

板金溶接工程におけるピッカータンク歪み不良の低減

会社・事業所名 (フリガナ) カブシキカイシャ トヨタジドウシヨツキ
株式会社 豊田自動織機

発表者名 (フリガナ) オオタ テツタ
太田 徹大

1. 会社紹介 2. 工場紹介

1/30 TOYOTA L&F

製造第三課
0.5t~43tの
駆動部品を生産

私たちが製造している製品は
品質が保証されています

フォークリフトの構成部品製作を担当

会社紹介。豊田自動織機は愛知県内に11拠点を構え繊維機械や自動車部品、産業車両などを製造しています。工場紹介。高浜工場は、海外10拠点のマザー工場でのフォークリフトや物流機器を製造。お客様に合わせた製品を完全受注生産しています。私たちの所属する製造第三課では産業車両に必要な構成部品の加工・溶接・組立を行っており私たちの職場は人の技能が品質を保障している工程です。

3. サークル紹介

2/30 TOYOTA L&F

1) 個人レベル把握
2) サークルレベル把握
3) 行動開始
4) 若手起用期エリート結成

盛り上げ隊を結成しワイガヤ会合を目指す

サークル紹介。レーザービームサークルは22歳~62歳まで幅広い年齢層で構成されています。個人の評価を見ると若手は、意欲は高いが能力が低い。中堅・ベテランは、意欲は低いが高能力が高いという状況です。サークルレベル散布図を見ても若手と中堅・ベテランが2極化となっており現状Cゾーンです。現状の会合は誰も発言せず『だんまり会合』となっており理想の『ワイガヤ会合』にするために意欲のある若手を起爆剤にすることにしました。若手にQC本来の楽しさを説明したところ、両手が手を挙げ盛り上げ隊が結成されました。

4. 私の紹介

3/30 TOYOTA L&F

1) 私の紹介
2) 太田の現状レベル把握
3) レベルアップ活動
4) いざ突陣
5) 協力依頼
6) 助言

レベルアップ目標を立て全員一致団結で活動再スタート

私の紹介。私はキャンプ好きな入社5年目の23歳です。趣味は『何事にも挑戦意欲がある』ことですが人前で話すが苦手な一面もあります。現状レベルはQC手法・運営能力の項目が低いためこれについて『実践ができる』までを目標に掲げました。まずは社内QC教育を受講しQCの基本を学び、また社内QC金賞受賞サークルの会合へ見学に行き運営を学びました。学んだことをいざ実践してみましたが会話はうまく行っていません。そこでリーダーが以前の職場で出来さんが職場のまとめ役をしていたことを思い出、協力要請をしてみました。すると快く引き受けてくれ一致団結に成功しました。活発な活動にしたいと相談すると『とにかく発言が多いといいぞ』とアドバイスがあったので発言を多くするための3箇条、批判厳禁・自由な意見歓迎・乗っかり意見歓迎を掲げて活動を進めることにしました。

5. テーマの選定

4/30 TOYOTA L&F

1) 再出発
2) 困り洗い出し
3) 工程内不良推移
4) 困り具合

『板金溶接工程内不良が多い』を1位に取り上げ活動

テーマの選定。3箇条を掲げて再出発しましたが『まだまだ自信がなく発言しにくい』と若手同士で話していた時、『SNSで『いいね』が付くと自信が付きやすくなる』と思いつき、発言に対し『いいね』を言う『いいね会合』を提案し会合に取り入れることにしました。職場問題点の辞では『板金溶接工程内不良が多い』が1位となり工程内不良の推移を見ると24年1月より急増していることがわかったため、この急増原因の調査が必要と判断しました。ここでメンバーより『不良が多いとどんな困り事が出るの?』と質問が。困り具合として危険で難しい修正作業が増えることで作業工数や災害リスクの増加が挙げられました。

5. テーマの選定

5/30 TOYOTA L&F

5) データ分析
6) 上位方針

テーマ「板金溶接工程ピッカータンク歪み不良の低減」に決定

データ分析。QC教育で学んだパレート図を実際に作成した結果。ピッカー機台のモデルチェンジに伴い『板金溶接工程』の『ピッカータンク歪み不良』が全体の73%で急増している原因だと判明しました。上位方針とも一致することから『板金溶接工程ピッカータンク歪み不良の低減』をテーマに決定しました。

6. 現状把握

6/30 TOYOTA L&F

1) 部品特定
2) 構成説明

ピッカータンクNo.1は7本のボルトを溶接し完成

現状把握。ピッカータンクの歪み不良を部品別で見ると、全て『No.1』で発生していることがわかりました。ピッカータンクはピッカー機台に搭載されるタンクで4つの部品で構成されています。No.1部は7本のボルトを溶接し完成となります。

QCサークル紹介	フリガナ	レーザービームサークル		
	サークル名	レーザービームサークル		
本部登録番号	69-791	サークル結成年月	2009年5月	
メンバー構成	9名	会合は就業時間	(内)・外・両方	
平均年齢	41.7	月あたりの会合回数	4回	
テーマ暦	本テーマで 30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	2024年4月 ~ 2024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 トヨタL&Fカンパニー 高浜工場 製造部 製造第三課	勤続	5年	

9. 要因解析 15/30

TOYOTA L&F

①面の熱が面に伝わる
②面が片当たりしている

特性
5本目溶接後、100℃以上の面が68%を超える

原因①②を重要要因と特定し検証

要因解析。5本目溶接後100℃以上の面が68%を超えるを特性とし1人2回の拳手にて重み付けした結果、①ボルトの熱が面に伝わる②面が片当たりしているの2つの重要要因が挙げられました。

9. 要因調査 16/30

TOYOTA L&F

要因①ボルトの熱が面に伝わる
事実確認完了

サーモカメラ調査
ボルトの熱が面に伝わり広がっている

事実確認完了

スポット溶接時のボルトの熱が面に伝わる現象を事実として確認

要因①ボルトの熱が面に伝わるに対し熱の広がりが可視化できるサーモカメラを使用し熱の広がりを調査した結果、ボルトの熱が面に伝わり広がっていく事実を確認しました。

9. 要因の検証 17/30

TOYOTA L&F

要因①ボルトの熱が面に伝わる
仮説の設定：スポット溶接で発生したボルトの熱が面に伝わり歪むのでは？
仮説の検証：スポット溶接直後に5本目以降のボルトを急冷したら熱は広がらず歪まなくなるか検証

冷却あり
冷却なし

ボルトを冷却することで熱の広がりを抑えられることを確認

仮説をスポット溶接で発生したボルトの熱が面に伝わり歪むとし、スポット溶接直後に5本目以降のボルトを急冷したら熱は広がらず歪まないか検証することにしました。急冷方法はエアで実施しサーモカメラで急冷時の動画を撮影した結果、熱の広がりはなくなり歪みも起きないことがわかったため対策必要と判断しました。

9. 要因調査 18/30

TOYOTA L&F

要因②面が片当たりしている
事実確認：ボルト溶接時ワークが片当たりし過電流が流れ温度が過剰に上昇するか確認

実際の当たり状態の調査

ワークの片当たりの事実はなく対策不要

要因②面が片当たりしている。ボルト溶接時、面が片当たりし過電流が流れ温度が過剰に上昇するのが事実確認を実施した結果、片当たりはなく温度の上昇もないことから対策不要と判断しました。

10. 対策案の立案・検討 19/30

TOYOTA L&F

目的：広さ、高さ、歪み、片当たり、溶接、冷却、コスト、品質、安全、環境

方策1：熱源を冷やす
方策2：面を冷やす
対策案：ボルトをエアで冷やす

「ボルトをエアで冷やす」を採用

対策の立案・検討。5本目以降で熱が広がらないようにするを目的とし方策立案図にて対策案を挙げ評価した結果、『ボルトをエアで冷やす』を採用することにしました。

11. 対策 20/30

TOYOTA L&F

1) ボルトをエアで冷やす条件をトライを出す【前提条件：ボルトの温度を100℃未満にする】

距離：5mm 角度：0度 場所：⑤⑥⑦ 時間：30秒に決定

ボルトをエアで冷やす際、一番早く冷却できる条件を出すためトライを実施した結果、距離は5mm、角度は0度、場所は⑤⑥⑦にすることで最速の冷却時間は30秒となりました。

11. 対策 21/30

TOYOTA L&F

2) ヘアランの腕の見せ所
3) 距離・角度対策実施
4) 時間対策実施

標準化できる対策を実行→プレのない対策完了

対策。誰でも同じ条件で冷却できるよう専用の台を製作することに。ここでベテランの仁科さんが『作り物の製作を担う』と立候補！若手に対策のノウハウを伝授する対策伝授会を開催しました。実際にできた専用台のイメージ図がこちらになっており、対策のポイントは基準に当てただけで距離と角度を『ビタツ』と出せるということでの専用台をビタツと君に命名しました。時間も人の感覚でプレが発生しないようタイマーを設置し時間のプレをなくしました。

11. 対策 22/30

TOYOTA L&F

5) 実践
6) 背反発生
対策効果 → 冷却待ち時間短縮の対策案を立案

実際にビタツと君を使用し冷却した結果、100℃以上の割合を68%以下にでき歪みを防止できました。しかし冷却待ち時間90秒が技能員のストレスとなってしまいう背反が発生しました。そこでストレス指標の『気にならない』レベル30秒以下に短縮する方法を考えることにしました。

