

### 会社紹介 1/30

**生産機種**  
三輪タイプ 電動フォークリフト  
商品名「Ecore」  
480台/月  
溶接自動化率 57.5%

**参考**  
四輪タイプ エンジンフォークリフト  
商品名「GENEO」  
2200台/月  
溶接自動化率 92.0%

**溶接**  
品質は 常々の腕が保証されています

**組立**

**塗装**

海外10拠点のマザー工場 完全受注生産

### サークル紹介 2/30

**サークルメンバー**  
メンバー7名 21～50歳

**サークルレベル表**  
現状 目標 Bゾーンを目指し活動中!

**サークルの特徴**  
強み: メンバー全員仲良し  
弱み: リーダーなしでは会合進まず

**めざす姿**  
メンバー全員積極的に発言し、協力し合い活動ができるサークル

**方策**  
メンバー全員が運営能力と手法を兼ね備え、チームリーダーをやるようになる

### 溶接工程を担当、人の技能が品質を保証

当社は愛知県刈谷市に本社を置く製造業で、勤務する高浜工場はフォークリフトの製造・販売が業務。また海外拠点のマザー工場、生産は完全受注生産方式。職場はエコア名の三輪電動フォークリフトの溶接・組立・塗装を行っており、私達は溶接を担当、エコアは少量機種で自動化率は低く人の技能が品質保証の職場です。

### めざす姿 [メンバー全員積極的に発言し、協力し合い活動ができるサークル]

メンバーは、ベテランから若手の7人で構成、レベルはCゾーンでBゾーンを目指しています。メンバー全員、普段は仲が良いですが、会合が始まると、ベテランは積極性に欠け、若手は指示待ちの状態。そこで、協力し合い活動を行うためにも、まずは次期リーダーの育成が必須です。

### 私の紹介 3/30

**ある日のこと**  
新井はコーチ経験あるし、指導力もあるよな...  
新井ももう中堅層。五輪時代の指導力を生かしてチームリーダーやってみないか?

**新井の現状レベルの把握**  
QC手法、運営のレベルアップ目標

**QC手法**  
苦手項目への挑戦!

**過去のQCノート**  
個別指導!

**運営のポイント集**  
事前準備が一番大切!  
・テーマの選定シート  
・パレット図シート  
・4M調査シート  
・要因解析シート  
・ポストイットなど

### テーマの選定 4/30

**困りごとの話し合い**  
増田の困りごとをテーマに新井がチームリーダー初挑戦

**職場の困りごと評価表**

困りごと	評価項目	5点	3点	1点	順位
現場のクレーンの利きが悪い	全員の参加	◎	○	△	18/3
部品の欠品が多い	実力発揮	◎	○	△	20/2
呼び出し回数が多い	上司方針	◎	○	△	16/5
溶接不良が多い	困り克服	◎	○	△	30/1
パルパラーの使用量が多い	必要経費	◎	○	△	18/3

**増田の困りごとをテーマに新井がチームリーダー初挑戦**

困り事を吸い上げていると、元気のない増田を発見。最近不良ばかり出ししかも自分で直せず辛いと言っていました。困りごとを整理して評価すると、増田の困りごとの「溶接不良が多い」が最も高く工程内不良件数の推移も、組目標が未達。工程別でも、増田担当の2工程の溶接不良が多く中でもティルトボスが83.9%を占めており、上方方針とも一致している為、今回のテーマとしました。

### QC手法、運営のレベルアップ目標を立て活動開始

私は技能五輪の選手やコーチを務めた為、溶接技能や教育には自信がありますが趣味はゲームで会合では引っ込み思案の一步前にでれない私。ある日、私の過去の経験に目を付けたリーダーにサークルの思いを告げられ一步踏み出すきっかけくれたリーダーの思いにこたえたいと思いチームリーダーに立候補。私は手法と運営の項目が低く、これらをレベルアップの目標とし活動。事前に手法は資料をもとに勉強、運営は運営のポイント集を基に準備し新井メモに考案ポイントを書き留め活動開始。初めてチームリーダーに挑んだ事例を紹介いたします。

### 増田の困りごとをテーマに新井がチームリーダー初挑戦

困り事を吸い上げていると、元気のない増田を発見。最近不良ばかり出ししかも自分で直せず辛いと言っていました。困りごとを整理して評価すると、増田の困りごとの「溶接不良が多い」が最も高く工程内不良件数の推移も、組目標が未達。工程別でも、増田担当の2工程の溶接不良が多く中でもティルトボスが83.9%を占めており、上方方針とも一致している為、今回のテーマとしました。

### 現状把握 5/30

**溶接不良の現象**  
脚長不足 24件 (2021年2月 n=26) 92.3%

**ティルトボス詳細**  
ティルトボス (通称: ボス)

**溶接の仕組み**  
ワイヤーを連続的に溶かして接合する

**脚長とは**  
溶接の端から端までの長さ

**脚長不足とは**  
脚長の両方または一方が寸法不足

**脚長不足の手直し**  
①溶接部削り 18分 ②再溶接 2分  
不安全作業 作業遅れ 処置時間 計20分

### 現状把握 6/30

**工程の概要**  
対象工程 2工程

1工程: 小物溶接

2工程: ティルトボス溶接左右、サイドフレーム左右

3工程: ベッドカード溶接

4工程: フレーム/A板付

5工程: ロボット溶接

6工程: フレーム全体溶接

7工程: 検査

塗装ライン

### 脚長不足は重要不具合で、尚且つ手直しも困難

現象は脚長不足が最も多く、ボスは手溶接でフレームの両サイド溶着。溶接作業はトーチのトリガーを引くとワイヤーが送給、シールドガスで保護された母材との間にアークを発生させ、母材とワイヤーを溶かし溶着させます。脚長とは溶接の太さを言い、脚長不足とは溶接後の脚長の両方、または片方の寸法が不足状態。その場合強度が不足が生じ、溶接が割れる場合があります。修正は溶接部を全て削り、再度溶接のためグラインダーでの不安全作業が発生します。

### 対象工程は2工程でティルトボス、脚長不足が発生

工程の概要はサブラインで製作した物をメインラインに流し組付け、溶接でフレームの骨格を形成し完成後は塗装ラインへ流れます。今回対象工程の2工程は、フロントプレートに、ボスを溶接後サイドフレームに溶接し、メインラインに送ります。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ペプシマン		プロジェクト	
本部登録番号	69-205	サークル結成年月	2013年 4月	
メンバー構成	7名	会合は就業時間	(内)・外・両方	
平均年齢	33歳 (最高50歳、最低21歳)	月あたりの会合回数	4回	
テーマ暦	本テーマで20件目 社外発表2件目	1回あたりの会合時間	0.5~1時間	
本テーマの活動期間	2021年3月 ~ 2021年8月	本テーマの会合回数	24回	
発表者の所属	製造部 製造第五課	勤続	12年	

### 現状把握 7/30

【新井メモ】  
・現地、現物確認で作業の内容を確認する

#### 対象工程の手順

- ① Frプレートにスタンドをセット
- ② ティルトボスをFrプレートにセット
- ③ ティルトボスを仮溶接
- ④ シャコワカを外し、ペダルを踏む
- ⑤ スタンドを回転させながら全周円溶接

スタンドが回転  
ペダルを踏むと動力でスタンドが回転

日付 3/15  
担当 新井、福井

### スタンドを動かしワークを回転、トーチは固定の位置

手順は、Frプレートをスタンドにセットしボスを取り付け穴にセットします。  
仮溶接後、ペダルを踏んでスタンドを動力で回転させ同一場所で溶接します。

### 現状把握 8/30

QC手法  
【レヘルアップ内容】  
・現象まで調査でき、3現調査のノウハウも知れた

#### ティルトボス脚長不足発生ワーク調査

脚長不足に傾向はあるのか？

はい！  
現地、現物はデータで調査済  
次は現実！

溶接 (脚長不足)

前半中間 : 後半中間

最小値を測定

高さ

奥行

溶接始め

溶接終わり

うんうん  
溶接終わりね！  
これが現実か！

日付 3/23  
担当 新井、奥村

#### 脚長不足発生ワーク調査表

脚長規格 7<sup>+3</sup><sub>-3</sub> (6mm~10mm) 奥行・高さ 単位: (mm)

部位	1		2		3		9		10	
	奥行	高さ	奥行	高さ	奥行	高さ	奥行	高さ	奥行	高さ
溶接始め	7	8	8	7	7	7	7	7	7	8
前半中間	8	8	8	8	8	8	7	8	7	7
後半中間	7	8	7	7	8	7	8	8	7	8
溶接終わり	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

奥行 高さ 共に5mmの脚長不足

### 溶接終りで5×5の脚長不足が発生

脚長不足の傾向を見る為、不具合が発生したワークを調べると調べた10台とも溶接終りの部位で奥行き、高さ、両方の、脚長不足を確認しました。

### 現状把握 9/30

#### Man (作業員)

作業員の違いにより溶接終りで脚長不足が発生するの？

関連なし

#### Material (もの)

Frプレート・ティルトボスの寸法精度・セット時の隙間量について調査

関連なし

#### Machine (設備)

Frプレートの回転に影響する箇所は問題はないか調査

箇所	項目	判定基準	結果
スタンド	1 動作状態	カタ無き事	無し
	2 速度	1.6rpm (50秒/周)	1.6rpm (50秒/周)
	3 異物付着	異物付着無きこと	無し
	4 水平度 (回転中)	水平器目盛範囲内に有ること	範囲内
配線	5 キズ、破れ	キズ、破れなき事	無し
	6 動作状態	上下降時引掛掛かりなき事	無し
	7 変形	変形なき事	無し

関連なし

日付 4/12  
担当 新井、福井

### 人、物、設備による関連なし

「溶接終りで脚長不足が発生する」現実に対して4M調査をすることに。まず人による違いを調べると増田を含め全員規格内での関連はなし。材料ではFrプレート、ボスの、寸法精度やセット時の隙間量を調べるとすべて問題は無く、関連なし。設備では、溶接終りに影響がある箇所を調べましたが問題なし。回転スピードも均等に回転しており、こちらも関連なし。

### 現状把握 10/30

#### Method (方法)

溶接終りの溶接条件、溶接トーチ角度について調査

溶接終りの溶接条件(電流・電圧) 溶接トーチ角度

角度35~45度

遮光ガラス

同時に確認する為、ビデオ2台で撮影

#### 溶接終りの溶接条件調査表

日付 4/27  
担当 新井、奥村

項目	適正値	1台目	10台目	20台目	25台目
電流(A)	280±20A	275~285	275~283	275~285	255~285
電圧(V)	29±2V	28.5~29.5	28.6~29.5	28.5~29.5	28.6~31.5

25台目が電流・電圧共に条件から外れた！

電圧は低い 電圧は高い

### ビデオ映像確認より電流・電圧が条件から外れたワークを発見

最後に方法ですが、溶接終りの電流・電圧、トーチ角度は同時に確認できない為新井メモに残したビデオ撮影にて、映像で確認しました。溶接の撮影は、溶接の光で見えないのでビデオレンズに遮光ガラスを取付け行いました。確認した結果、電流・電圧調査の25台目で、条件から外れたワークを発見。電流は低い方に、電圧は高い方に外れていました。

### 現状把握 11/30

#### Method (方法)

溶接終りの溶接条件、トーチ角度調査表

項目	適正値	1台目	10台目	20台目	25台目
電流(A)	280±20A	275~285	275~283	275~285	255~285
電圧(V)	29±2V	28.5~29.5	28.6~29.5	28.5~29.5	28.6~31.5
トーチ角度(°)	35°~45°	40	40	40	40

トーチ角度には問題なかったが... トーチが明らかに離れている様に見える！

#### トーチが離れた25台目の脚長を調査

脚長規格 7<sup>+3</sup><sub>-3</sub> (6mm~10mm) 奥行・高さ 単位: (mm)

部位	奥行	高さ
溶接始め	8	8
前半中間	7	7
後半中間	7	7
溶接終わり	5	5

冒頭の脚長不足発生ワークと傾向が一致

トーチが離れる  
溶接条件外れる  
脚長不足

これは電流が関係している！

何で電流が条件から外れると脚長不足になるんですか？

若手二人組 増田 深津

### 溶接条件から外れた時、トーチが離れる...脚長不足に関係あり

次にトーチ角度は問題ありませんでしたが、25台目の溶接終りでトーチが離れているように見えその脚長を確認する事にしました。脚長は奥行き、高さが不足しており、現状把握の冒頭の調査内容と傾向が一致。今まで起きた現実と、長年の溶接経験から、脚長不足になる原理・原則を理解できました。その時、若手から脚長不足についての質問を受け、説明することに。

### 現状把握 12/30

#### Method (方法)

脚長不足になる原因3つ  
トーチの ①移動速度 ②角度 ③距離

え！そんな原因が！

#### ①トーチ移動速度

一部速度速い

脚長不足 (5×5)

#### ②トーチ角度

角度変わる

脚長不足 (7×5)

#### ③トーチ距離

離れる

脚長不足 (5×5)

なぜトーチの距離が長くなると脚長不足になるのか説明するわ

### 今回の原因は3トーチ距離が離れる事が影響

「脚長不足の原因は3つで、トーチの移動速度、角度、距離。」  
「移動速度が速いと、溶接量が減って、脚長が小さくなる。」  
「角度はトーチが傾くと傾いた方の脚長が小さくなる」  
「距離は離れると電流が下がって脚長が小さくなる。」  
「今回の見つけた事実はトーチの距離でなぜ離れると脚長不足になるのか説明するわ。」

### 現状把握 13/30

#### Method (方法)

溶接トーチの距離が変わると？

トーチ距離の適正値 15mm~20mm

長くなると電流は下がり...

あるべき溶け込み量

溶け込み量が少ない

距離大事

食パンの例

新井 岩月 ペテラン2人組

距離は大事ですな！

うんうん

新井の裏を見てペテランもいる気に

#### 更に現状把握の中で気になった事...

電流・電圧が外れたワークが発生した時間帯...  
朝からずっと問題なく17時くらいに急いで発生して...

俺が調べよう！

#### 2月度 工程内不良記録表

発生日	2月1日	2月2日	2月3日	2月28日
発生時間	17:32	17:56	18:01	17:45
工程	ティルトボス	ティルトボス	ティルトボス	ティルトボス
内容	脚長不足	脚長不足	脚長不足	脚長不足

全て17時以降に発生

日付 5/10  
担当 福井、岩月

### トーチ距離が長くなると、電流が下がり脚長不足が発生

「トーチ距離と電流の関係は、距離が離れ、長くなると電流は下がって溶け込み量が少なくなる。」  
「今回の脚長不足は距離が長くなることで、電流が下がって脚長が小さくなったと思うんやわ。」  
もう一つ気になるのは、脚長不足が発生する時間帯。17時頃、急に脚長不足が出て、何か関係があると思いつつ過去の不良記録を見ると全て、17時以降に発生していました。

### 現状把握 まとめ 14/30

QC手法  
【レヘルアップ内容】  
・5ゲンで調査をすることができた

#### 5ゲン

現地	現物	現実	原理・原則
通り調査にて現場を特定	調査データに基づき絞り込み	不良発生ワークで掘った現実	ビデオ映像で現象を確認し現物で原理・原則になっている事を確認

調査結果  
脚長不足は17時以降に発生  
トーチが溶接部から離れる

特性  
17時以降に溶接終りでトーチが離れる

初めて5ゲンで調査できました！  
教えてよかった

### 5ゲン調査にて特性を決定

現状把握で分かった事をまとめると「17時以降に、溶接終りで、トーチが溶接部から離れる」という実態を掴みました。



対策の実施

改善能力 [レベルアップ内容] トーチを固定を再現できた

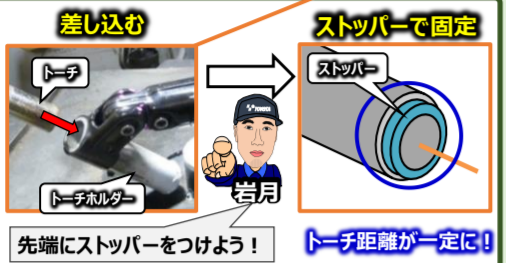
23/30

対策 専用治具を製作する

コンパスをヒントに治具の試作を実施



金具で接合... 角度が変更容易な金具で固定しようよ



え!! 全然握らないで溶接できる! 疲労、握力低下を抑制できる!

トーチを固定できる試作の治具が完成

コンパスをヒントに、治具の試作を始め、幅調整部は金具で接合し、角度をボルト締めで固定。鉛筆部は、ホルダーにトーチを差し込み、先端にストッパーを付けて止める事で、距離が一定に。全重量を支えられる為、常に握る必要が無くなり、疲労、握力低下を防げます。

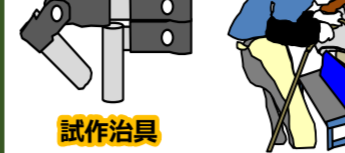
対策の実施

【新井メモ】 問題点は全部洗い出し改善

24/30

対策 専用治具を製作する

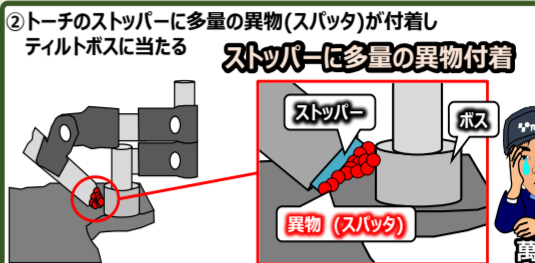
試作した治具でトライ実施



どうかな? 治具全体のガツキ



Table with 5 columns: 台数, 脚長規格, 部位, 溶接開始, 溶接中, 溶接後半, 溶接終了, 評価. It shows trial results for three different foot lengths.



試作治具に対しての問題点を改善実施

トライの結果、問題点として治具全体のガツキにより溶接全体の脚長が不安定。ストッパーに多量の異物が付着する為、溶接中にボスに干渉が挙げられました。

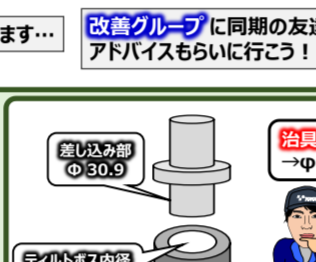
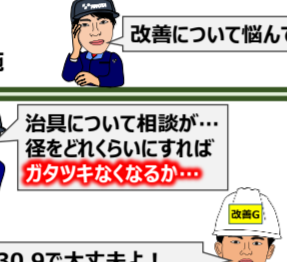
対策の実施

【新井メモ】 改善に困ったときは改善グループに相談させてもらう

25/30

対策 専用治具を製作する

試作治具に対しての問題点を改善実施



改善について悩んでます... 改善グループに同期の友達いるからアドバイスもらいに行こう!



おへ全然ガツキない!

アドバイスをもらいながら問題を改善し解決

そこでベテランの福井さんと一緒に改善グループへ相談に行くと、快く相談に乗ってもらえ対策案まで一緒に考えていただき、ガツキは差し込み部の径をφ30.9に変更。異物付着に対しては、溶接部から遠ざける為、ストッパーをトーチに付け、ホルダー上部で止まるようにしました。

対策前のトライ実施

改善能力 [レベルアップ内容] トーチを固定する治具を実現できた

26/30

対策 専用治具を製作する

疲労、握力低下を低減できトーチ距離も一定にできる治具を製作



人の力でトーチを常に保持し固定

Table with 5 columns: 項目, トーチ距離, 脚長, 評価. It compares trial results before and after the tool was used.



手を添えて固定



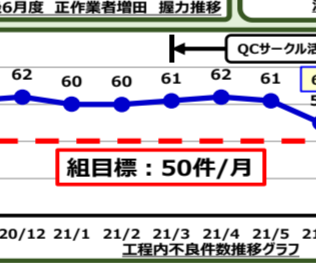
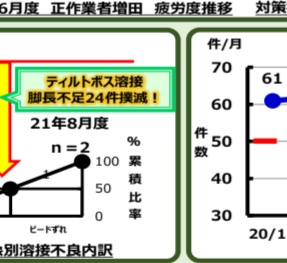
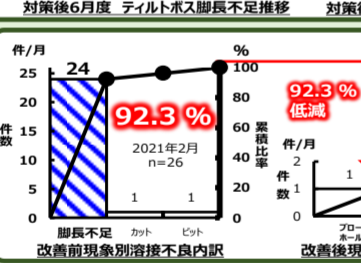
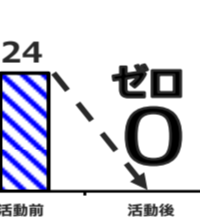
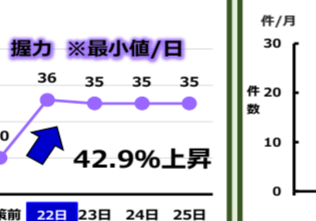
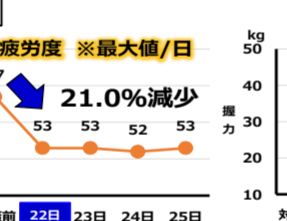
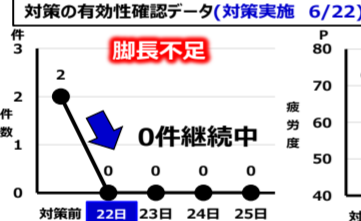
全ての部位の脚長が興行き、高さ共に均一な脚長

それにより問題点が改善され、治具が完成。対策前は人の力で常にトーチを保持し、ボスとトーチの距離を一定に保ち、溶接する方法から対策後は、トーチを人の力で保持しなくても添えるだけでボスとトーチの距離を常に一定に保つことができる治具を製作し、治具を使う溶接方法に変更しました。

効果の確認

【新井メモ】 対策後の結果をデータでまとめる

27/30



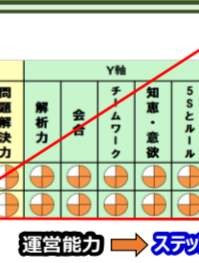
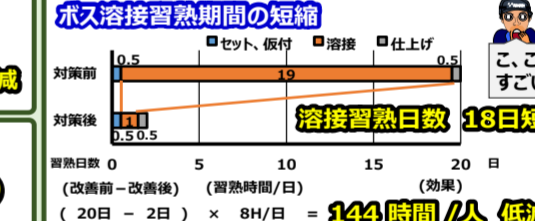
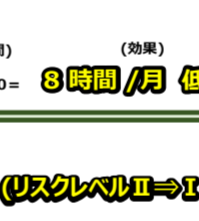
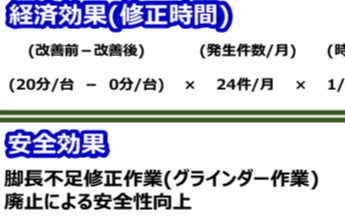
脚長不足撲滅で組目標達成、メンバーの困りごと解決

対策後6月度のボス脚長不足は0件を継続中で、疲労度は1日の最大値が21%減少。握力は、1日の最小値が42.9%上昇。撲滅により8月度の溶接不良を、92.3%低減でき工程内不良件数も減り、組目標達成。

効果の確認

安全第一 [レベルアップ内容] 不安全作業撲滅出来た

28/30



新井の成長、サークルレベルも目標のBゾーンに到達

経済効果では修正時間、月8時間低減、修正作業廃止により、安全な職場となりました。何より誰がやっても簡単に良品を造り込める事で新人の習熟期間が、1人当たり144時間低減できたこと、腕と知恵を使い改善することで新設備への、予算の抑止となったのは、職場全体の嬉しさです。活動前に掲げていた、私の手法、運営のレベルアップは目標を達成し、サークルの弱みだった、運営能力も向上して全体のレベルも上がり、Bゾーンに到達。

標準化と管理の定着

【新井メモ】 治具製作時は図面化を依頼する

29/29

Table with 6 columns: いつ when, どこで where, 誰が who, 何を what, どのように how to, なぜ why. It details standardization and management measures.

5W1Hで標準化と管理の定着を実施

標準化と管理の定着では標準類を改正し、教え込みを実施。再発させない為に、作業観察の実施と生産技術部に治具の、図面化を依頼。

反省と今後の進め方

30/30

Complex block containing 'Step1' through 'Step8' and various illustrations of team activities and achievements.

メンバー全員の意欲が上がリサークルの活動が活性化

活動の振り返り。メンバーからの困りごとをテーマとし、事前準備で活動を円滑に行え掛けそうにもなりましたが最後までやりきり目標を達成でき、大きな達成感を味わえました。今回活動が評価され、サークルとして初めての、社内優秀QCサークル賞を受賞。私自身も若手からの信頼を勝ち取りました。今回の活動を記録した新井メモを若手に伝授したことでチームリーダーをやるきっかけになってくれればと思います。