

会社・事業所 (フリガナ)

トヨタボウショク (カブ) タカオカコウジョウ フレームセイゾウカ
トヨタ紡織 (株) 高岡工場 フレーム製造課

発表者名 (フリガナ)

伊ツキ ヨウヘイ
岩月 陽平

1.会社・工場紹介

愛知県 本社:愛知県刈谷市 自動車内装部品メーカー

拠点数:106拠点 資本金:84億円 従業員:44,000人

開発～生産 一貫!!

【会社スローガン】ともに挑む 新たな100年 Open the door

豊田市 高岡工場:豊田市大島町 生産製品

シート フレーム ドアトリム

【工場スローガン】元気 本気 いきいき 思いやりの高岡

当社は愛知県刈谷市に本社を置き、自動車の内装部品を開発から生産まで一貫して行っています。私が勤務する高岡工場はシートやその構成部品となるフレームなどを生産しています。

3.サークル紹介

メンバー構成:平均年齢:36歳 平均勤続:15年

サークルモットー『協力と挑戦』

メンバースキル表

サークルレベルリーダーチャート

改善技能:QC手法, QC意欲, 他部署連携

【弱点】改善技能・問題解決意識が低い

サークルは中堅中心で、若手の小野君を交えての構成です。当然小野君は全体的にレベルが低く、中堅メンバーは自主性と改善能力が低い。全体のサークルレベルからも『問題解決』『改善能力』が弱点で現在Cゾーンです。

5.テーマ選定の背景

『リーダーの想い...生産残業が意識の低下を招いていた...生産に対する困り事も聞いてみよう!!』

生産困り事マトリックス図

シートトラックキズ不良の層別

1ライン不良は1ラインが最も多く他に目立った傾向なし

生産残業による意識の低下に不安を抱きメンバー自身の困り事も聞いてみると、『不良が多い』がランク1位。3月度工程内不良を層別すると『シートトラックキズ不良』が1ラインで最も多く発生。更に層別しましたが、特に傾向はありません。

2.職場紹介

組織:高岡工場 製造部 フレーム製造課

主な業務:シート フレーム クッションフレーム 溶接ロボット 設備中心の溶接工程

シートフレームはシートの骨格となる重要な部分

5万台/月 連続2直生産

認定検査員が出荷検査

主な業務はシートフレームの製造で、私はクッションフレームを担当。ロボットにて溶接を行う設備中心の溶接工程です。認定検査員が出荷検査を行い月5万台を連続2直にて生産しています。

4.テーマ選定の背景

『リーダーの想い...問題意識を持たせたい! 自ら提案し何でも相談してほしい!!』

何でも相談第一歩～問題解決への意識調査～

問題解決への意識が低い

生産の遅れに直結(1作業者2分の停止)

不良の発生が生産残業に直結している

特に問題解決の意識が低い事から調査としてメンバーの意見を集約。親和図法でまとめた所、『生産残業が長く終わり次第帰りたい』の本音と教育不足が明か。『残業はしたくないよなあ...』問題を紐解くと不良の発生が生産残業に直結していました。

6.テーマ選定

シートトラックキズ不良件数推移

103 119 111 125 130 122

慣性的に発生

不良減 → 残業減

問題意識向上

チャンス!?

『慣性不良に取り組んで残業低減にチャレンジしようか?』

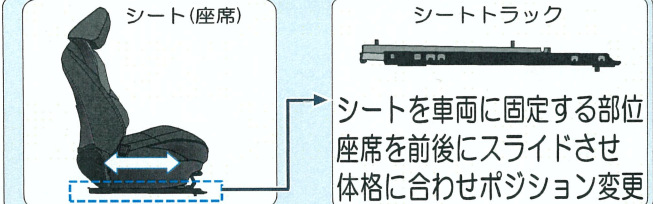
合意

テーマ:シートトラックキズ不良撲滅

3つのラインの不良推移を見ると要所で対策しているが慣性的に発生。難度は高いが解決する事で問題意識の向上が見込めると思った私はメンバーへ提案。残業低減に向けてこのテーマに決定しました。まずは最も不良の多い1ラインから調査を開始します。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	骨格 (コッカク)		事前録画	
本部登録番号	25-208		サークル結成年月	2019年 4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 47歳、最低 26歳)		月あたりの会合回数	2回
テーマ歴	本テーマで 3件目	社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	1.5時間
本テーマの活動期間	2020年 4月 ~ 2020年 9月		本テーマの会合回数	11回
発表者の所属	トヨタ紡織(株) 高岡工場 フレーム製造課 TAF1係		勤続	11年

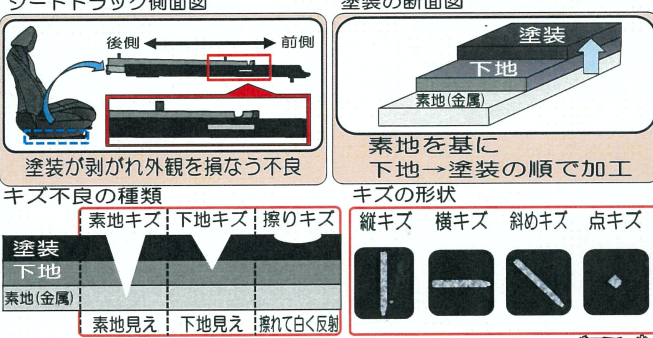
7.現状把握 シートトラックとは？



シートトラックの種類は2仕様

仕様	パワー	マニュアル
座席を動かす動力	電動 モーターの回転で動く	手動 レバーを引いて手で動かす

8.現状把握 シートトラックキズ不良とは？



製品にキズが付いていると…お客様の信用を失う!

9.現状把握 工程の概要

ライン別生産仕様

ライン名	生産仕様	設備配置
1	パワー マニュアル	おおむね同様
2	パワー	同様
3	マニュアル	同様

製品の流れ → 物の流れ

出荷 → 最終検査 → シールド組付け機 → リフト・組付け機 → 手持ち台

部品棚 → シートトラック 締付け機

目標の設定と活動計画

1ラインシートトラックキズ不良件数

月	不良件数
3月	68
9月	0

活動計画

教育不足を巻き返すぞ!! 小野君は全ステップ担当だ 勉強します!!

部品棚からシートトラック取出し〜手持ち台の間でキズ発生。各組付け機で部品組付け後、最終検査工程で発見しています。目標を0件とし、小野君の教育不足を巻き返す為計画を立て活動を進めます。

10.現状調査 キズ発生部位の調査

全体図

1ラインキズ発生部位チェックシート

部位No	後側				前側				合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
パワー仕様	9	17	7	6	0	0	0	0	39
マニュアル仕様	0	0	0	0	0	0	0	0	29
合計	9	17	7	6	0	0	0	0	68

後側 前側

0件

0件

- 後側に集中して発生
- 部位②が多く発生

キズ発生部位の調査としてシートトラックを8分割し仕様別チェックシートを用いて小野君主体で調査。『後側に集中して発生』『部位②が多い』二点が分かりました。

11.現状調査 シートトラック後側キズ種類調査

後側キズ種類チェックシート

パワー仕様

部位No	1	2	3	4
発生状況	発生	発生	発生	発生

マニユアル仕様

部位No	1	2	3	4
発生状況	発生	発生	発生	発生

部位②のみ下地キズが発生

更に調査担当の3名は、後側に発生するキズを『キズの種類別』に調査。パワー仕様は全部位擦りキズが発生し、部位②のみ下地キズも発生。マニュアル仕様は部位②のみ下地キズが発生。

12.現状調査 下地キズ・擦りキズの後追い調査

作業の流れ

クッションフレーム出し 手運搬 治具セット

『クッションフレーム取出し時』に下地キズ発生

発見工程から後追い調査をしよう

『部品棚の取出し口』で擦りキズ発生

小野君が下地キズ、擦りキズの後追い調査を提案。3現主義で観察すると下地キズは・A作業中のクッションフレーム取出し時に発生。擦りキズは・B作業中の部品棚の取出し口で発生していました。

13.要因解析

要因解析

主要因

- クッションフレームを斜めに引き出している
- 部品箱に過剰な角度が付く
- 部品箱に衝撃が加わる

現地にメンバー全員で要因解析を実施。主要因は『下地キズ』クッションフレームを斜めに引き出している。『擦りキズ』部品箱に過剰な角度が付く・部品箱に衝撃が加わる。

14.要因検証 下地キズの検証『斜めに引き出している』

A作業の流れ

正面図

現地に作業を観察

斜めに引き出すのは

- 正面に立てていない時
- 反転のタイミングが早い時

フレームを引き出す際に、②正面に立てていない時と③次工程へ反転する際に反転のタイミングが早い時に斜めに引き出す事を現認。さらに検証を進める事にしました。

15. 要因検証 下地キズの検証『正面に立っていない』

作業者の動きの確認
取出し位置
歩行

干渉する立ち位置の差異は？

立ち位置の差異	人数
0mm	12
26.34	3
43.90	1
59.46	1
75.02	1
90.58	1
106.14	1
121.70	1
137.26	1
152.82	1

最短距離を移動したい…
取出しの立ち位置が気遣い作業
立ち位置が100mm以上の差異で干渉する

最短距離を移動したい作業者の実態が、正面に立っていない結果に繋がっている事が判明。正面の立ち位置を基準に干渉する立ち位置との差異を検証すると100mm以上の差異で干渉する事が分かりました。

17. 要因検証 勉強会

工程内で下地キズと擦りキズが付く相手物
干渉の仕方でのキズ形状変化

治具設備	手持ち置場	部品品棚	部品品箱	当り	垂直	斜め	横
				<input checked="" type="checkbox"/>			

品質管理部主導の勉強会
キズの始点は幅が太くなり
終点は幅が細くなる傾向があります

シートのトラック動線
始点が太く終点が細くなるメカニズム

No.	①	②	③
キズ			
キズ幅	始点	中点	終点
干渉圧	強	中	弱

干渉圧が強いと太く 弱いと細くなる

アドバイザーの計らいで開催された品質管理部主導の勉強会に参加。シート始点と終点には太さに差が出る事を知り、メカニズムを勉強。シートトラックが相手物にぶつかる始点は干渉圧が強くなり相手物から離れる時は干渉圧が弱く細くなる事を知りました。

19. 要因検証 擦りキズの検証『部品箱に過剰な角度が付く』

箱に角度をつける理由

スペースの都合上、部品箱に角度がないとパワーシートトラックが取出せない
角度がつく仕組み

箱の重心がローラーの端を越えたと箱が傾き始める
落とし込みスペースに箱がはまりストッパーで箱が止まる

21. 要因検証 擦りキズの検証 箱の速度が変わる原因は？

部品棚の収容数で流れる速度の変化を検証

投入側	取出し側
1箱	1 4.5~5.4
2箱以上	2 0.7~1.5
	3 1.6~2.2
	4 2.3~2.8
	5 2.9~3.5

最大収容数は5箱

1箱は加速距離が長い為最速
箱数増加と共に後ろからの重みで押しされ加速

何度傾くと荷崩れが発生するのかを検証

箱数	角度(°)	荷崩れ
1	25~27	無
2	40~45	有
3	35~38	無
4	34~36	無
5	30~32	無

20度~30度 部品が取り出せない
31度~39度 [中央値35度]
40度~50度 荷崩れが発生

2箱の低速時のみ40度以上傾き荷崩れ発生

何度で荷崩れが発生するのか、20度から50度まで徐々に傾け検証。40度以上で荷崩れが発生し、2箱の低速時のみが該当します。

16. 要因検証 下地キズの検証『反転のタイミングが早い』

クッションフレームの動きの確認
反転が早いとなぜ干渉する？

取出し方向
作業者の実態
次工程へ一直線に運搬したい

140mm以上引き出せば… 干渉しないラインを越える為干渉しない
140mm以下だと… 部位2が干渉する

クッションフレームの取出し方向が気遣い作業になっている

品質管理部所有のマイクロスコープでキズを拡大してみたらどう？
勉強会をしてもらえる様頼んどくよ

140mm以下で次工程へ反転すると干渉する事が判明。クッションフレーム取出し方向にも気遣い作業が発生していました。検証のキズが調査時同様のキズと裏付ける方法をアドバイザーに相談。

18. 要因検証 下地キズの比較検証

調査時
下地キズ方向性数
0.53mm
0.26mm

検証時
下地キズ方向性数
0.72mm
0.33mm

調査時と検証時のキズが付く方向は上→下で一致する

調査時と検証時のキズをマイクロスコープでキズの幅を測定し始点と終点を比較した結果全数上→下のキズで手持ち台からの取出し方向と一致し真因と断定。下地キズの検証はこれで終了です。

20. 要因検証 擦りキズの検証 箱角度が変わる原因は？

速度を変化させて検証
箱先端のスピードと角度の散布図
負の相関

流れて来る速度で箱先端の到達距離が変わる
速度が遅いと角度が付く

速度と到達距離を揃えるとスキージャンプ!!
箱の速度の違いで部品箱の角度が変わる

22. 要因検証 擦りキズの検証『部品箱に衝撃が加わる』

なぜ衝撃が発生するのか？
箱の速度変化による衝撃量測定
箱の速度と衝撃の散布図
正の相関

箱ストップ発生
フュッフルで測定

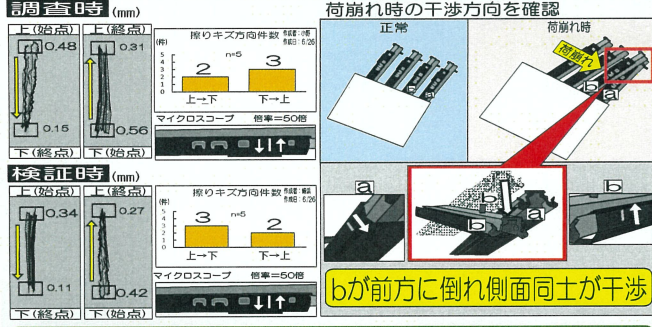
箱数	速度(km/h)	衝撃(N)	荷崩れ
1	4.5~5.4	43~46	有
2	0.7~1.5	30~31	無
3	1.7~2.2	32~33	無
4	2.3~2.8	34~35	無
5	2.9~3.5	37~39	有

1箱 5箱の時 37N以上の衝撃で荷崩れが発生

『角度・衝撃』荷崩れのまとめ 散布図

何Nで荷崩れが発生するのか速度を変化させ検証。37N以上で荷崩れが発生し、1箱5箱の高速時のみが該当します。

23. 要因検証 擦りキズの比較検証



調査時と検証時のキズが付く方向は上⇄下両方向で一致

擦りキズも同様にマイクロSCOPEでキズ方向を比較。どちらも上下両方向のキズで、荷崩れ時の方向と一致し真因と断定。

24. 対策案の立案

下地キズ主要因

対策案	効果	実現性	安全性	コスト	工数	耐久性	総合評価
取り出し方向の気遣い作業を無くすには	◎	◎	◎	◎	◎	◎	25
手持ち置き場の変更	◎	◎	◎	◎	◎	◎	19
箱の傾斜機構の変更	◎	◎	◎	◎	◎	◎	11

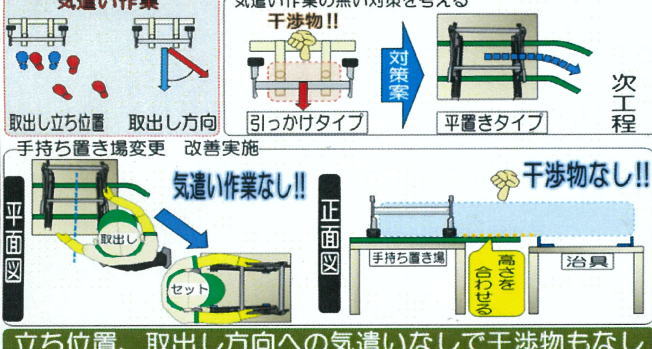
擦りキズ主要因

対策案	効果	実現性	安全性	コスト	工数	耐久性	総合評価
箱の傾斜を35度にするには	◎	△	◎	△	◎	◎	15
箱の傾斜機構の変更	◎	△	◎	△	◎	◎	21
部品箱に過剰な角度が付く	◎	△	◎	△	◎	◎	13
箱への衝撃を37N以下にするには	◎	◎	◎	◎	◎	◎	23
ストッパーで衝撃を吸収	◎	△	◎	◎	◎	◎	17
箱の速度を落とす	◎	◎	◎	◎	◎	◎	17
取り出し口の形状変更	◎	◎	◎	◎	◎	◎	17

- 手持ち置き場変更
- 箱の傾斜機構変更
- ストッパーで衝撃を吸収する

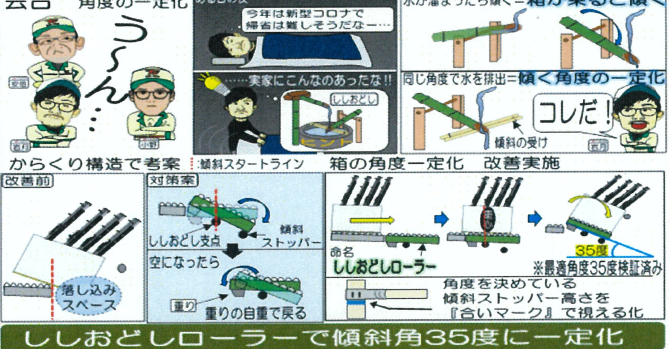
斜めに引き出しているには『手持ち置き場の変更』。部品箱に過剰な角度が付くには『箱の傾斜機構変更』。部品箱に衝撃が加わるには『ストッパーで衝撃を吸収』を立案。

25. 対策案の検討と実施 手持ち置き場の変更



気遣い作業なく、運搬動線に干渉物の無い置き場を考案。次工程へ引き出し運搬する事で立ち位置、取出し方向の気遣いなし。運搬先の治具と手持ち台の高さを合わせる事で干渉物なし。

26. 対策案の検討と実施 箱の傾斜機構変更



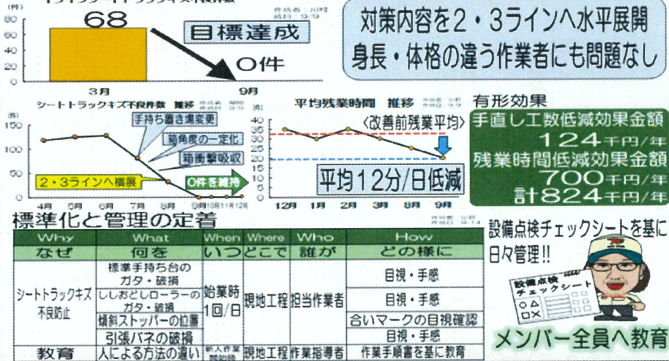
箱傾斜機構の対策会合が行き詰まった時、実家にある『ししおどし』がヒントとなり構造を考案。傾斜開始位置を支点とし、35度になる傾斜ストッパーと自重で戻る『ししおどしローラー』が完成。

27. 対策案の検討と実施 箱の衝撃を吸収



小野君と安倍さんの発想からデータを取り、衝撃吸収の仕組みを考案。引張バネでの衝撃吸収が高評価となり小野君から出た案を採用。引張バネの伸縮で衝撃吸収し、目標の37N以下に抑える事に成功。

28. 効果の確認 標準化と管理の定着



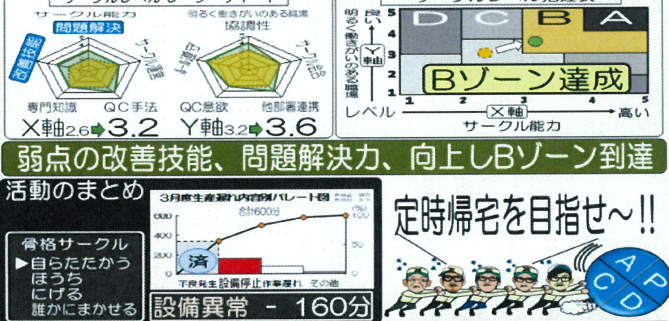
1ライン不良対策により目標達成。2・3ラインも同様に調査し、対策の水平展開で問題無き事を確認。シートトラックキズ不良は0件を維持継続中。5W1Hにて標準化を行いメンバーへ教育し管理の定着。

29. メンバーの成長 自らの手で残業低減を行えた事で...



メンバーは残業低減を行うべく自ら問題を探す様になり自主性が芽生えました。実現した形を普段目にする物からヒントを得て考える改善能力も身に付き弱点を克服。小野君も活動を通してレベルアップしました。

30. サークルの成長・活動のまとめ



弱点を克服した事でBゾーンへ到達。活動の良かった点は、慢性不良を解決した事でメンバーに自信が付きました。リーダーの想いであった問題意識も持つ様になり、今後は次いで残業負荷の設備異常問題に立向い、『定時帰宅をめざせ!』と改善のPDCAを回します。