



発表のセールスポイント

今回若手を中心に自ら率先して安全な職場になるように活動してきました。初めて未然防止型を取り組み使ったことのない手法の中で、職場全体で話し合い対策までの過程を見つめることができ、若手はもちろん職場全体がレベルアップに繋がったと思います。

1.会社紹介

トヨタ自動車株式会社



<本社工場スローガン>
技能が支える技術の進化
世界へ発信フェーズイン本社



本社工場から支援・情報発信

本社工場概要

創業 1938年(昭和13年)
従業員数 2138名

主な生産品目

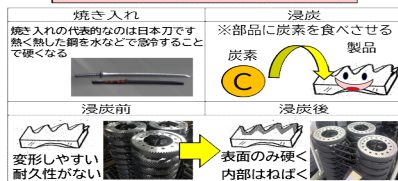
鍛造部 他5部 エンジン部品
足回り部品



弊社は、愛知県豊田市を中心に12の工場があり、私達の勤務する本社工場は1938年創業と最も歴史のある工場です。『技能が支える技術の進化 世界へ発信フェーズイン本社』のスローガンのもと、鍛造部では主にエンジン部品と足回り部品を生産しています。

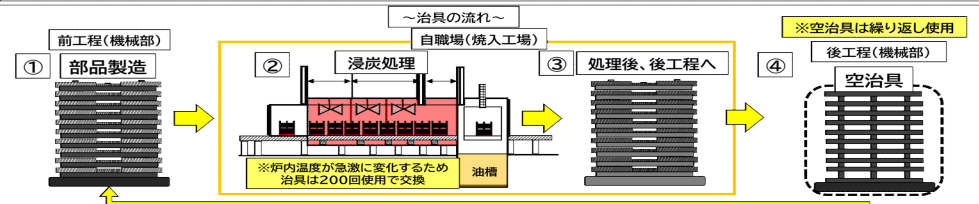
2.職場紹介

浸炭焼き入れを行っている「焼入工場」



治具とは…浸炭処理するために部品を固定するもの

治具説明		
重さ	大きさ・長さ	種類
平均 9.6kg	よく使う治具 55cm	4.2種類 ※色々な製品に対応するため



私たちの職場は、自動車HVミッション部品の強靱性・耐摩耗性の向上を図る為、浸炭焼入れを行っています。製品の品質維持には、治具が欠かせ無く、後工程で空になり、前工程へと繰り返し使用します。不良治具は、品質に影響する為、自職場が管理しています。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	全真空サークル (ゼンシンクウサークル)		PC	
本部登録番号	177-2519		サークル結成年月	2010年 1月
メンバー構成	10名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	41.2歳(最高58歳、最低21歳)		月あたりの会合回数	3回
テーマ暦	本テーマで 7件目 社外発表 0件目		1回あたりの会合時間	1時間
本テーマの活動期間	2022年10月 ~ 2023年1月		本テーマの会合回数	12回
発表者の所属	鍛造部駆動鍛造課第5作業係 153組		勤続	10年

11.改善機会(リスク)の発見(1)...失敗モード一覧表とプロセスフロー図

A部品のA治具交換 → **ヒヤリ・ハット体験が多い**

今回は疲労の蓄積に着目し失敗モード一覧表を作成してみました！

※トラブルやヒヤリ等を似た者同士に分類しまとめたもの

職場全体で失敗モード洗い出しまとめる！

作成日:2022/11/11 作成者:全員空サークル

11.図1失敗モード一覧表

A部品のA治具交換作業時のヒヤリ・ハット件数が多い

① 治具の取り出し	⑤ 取付け	⑨ 不正確な動作
② 治具の固定確認	⑥ 取付けからA部品が脱落し、手後指の取付け	⑩ 治具をはずした状態にセット
③ 治具の固定確認	⑦ 取付け位置・方向・傾きの確認	⑪ 治具をはずして落とす
④ 治具をはずす	⑧ 取付け位置・方向・傾きの確認	⑫ 治具をはずして落とす

11個の失敗モードを洗い出し

作成日:2022/11/12 作成者:全員空サークル

11.図2プロセスフロー図

A部品のA治具交換作業のプロセス

サブプロセス 1 A治具の取り出しと固定確認
サブプロセス 2 新品A治具を準備する
サブプロセス 3 正常なA治具に押し込み作業に入る

作成日:2022/11/12 作成者:全員空サークル

プロセスフロー図でより細かく工程内を見てみよう！

※工程をより細かく分ける(どのような問題がどこで起きるかを見つけるため)

12.改善機会(リスク)の発見(2)...FMEA表

全38項目 12.図1 FMEA表

作成日:2022/11/18 作成者:全員空サークル

No.	サブプロセス	発生原因	影響	発生度	影響度	対策度	RPN(危険優先指数)
1b	4	2	1	8
1c	4	2	1	8
1d	1	1	1	1
1e	1	1	1	1
1f	2	2	1	4
1g	2	2	2	8
2a	2	2	1	4
2b	2	2	1	4
2c	4	2	1	8
2d	4	2	1	8
2e	3	1	3	9
2f	2	2	2	8
2g	2	2	1	4
2h	2	2	1	4
2i	4	2	1	8
2j	4	2	1	8
2k	4	2	1	8
2l	4	2	1	8
2m	4	2	1	8
2n	4	2	1	8
2o	4	2	1	8
2p	4	2	1	8
2q	4	2	1	8
2r	4	2	1	8
2s	4	2	1	8
2t	4	2	1	8
2u	4	2	1	8
2v	4	2	1	8
2w	4	2	1	8
2x	4	2	1	8
2y	4	2	1	8
2z	4	2	1	8
3a	3	1	3	9
3b	3	1	3	9
3c	3	1	3	9
3d	3	1	3	9
3e	3	1	3	9
3f	4	3	4	48
3g	2	2	2	8
3h	2	2	2	8
3i	2	2	2	8
3j	2	2	2	8
3k	2	2	2	8
3l	2	2	2	8
3m	2	2	2	8
3n	2	2	2	8
3o	2	2	2	8
3p	2	2	2	8
3q	2	2	2	8
3r	2	2	2	8
3s	2	2	2	8
3t	2	2	2	8
3u	2	2	2	8
3v	2	2	2	8
3w	2	2	2	8
3x	2	2	2	8
3y	2	2	2	8
3z	2	2	2	8

※RPNとはそれぞれの失敗のリスク(危険)の大きさを見積もり、対策が必要か、そうでないかを分けるための指標です！

表1. RPN(危険優先指数)を求める点数は積を用いて評価する

項目	点数	定義
発生度	1	めったに発生しない(数十年に1回発生する可能性)
発生度	2	まれに発生するかもしれない(数年に1回発生する可能性あり)
発生度	3	時々おそく発生する(1~2年に1回発生する可能性あり)
発生度	4	頻繁に、すぐに又は短時間のうちに発生する(1年に数回発生する可能性あり)
影響度	1	軽微な影響:作業者へ影響がない(ケガなし)
影響度	2	中度な影響:作業者への影響はない(かすり傷等)
影響度	3	重度な影響:作業者への影響がある(骨折等)
影響度	4	致命的な影響:作業者に対して重大な影響がある(死亡災害)
対策度	1	対策手段がある:失敗の発生を自動的に検出、コントロールができる
対策度	2	対策案はあるが実施できていない:失敗の発生が明確になっている
対策度	3	対策案を検討中:現状の確認を行っている
対策度	4	対策案がまだ無い:失敗がすぐに影響の発生につながる

12.図2 RPNの割合

n=38 期間:2022/11/18 作成日:2022/11/18 作成者:内竹

- 48以上: 3%
- 48未満32以上: 5%
- 32未満16以上: 18%
- 16未満: 74%

RPN 48がある！

13.改善機会(リスク)の発見(3)...FMEA表

RPNが48以上の作業は移し替え時の繰り返し作業

3f 残ったB治具も同時に移し替える(残り9回) 不確実な保持 ケガ 繰り返し作業による疲労 発生度 4 影響度 3 対策度 4 RPN(危険優先指数) 48

横図 作業詳細 前図

作業姿勢 前屈30° 車治具につき10回移し替え

1回移し替え作業 18kg(重)

残り9回移し替え

手・腰 疲労大

9回の移し替えによる繰り返し作業

項目	点数	定義
発生度	1	めったに発生しない(数十年に1回発生する可能性)
発生度	2	まれに発生するかもしれない(数年に1回発生する可能性あり)
発生度	3	時々おそく発生する(1~2年に1回発生する可能性あり)
発生度	4	頻繁に、すぐに又は短時間のうちに発生する(1年に数回発生する可能性あり)
影響度	1	軽微な影響:作業者へ影響がない(ケガなし)
影響度	2	中度な影響:作業者への影響はない(かすり傷等)
影響度	3	重度な影響:作業者への影響がある(骨折等)
影響度	4	致命的な影響:作業者に対して重大な影響がある(死亡災害)
対策度	1	対策手段がある:失敗の発生を自動的に検出、コントロールができる
対策度	2	対策案はあるが実施できていない:失敗の発生が明確になっている
対策度	3	対策案を検討中:現状の確認を行っている
対策度	4	対策案がまだ無い:失敗がすぐに影響の発生につながる

多い時は10トレイ/日 交換している

発生度4点

足元落下による骨折 影響度3点

対策案がまだない

日当たりのA部品のA治具交換回数割合

- 10回: 8%
- 9回: 15%
- 8回: 32%
- 7回: 44%
- 6回: 2%

移し替え時の繰り返し作業による疲労の蓄積を無くし安全な作業にしたい！

14.対策の共有と水平展開(1)

安全のため1個ずつ移し替えをするのはどうか？

理想

B治具を持たず1個ずつ積み

他に安全で効率の良い方法はないか...

14.図2過去の有効な対策例

作成日:2022/12/4 作成者:内竹

対策案	可解消性	実現性	予効果	コスト	透期間	評価	採否
反転機導入	○	○	○	△	○	14	採
自動交換機導入	○	△	○	△	×	10	否
ホイストを使う	×	×	△	△	○	9	否
治具変更	×	○	×	△	○	10	否
A治具を使用しない	×	×	×	○	○	9	否

反転機導入

14.図3平均E部品のA治具交換時繰り返し作業のヒヤリ・ハット件数

対策前: 15 対策後: 0

反転機により 注意喚起対策ヒヤリ・ハットを低減

改善機会の発見では、A部品のA治具交換でのトラブルやヒヤリ・ハット体験を、似たもの同士に分類後に失敗モード一覧表を作成(11.図1) 次にプロセスフロー図(11.図2)でより細かく工程内の見える化を行い、どのような問題が、何処で起きているかを確認します。

失敗モード一覧表とプロセスフロー図を、組み合わせるFMEA表を作成(12.図1)。RPN(危険優先指数)を出す事で対策が必要な物と、そうでない物に分ける事が出来ます。職場で決めた点数指標を基に割合を確認して災害が起こる可能性が大きい48以上の作業が3%(12.図2)ある事が判りました。

RPN(危険優先指数)が高い作業は、A部品が載ったB治具を、移し替え作業は、作業姿勢が悪い上に重く持ち難い為に、疲労が蓄積し手や腰に負担が大きい作業です。

A部品とB治具を別々に移し替えると時間(14.図1)が、掛かる事が判りました。災害を未然に防ぐには、迅速な対策が必要のため、過去の有効な対策例を参考に(14.図2)対策案を見てみると、反転機の導入で、注意喚起対策で終わっていたヒヤリ・ハット件数を低減する事が出来ていました(14.図3)

19. 効果の確認(1)

失敗モード一覧表 作成日: 2023/1/12
作成者: 全員空サークル

プロセスフロー図 作成日: 2023/1/12
作成者: 全員空サークル

FMEA表 作成日: 2023/1/18
作成者: 全員空サークル

RPN削減の比較

対策前RPNの割合	対策後RPNの割合
48以上: 3%	48以上: 0%
48未満32以上: 5%	48未満32以上: 0%
32未満16以上: 74%	32未満16以上: 100%
16未満: 18%	16未満: 0%

対策により作業工程変更RPNがすべて16未満に!

効果の確認では、切り離し装置導入により作業工程の変更があった為、新たに失敗モード一覧表とプロセスフロー図の作成を行いました。それを基に、FMEA表を作成、RPNを確認すると、A部品のA治具交換作業で災害が起こる可能性が、極めて低い16未満にする事が出来ました。

20. 効果の確認(2)

目標達成!
A部品のA治具交換時注意喚起対策ヒヤリ・ハットを低減!

付随効果

■ 炉前作業 ■ T・P測定 ■ 日常点検 ■ 4s ■ 異常処置 ■ 治具交換作業

n=15
期間: 2023/1/8~2023/1/20
作成者: 菅野

対策前: 13件
対策後: 0件

活動を通じて学んだ事

- 【目指す姿】
 - 若手が成長するための職場造り
 - 他工場との情報共有による連携と問題解決
 - QC手法を勉強し問題解決
- 【向上意欲】
 - 職場風土の変化
 - 若手の意見が通り向上意欲に繋がった
- 【関係部署との連携】
 - 問題の共有化によるコミュニケーション強化と迅速な対策実施
- 【QC手法】
 - 鏡和図法
 - プロセスフロー図
 - FMEA表
 - 初めての未然防止型による新たな手法を学べた

【出来たこと】若手自らの行動で関係部署との連携・向上意欲・QC手法による迅速な問題解決をすることができました【次の課題】三交代勤務のため職場みんなで顔を合わせた会合が難しいので活動の運営のやり方を見直します

目標としていたA部品のA治具交換時の注意喚起対策を低減する事が出来ました。中堅・ベテランの危険意識の向上に繋がりました。不随効果として15分/日の治具交換時間低減が来ました。活動を通じ職場の雰囲気が変わり若手自ら率先して周囲を巻き込み職場全体のレベルアップに繋がりました。

21. 効果の確認(3)

チームワーク (Y軸) 5S・ルール 3 向上意欲 3 問題解決 3 多能工 3

サークル能力 (X軸) 改善技能 3 活動の運営 3

【出来たこと】若手自らの行動で関係部署との連携・向上意欲・QC手法による迅速な問題解決をすることができました【次の課題】三交代勤務のため職場みんなで顔を合わせた会合が難しいので活動の運営のやり方を見直します

若手の行動により向上意欲が上がり、関係部署との連携とQC手法をレベルアップする事が出来ました。サークルレベルも2.6から3.0に成長し課全体で上位になりました。標準化と管理の定着では、作業要領書等、標準類の改定を実施。対策事例集を使いメンバーへの教育計画に折込。改訂後の作業観察は、管理監督者がチェックシートにて管理を実施。

22. 標準化と管理の定着

何を	いつ	どこで	誰が	なぜ	どのように	チェック	管理(記録)方法
作業要領書	対開評前後	自組	竹内	A治具切り離し装置導入に伴い	作業要領書作成	鍋島部長	新規・改定済み一覧表に記録
対策事例集	随時	自組	各EX (藤原・三方・山田)	共有化し対策効果の確認	対策事例集作成	各TL (空室・松尾・大原)	新規・改定済み一覧表に記録
対策後の作業観察	毎月(各直で)	現地・現物	各TL (空室・松尾・大原)	新規作業によるルール違反がないか	ルール順守の確認	鍋島部長	作業観察記録表に記入
A治具切り離し装置の点検	毎週(1階の1直)	現地・現物	各TL (空室・松尾・大原)	A治具-B治具-A部品落下による災害防止	目視チェック	鍋島部長	点検項目チェックシートに記入
新B治具の爪変形確認	1回/週	現地・現物	各TL (空室・松尾・大原)	爪の変形によるA部品落下防止	目視チェック	鍋島部長	点検項目チェックシートに記入

23. 再発防止と残課題

再発防止

他工場熱処理グループ・技術員・関連部署へのフィードバックを実施

技術員)また別品番での切り離し装置導入の際今回の活動を参考にします。

衣浦工場)同じ熱処理グループとして問題共有することで迅速に対策ができ、より安全な職場になるようこれからも協力していきましょう。と回答を頂きました。

残課題

洗い出し項目	評価項目	危険性	量	評価	順位
安全	洗い出し項目	低	大	5	2
製品搬入	製品搬入	中	大	4	3
TP品質確認	TP品質確認	小	大	4	3
製品切断品確認	製品切断品確認	中	小	3	4
忘失交換	忘失交換	大	大	5	1

再発防止は関係部署へのフィードバックを実施これからも協力して行きましたと回答を頂きました。反省と今後の進め方は、危険意識から自職場の災害を防ぎたい思いで未然防止型を取り組み挑戦する大切さと危険意識の向上に繋がりました。他工場との情報共有により迅速に対策が来ました。今後も問題を共有する事で若手の意見に耳を傾けて安全な職場を追求し続けます。

24. 反省と今後の進め方

今回治具交換をテーマに取り組み、以前から危険と感じていた問題を無くすることができ、未然防止型特有のFMEA表などを一から学び、職場全体の危険意識の向上に繋がりました。自分には他工場との交流も初めてだったので、お互いに自職場の問題を話し合うことで問題解決・知識向上によりレベルアップできました。しかし焼入工場全員が他工場と関わったわけではないので次の機会には全員が話す機会を設けていきたいです。これからも他工場の熱処理グループ、技室と連携を取り焼入工場の安全・品質・原価についてより良い職場になるように努めていきたいです。