

発表No.	テーマ
109	～職場のエースをねらえ！自ら立ち上がり、直球で勝負～ アッパー溶接工程における 異常対応件数の低減

会社・事業所名(フリガナ)	発表者名(フリガナ)
株式会社 豊田自動織機 L&Fカンパニー 高浜工場 (カブシキガイシャ トヨタジドウシヨッキ トヨタエルアンドエフカンパニー タカハマコウジョウ)	近森 大起 (チカモリ ヒロキ)



## 発表のセールスポイント

QCサークル会合では知識がなく発言できなかった自分を変えていきたいと思い、事前教育を受けて臨んだ初めてのテーマリーダーとしての活動です。活動の中では、サークルの困りごとである慢性的に発生していた起立装置異常を、知識の少ない若手テーマリーダーを中心に、ベテランと中堅メンバーが支えて、全員参加でコミュニケーションを取りながら活動してきました。発生源対策に拘った結果、活動後にリーダーと現場作業員から労いの言葉をいただき、また社内のQC個人レベル評価結果から弱点を補う教育内容に結び付け、QCサークル活動に入るまでの『活動準備』を標準化しました。直球勝負（発生源対策）にこだわり、対策をやり切ったことで成長と今後の自信につながった事例です。

### 1. 会社紹介 1/30

### 2. 高浜工場紹介 2/30

当社は愛知県刈谷市に本社を置き、県内にある10工場と1事業所で様々な製品を製造しています。私達の高浜工場では、フォークリフトや物流機器を製造し、トヨタL&Fのブランドで「ニッポンの物流美」をコンセプトにお客様に最適な物流ソリューションを提供しています。

高浜工場は海外10拠点のマザー工場で、生産は完全受注生産方式です。工場では、板金加工、溶接、塗装、組立、検査を経て、お客様へ大小様々な機種を年間7万台生産しています。

### 3. 職場紹介 3/30

### 4. サークル紹介 4/30

私たちの職場は、製造部保全課に所属しています。保全課の職務は、生産設備の故障対応、維持・管理を行い安定した生産に寄与する事です。私は、中量機種であるリーチ式フォークリフトを生産している507工場生産設備保全業務を担当する保全5組に所属しています。

メンバーはベテランから若手の8人で構成しています。サークルレベルは、現状BゾーンでAゾーンを目標に活動しています。サークルレベルを向上するにはX軸のサークル能力（知恵）を向上する必要があり、若手の育成が課題となっています。

QCサークル紹介	サークル名	(フリガナ)	発表形式
	エンハンス	(エンハンス)	PC
本部登録番号	6-936	サークル結成年月	2019年4月
メンバー構成	8名(正社員8名 パート・派遣0名)	会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	32歳(最高38歳、最低19歳)	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで5件目 社外発表1件目	1回あたりの会合時間	0.5時間
本テーマの活動期間	2021年4月～2021年9月	本テーマの会合回数	24回
発表者の所属	株式会社 豊田自動織機 L&Fカンパニー 高浜工場	勤続	3年



5.サークルの現状 5/30 6.わたしの紹介 6/30

1) サークル会合  
近森 石河  
会合での発言はベテラン・中堅が中心

2) サークルリーダーの思い  
三男 長男 次男  
若手育成の  
一マン目  
近森だ!

3) わたしの思い  
進め方が分からず  
QCに関してなかなか  
積極的に出来ない  
自分に足りない  
知恵の部分も向上

4) テーマリーダー選定  
次のテーマリーダー  
は若手で行く!

今回のチャンスに自らテーマリーダーを立候補

2000年  
高知県四万十町で産産を上げる

2006年～2017年(学生)  
小2から  
ソフトボール一筋  
中学では全中3位  
高校も高知の名門校へ

2017年(日本一)  
エースピッチャーとして高校日本一へ

2019年(U19日本代表)  
ソフトボール日本代表選出

2019年(入社)～2021年(現在)  
時勢田自動織機  
高専工場 製造部保全課に配属  
・男子ソフトボール部エース  
・誰でも積極的に話しかける  
・チャレンジ精神旺盛  
・弱点を分析して克服

ソフトボールも仕事も充実した会社生活をめざし、常に全力投球!

現状の会合での発言は、ベテランと中堅が中心。サークルリーダーの思いは、若手のキーマンである近森を育成したい。一方の私は、進め方が分からず、QCに関してなかなか積極的に出来ない。自分に足りない知恵の部分も向上させ「分からない」だけでは覚えられない何でもチャレンジしたい思いがありました。テーマリーダーを決める時にサークルリーダーの思いを聞いた私はチャンスと思い、自らテーマリーダーへ立候補しました

私の出身は高知県四万十町。学生時代はソフトボール一筋。高校ではエースピッチャーとして高校日本一へ。その年、日本代表へ選出され世界大会でも銀メダルを獲得しました。入社してからは、ソフトボールで培った積極性を武器に男子ソフトボールも仕事も充実した会社生活をめざし、常に全力投球しています。

7.テーマリーダーとしての活動準備 7/30

QCレベル把握表(近森)  
足りない部分を分析

社内教育資料を活用したQC手法の勉強会

高専工場モデルサークル  
全国に出場したサークルとの交流で運営を勉強

改善事例集によるまとめ、改善の勉強会

活動の中で保全知識の勉強会

疑問の回答はQCノートに残し、フォローを実施

サークルの全面バックアップを受け、テーマリーダーとしての準備を実施

8.テーマの選定 8/30

1) 困りごと  
異常対応が多すぎて、設備の稼働率が下がっている

2) 職場問題点評価表  
2020年度保全課対策  
故障の発生原因対策を行い、工程異常対応件数を低減

3) 上位方針  
2020年度保全課対策  
故障の発生原因対策を行い、工程異常対応件数を低減

4) 管理項目達成状況  
3か月連続目標未達

5) 異常対応件数の内容確認  
現場に迷惑をかけている

テーマ『アッパー溶接工程における異常対応件数の低減』の取組みを開始

活動前に弱点を分析。社内教育資料でQC手法の勉強から始め、モデルサークルと交流で運営の勉強。改善事例集による改善能力とまとめの勉強を実施し、活動の中で保全知識の学が事に。また、会合での疑問はQCノートに残し、フォローしてもらいながら、テーマリーダーとしての準備を実施しました。

テーマリーダーとしてメンバー全員で困り事を評価すると異常対応件数が多いが最も評価が高い。上位方針とも合致し、管理目標も3か月連続未達の状況。異常対応は、リーチフレーム溶接ラインのアッパー溶接設備が多く、現場に迷惑をかけている事もあり、今回の活動テーマとしました。

9.工程の概要 9/30

1) 製作部品  
フレーム

2) フレーム溶接の流れ  
自動溶接  
ボディー溶接  
アッパー溶接  
上下合体  
仕上げ溶接

3) 対象工程  
溶接アース  
現場現物を各設備で実施

コンベアで搬送されたボディとヘッドガードを寝かせた状態で溶接する工程

10.現状把握 10/30

1) データの確認  
起立装置とは  
空中搬送させるためにエアの力で起立させる装置

エアの供給方法は  
パレットが様々な角度に動くため、起立させる時のみ連結してエアを供給

エアの力でフレームが起立しない異常対応が最も多い

製作するフレームは、3つの部品で構成。フレーム溶接の流れは、各工程で部品を溶接、合流合体し、仕上げ後、後工程へ送られます。今回の対象となるアッパー溶接工程は、ボディとヘッドガードをコンベアで搬送して、溶接品質上、ボディを寝かせた状態で溶接する工程です。

アッパー溶接工程は、起立装置動作異常が最も多い。起立装置は、エアの力で起立させる装置で、パレットが様々な角度に動くため、起立させる時のみ連結してエアを供給。連結金具は2個あり、水道のホースジョイントと同じ役割です。異常時は、エアの力でフレームが起立しなくなります。

10.現状把握 11/30

2) 現地現物の確認  
【調査内容】  
圧力計によるエアの供給を調査(OUT側のエアの圧力を計測)

【調査結果】  
異常時は、連結金具からエアが供給されていないことが分かった

「連結金具からエアが供給されない」ことが分かり4M調査を実施する

10.現状把握 12/30

3) 4M調査  
Material (材料)  
運搬する機種により異常発生の違いがあるかを検証

機種	小型 (K型)	中型 (11系)	大型 (21系)
重量	577kg	634kg	811kg
異常件数	0.030件/台	0.006件/台	0件/台

重量が軽い機種を運搬する時ほど発生する

(材料)から重量が軽い機種ほど発生件数が多くなる事が分かった

現地現物で起立装置にエア供給されているか確認。異常時は、連結金具からエアが供給されていない事が分かり、4M調査を実施。

作業者の面では、人の介入が無く、関連なし。材料の面では、重量が軽い機種を運搬する時ほど発生が多く、関連あり。

10.現状把握 13/30

3) 4M調査  
Machine (設備)  
連結金具の新品、旧品による異常発生の違いを確認

Method (方法)  
台車の停止位置を確認

発生メカニズム  
エアの通り道を弁が塞ぐ

「方法」から連結金具の隙間が4mmを超すと異常が発生することが分かった

10.現状把握 14/30

4) 4M調査のまとめ  
特性「連結後パレットが戻り4mm以上隙間が空く」とし要因解析を実施

5) ビデオ映像で分かったこと  
パレットが連結後に戻って隙間が出ていたことが分かった

設備の面では、連結金具の新品と旧品で発生件数に違いは無く、関連なし。方法の面では、台車の停止位置を確認。ビデオを設置調査すると隙間が4mmを超すと異常が発生。発生メカニズムは、連結金具の隙間が4mmを超すとエアの通り道を弁が塞ぐことが分かり、関連あり。

4M調査をグラフ化すると重量の軽い機種を運搬する時ほど連結金具の隙間が4mm以上になりエアが供給されない事が分かりました。また、ビデオ映像からパレットが連結後に戻って隙間ができる事が分かり、特性「連結後パレットが戻り、4mm以上隙間が空く」とし要因解析を実施する事にしました。



### 11. 目標の設定と活動計画 15/30

#### 1) 目標の設定

改善前 21年3月: 8  
改善後 21年8月: 0

図11 起立装置動作異常件数推移

#### 2) 活動計画

項目	担当	計画	実績
1. テーマの決定	近森 小川	7/29	8/2
2. 現状把握	近森 吉田	7/29	8/5
3. 目標設定	近森 小川	7/29	8/17
4. 活動計画	近森 葉野	8/24	8/24
5. 要因解析	近森 吉田	8/24	8/24
6. 対策の立案	近森 吉田	8/24	8/24
7. 効果の確認	近森 吉田	8/24	8/24
8. 標準化と管理の定着	近森 吉田	8/24	8/24
9. 今後の進め方	近森 吉田	8/24	8/24

撲滅の目標を掲げ、レベルアップ教育を計画に織り込み活動を推進

アッパー溶接工程の異常対応件数を低減する為、21年3月の起立異常8件を、8月までに撲滅する目標を掲げ、活動計画にレベルアップ教育を織り込み活動を推進しました。

### 12. 要因解析 16/30

原因①『搬送チェーンが弛んでいる』原因②『連結時の反発力が大きい』を検証

現状把握で分かった事実を特性とし、4Mで要因を洗い出した結果。設備・機械から「搬送チェーンが弛んでいる」を要因①、方法から「連結時の反発力が大きい」を要因②とし、取り上げました。

### 13. 要因の検証 要因①『搬送チェーンが弛んでいる』 17/30

#### 1) 要因の仮説

作業コンベアの搬送チェーンが弛んでいる為、戻り代があり、駆動モーターが止まった時の反動で、連結後パレットが戻って隙間が空く

#### 2) 事実確認

チェーンの伸び率を確認

測定箇所	基準値	実測値	判定
①	3%以内	1.6%	○
②	3%以内	1.6%	○

チェーンの伸び率は全箇所基準値内となり、仮説不成立により真因でない

要因①『搬送チェーンが弛んでいる』は真因ではない 対策不要

仮説を作業コンベアの搬送チェーンが弛んでいる為、戻り代があり、駆動モーターが止まった時の反動で連結後パレットが戻って隙間が空くとなりました。事実確認の為、チェーン伸び率を確認。結果、伸び率は1.6%。伸び率が3%以内だと最大の弛みが3mmとなるため、隙間が4mm空かず仮説不成立。真因ではなく対策不要と判断しました。

### 13. 要因の検証 要因②『連結時の反発力が大きい』 18/30

#### 1) 要因の仮説

パレットの静止力より連結時の反発力が大きい為、パレットが動いて隙間が空く

#### 2) 検証方法

反発力と、パレット静止力の大きさを比較する

忘れないようにQCノートに疑問を書き、フォローの依頼と情報共有

仮説を連結時の反発力が大きい為、パレットの静止力より大きくなりパレットが動いて隙間が空く。なぜ、反発力があると異常が発生するのか、疑問に思った為、ベテランメンバーから原理原則の勉強会を実施。通常時、静止力が大きく、連結金具に隙間がなく、エアー供給。異常時は、反発力が大きく、連結金具に隙間が空き、エアーの通り道を弁で塞ぐ。静止力はタイヤを引っ張っても動き出さない時の摩擦と同じ。二つの事を学び、検証で反発力とパレットの静止力を比較したい。でもどうやって測れば...QCノートで質問して、それぞれ計測する事にした。

### 13. 要因の検証 要因②『連結時の反発力が大きい』 19/30

#### 3) 検証内容

反発力と、パレット静止力の大きさを比較する

#### 4) 検証結果

反発力がパレットの静止力より大きい時があり、パレットが動いて隙間が空く仮説を立証

要因②『連結時の反発力が大きい』は真因と断定 対策必要

QCノートを通じてメンバーより反発力は連結金具のカタログ値から計算できる事を教えてもらった。連結金具カタログと前提条件を計算式に当てはめると反発力が156kgfあった。また、パレット静止力は、パレットが動き出すまでに必要な力をばねばかりで測定できる事を教えてもらい、測定すると150~210kgfで機種により静止力に違いがあり、重量が軽い機種ほど発生する理由が分かった。反発力がパレット静止力より大きい時があり、パレットが動いて隙間が空く仮説を立証。真因と断定し対策が必要と判断。

### 14. 対策の立案と検討 20/30

評価基準を決めて、重み付けを実施し ランクの高い対策を実施	目的	一次対策	二次対策	対策案	期待効果	費用	期間	安全	得点	評価
評価基準を決めて、重み付けを実施し ランクの高い対策を実施	連結時の反発力を下げる	エアー圧力を下げる	エアー圧力を調整する	圧力調整弁でエアー圧力を下げる	◎	◎	△	◎	14	3
	連結時の反発力を下げる	連結時のエアー供給箇所を減らす	パレットの摩擦係数を上げる	パレットの摩擦係数を上げる	◎	◎	△	◎	14	3
	連結時の反発力を下げる	エアー圧力を下げる	エアー圧力を調整する	圧力調整弁でエアー圧力を下げる	◎	◎	△	◎	14	3

「圧力調整弁でエアー圧力を下げる」を採用し対策実施

評価基準を決めて、重み付けを実施した結果、圧力調整弁でエアーの圧力を下げるを採用しました。

### 15. 対策の実施 対策『圧力調整弁でエアー圧力を下げる』 21/30

#### 1) エアー圧力の調査

反発力を150kg以下にするにはエアーの圧力を0.67Mpa以下にする

#### 2) トライの実施

実際にエアー圧力を0.67Mpaにしてトライを実施

エアーの圧力を下げるとフレームが起立しなくなるため別の対策を検討

反発力の計算式よりエアー圧力を着眼点として設定圧力を調査。反発力を150kg以下にするにはエアーの圧力を0.67Mpa以下にする事が分かった。実際にエアー圧力を0.67Mpaにしてトライを実施。反発はなくなったが、起立しない異常が発生。エアー圧力を下げるとシリンダーを押し出す力も弱くなり、起立できなくなる為、別の対策案を検討する。

### 16. 対策の立案と再検討 22/30

#### 1) 対策案の再検討

連結金具の数を減らすのは大丈夫？

#### 2) 連結金具の数を減らす方向で検討実施

連結金具の数を減らす方向で検討実施

パレット側を重くすればいいんじゃないかと思いきや、若手メンバー二人でトライを実施。モーター過負荷でラインが止まるぞとリーダーから指摘され。再度反発力の計算式を会合で確認。次は、連結金具に着眼点を置いて、個数を減らすことに。えっ、連結金具を減らしても大丈夫？ また起立しないのでは。と疑問になり、リーダーに相談。圧力を水の容積として例えると2個でも1個でも水は同じ量溜まるよね。と教えてもらい。納得した私は、連結金具の数を減らす方向で検討しました。



### 16. 対策の立案と再検討 23/30

連結金具を減らしても起立する原理は分かったでも... 充填するまでのスピードが違う!

現場はたった1秒でも改善してサイクルタイムを短縮しているのに、増やすわけにはいかない。会合では、ベテランから違う対策にしようか、戻らないように強制的にアンチバックを緊急会合

ベテランの意見... 違う対策にしようか... 戻らないように強制的にアンチバックを緊急会合

アンチバックを付けるのはあくまで処置。なんとか発生源対策を!

サークル会合で自分の思いを語り、発生源対策にこだわり直球勝負

連結金具を減らしても起立する原理は分かったでも。その対策ちよと待った。充填するスピードが違う為、サイクルタイムが伸びてしまう。現場はたった1秒でも改善してサイクルタイムを短縮しているのに、増やすわけにはいかない。会合では、ベテランから違う対策にしようか、戻らないように強制的にアンチバックと意見が上がったがアンチバックを付けるのはあくまで処置。なんとか発生源対策をしたい。サークル会合で自分の思いを語り、発生源対策にこだわり直球勝負する。

### 16. 対策の立案と再検討 24/30

エアの供給量を増やす方法を考えよう

エアの供給源を遡って確認しよう

バルブ内でエア供給量が絞られている

バルブのエア供給量を増やせないか検討する

会合でエアの供給量を増やす方法を考えるとエアの供給源を遡って確認しようと思いが出た為、確認する事に。現状、タンクから送られているエアは2個のバルブからシリンダーへ462L/分で送られている。連結金具の個数を変えて、1個のバルブからシリンダーへ送る為、エア量が絞られて240L/分になっていた。ありがたい姿である462L/分にするため、バルブのエア供給量を大きくすれば起立装置動作時間は変わらない事が分かった。

### 16. 対策の立案と再検討 25/30

2) バルブの仕様検討 3) バルブの仕様調査

4) 調査結果 5) バルブの仕様決め

「連結金具の数を1個に減らし、バルブを交換する」対策を実施

会合でバルブの仕様を検討。ただ大きなバルブに変更するわけではないので、欲しいエア供給量や配管径などの前提条件を確認しようとベテランから意見。バルブの図面やカタログの確認。また、稼働後に現地現物で実測した結果、現状の配管径がΦ16mm、バルブ内側の穴径が10mmである事が分かった。会合でバルブの仕様決め。エア供給量を462L/分以上にする為、メンバーから出た600L/分供給できる内側の穴径が10mmのバルブに変更するを採用。連結金具の数を1個に減らし、バルブを交換する対策に決定。

### 17. 再対策の実施 26/30

1) 対策の実施 2) 対策後の動作確認

「連結金具を2個から1個に変更し、エア供給量を維持するため、バルブを変更」

隙間量0mmで、サイクルタイム内に収まる対策を実施し完了

連結金具を2個から1個に減らし、エア供給量を維持する為、バルブを変更。対策後、隙間量はすべて0mm、サイクルタイム内に収まる対策を実施できました

### 18. 効果の確認 27/30

1) 活動目標 2) 異常対応件数

3) 方針管理項目 4) 付随効果

「活動目標の達成に貢献し、さまざまな付随効果も得られた」

改善前8件発生していた起立動作異常を0件に目標達成。異常対応件数も73%削減し、現場から感謝されみんなの困りごとも解消。方針管理項目の目標達成にも貢献。付随効果として、コストでは保全修理工数の低減、安全では異常処置作業低減によりリスクレベルを低減することができました。

### 18. 効果の確認 28/30

3) 無形効果

エンハンスサークル

「本来自ら積極的に取り組むことができた」

近森を中心にレベルアップし、サークルレベルもAゾーンへ近づきました。活動後、QCサークル会合でより積極的に発言できるようになり、あきらめずにやり切ったことで自身の成長も実感できました。

### 19. 標準化と管理の定着 29/30

いつ (When)	どこで (Where)	誰が (Who)	何を (What)	どのように (How)	なぜ (Why)
2021/8/4	現地	近森 深谷	連結金具使用数削減と標準化	完成品確認し購入要変更と標準化教育	シリンダーにエアが供給されないを防ぐため
2021/9/23	現地	近森 深谷	ポンプ機構の無いエア機について	設備導入部署(生産技術部)への説明	新規設備で発生しないため
2021/9/20	現地	近森 深谷	供給圧設定	定期点検項目に追加	設定圧低下による起立不良を無くするため
2021/9/23	QCサークル	近森 深谷	活動準備としての事前教育実施	8ステップに重点を置きその教育を行う活動準備の+1ステップ追加	事前教育により活動がスムーズに進むため
2021/9/23	QCサークル	近森 深谷	個人リーダーの活動記録と教育の記録	教育記録の作成と共有	教育が教育が行われるようにするため

標準化した内容は人材育成も含めて保全課内に横展開実施

標準化と管理の定着では、5W1Hで後戻りしない仕組みを構築。新規設備で同様の異常を発生させないため、設備導入部署へ展開しました。また、テーマリーダーの活動準備として、QCの8ステップに「活動準備」というステップを追加し、活動前に弱点を見つけ、教育を実施する事を標準化しました。この標準化した内容は、人材育成も含めて保全課全体に横展開を実施。今現在も継続して引き継がれています。

### 20. 反省と今後の進め方 30/30

活動準備のステップで事前教育など事前準備をしっかり行い、現状把握や要因解析では先輩の助言をもらい、異常発生現象を解明。対策の立案では、自分の思いを伝えて直球勝負で発生源対策を実施。最後には撲滅という高い目標をやり切ったことで、自信の成長を実感。また活動中に後輩がQCサークルに少しずつ興味を持ち、一緒になって調査を行い、活動に巻き込むことができた。今後は、若手のリーダーとして、後輩育成にも尽力します。

今後は標準化された「活動準備」の+1ステップを活用し、後輩育成にも尽力していきます!