて

《反省》
誰でも楽に作業できる対策の提案がなかなかできず、対策実施・立案の繰り返しになってしまいました

《今後の進め方》
今回のようにメンバーが入れ替わった際にサークルレベルが大幅に下がることがないように、QCC勉強会を定期的に行って新規メンバーに指導できる人づくりをしていきます。

今回の活動を振り返ると、誰でも楽に作業できる対策の提案がなかなかできず対策実施・立案の繰り返しになってしまった。今後は今回のようにメンバーが入れ替わった際にサークルレベルが大幅に下がることがないようにQCC勉強会を定期的に行い新規メンバーに指導できる人づくりをしていく。