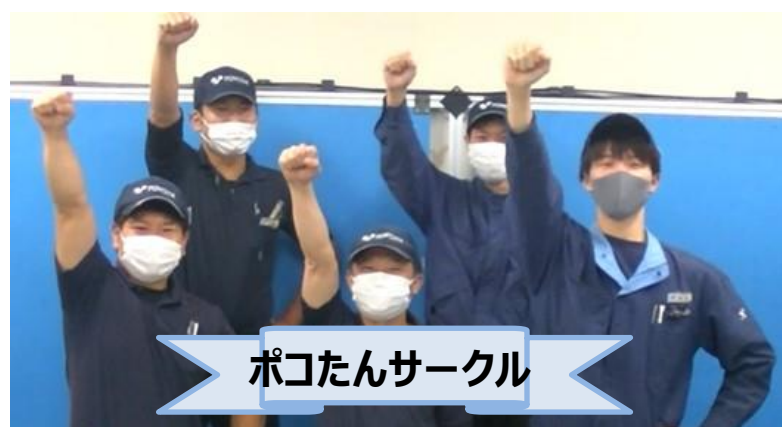


会社・事業所名 (フリガナ)

株式会社 豊田自動織機 生技開発センター
(カブシキカイシャ トヨタジドウシヨッキ セイギカイハツセンター)

発表者名 (フリガナ)

安藤 英幸 (アンドウ ヒデユキ)



ポコたんサークル

【発表のセールスポイント】

サークルを活性化させようとステップリーダー制を導入し全員に主体性を持たせて活動したことで一体感が醸成され今までは仕方ないと諦めていた問題をメンバー全員で解決できたこと

【会社紹介】



当社は豊田佐吉が発明した「G型自動織機」を製造・販売をするため大正15年に設立されました。愛知県刈谷市に本社を置き、繊維機械・自動車・産業車両・コンプレッサ・エンジン・電池と様々な製品の製造販売を行っております。

【職場紹介】



私達の職場は、共和工場にある生技開発センターです。社内向け生産設備を製作し、各事業部へ供給しています。私達のサークルは、工機課に所属しており設備で使用する部品をさまざまな工作機を使い加工し、後工程に供給しています。

【サークル紹介】



メンバーはベテラン中心で構成され、職人気質な技能集団で、連携力とQC活動に対する向上心が強い。QCサークル活動で各人に役割を持たせ、サークルレベルを向上させるという目標を立て2020年度の活動をスタートさせました。

【1.テーマの選定】



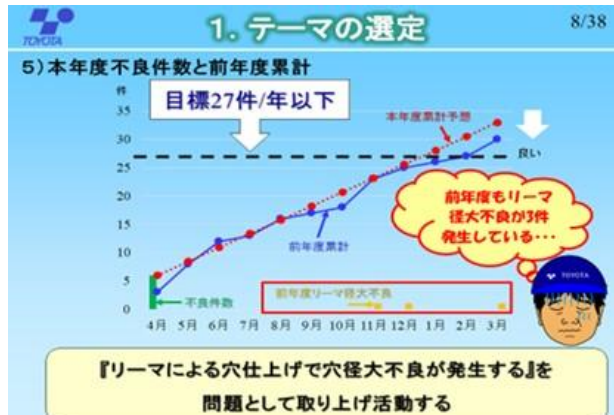
メンバーに仕事上での困りごとを挙げてもらい、「嬉しさ」「困り具合」を重点項目として職場問題点評価表で評価したところ、【リーマによる穴仕上げで不良が発生する】が最上位となり、メンバーが品質に不安を感じながら仕事をしている。



2020年度は、電池向け設備製作が決まっており、リーマ加工を行う製品数の増大が見込まれます。



2020年度課方針では「加工不良件数 前年度比10%減の27件以下」が掲げられている。



前年度もリーマ穴径大不良が発生しており、対策未完のままで昨年の実績をふまえると目標を達成できない。職場の課題とメンバーの困りごとが一致することから、「リーマによる穴仕上げで穴径大不良が発生する」をテーマに活動する。



2020年4月の品質不良は6件発生し、そのうち5件は再発防止対策が完了。しかし、リーマ穴径大不良については対策が未完のままとなっています。



活動の実績を振り返ると、要因の解析で検証のやり直しが多く発生してしまい、計画よりも2か月遅れて活動を終わりました。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ポコたんサークル	(ポコたんサークル)	PC	
本部登録番号	69-420	サークル結成年月	2010年	1月
メンバー構成	7名	会合は就業時間	(内)・外・両方	
平均年齢	42.0歳(最高 53歳、最低 23歳)	月あたりの会合回数	2回	
テーマ暦	本テーマで 26件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	1時間	
本テーマの活動期間	2020年4月 ~ 2020年10月	本テーマの会合回数	14回	
発表者の所属	生技開発センター 工機課 加工G	勤続	13年	

【2.現状の把握】

2. 現状把握 10/38

リーマ穴仕上げとは？

ドリルなどによってあらかじめ加工された下穴を「リーマ」と呼ばれる刃の付いた円筒形の刃物を通して所定の穴寸法に広げながら滑らかな面で精度の良い穴を作る加工のこと

ドリルなどによってあらかじめ加工された下穴を「リーマ」と呼ばれる刃の付いた円筒形の刃物を通して所定の穴寸法に広げながら滑らかな面で精度の良い穴を作る加工のこと。

2. 現状把握 11/38

テスト加工の計画

被削材	穴形状	刃具	テストID
鉄 S48C	止め穴	新品	(テスト①)
		再研品	(テスト②)
	貫通穴	新品	(テスト③)
		再研品	(テスト④)
アルミ A6061	止め穴	新品	(テスト⑤)
		再研品	(テスト⑥)
	貫通穴	新品	(テスト⑦)
		再研品	(テスト⑧)

「被削材」「穴形状」「刃具」を組み合わせ、8つの条件でテスト加工を計画した

昨年度と今年度のリーマ加工不良内容でリーマサイズの影響が無いことを踏まえて、不良の現状を知るために、被削材、穴形状、刃具の各因子を組み合わせ、8つの条件でテスト加工を行う計画を立てました。

2. 現状把握 12/38

確認① 穴径: φ6H7(0~0.012) 被削材:鉄(S48C)

鉄 S48Cでは全ての条件で規格内で加工できた

φ6h7(0~0.012)のノック穴をモデルにテスト加工を行った結果、鉄はすべての条件で規格内で加工できました。

2. 現状把握 13/38

確認① 穴径: φ6H7(0~0.012) 被削材:アルミ(A6061)

アルミ A6061では全ての条件で40穴中10穴の規格外れが発生

しかし、アルミは全ての条件で40穴中10穴の規格外れの不良が発生。

2. 現状把握 14/38

確認②-1 穴径のデータを整理しメンバー全員で現地現物確認

規格外れは9件発生し規則性は無い

その中でも止め穴の再研品のテストを取り上げ、さらに20穴をn増し、前の10穴と合わせた結果、30穴中9穴の規格外れが発生しました。データを整理しメンバー全員で確認しましたが、寸法変化に規則性は無く、何も手掛かりがつかめませんでした。

2. 現状把握 15/38

なにか手掛かりはないかな...

穴径大の時、他に特徴は？

なんだか、加工面が粗い気がする...

現物をメンバー全員で観察したところ、加工面に着目していたメンバーより、規格外の時の加工面が粗く見えるとの意見が出ました。

2. 現状把握 16/38

確認②-2 穴径のデータを整理しメンバー全員で現地現物確認

特性:規格外れの穴は面粗さが粗い

規格外れの9穴は面粗さが悪い

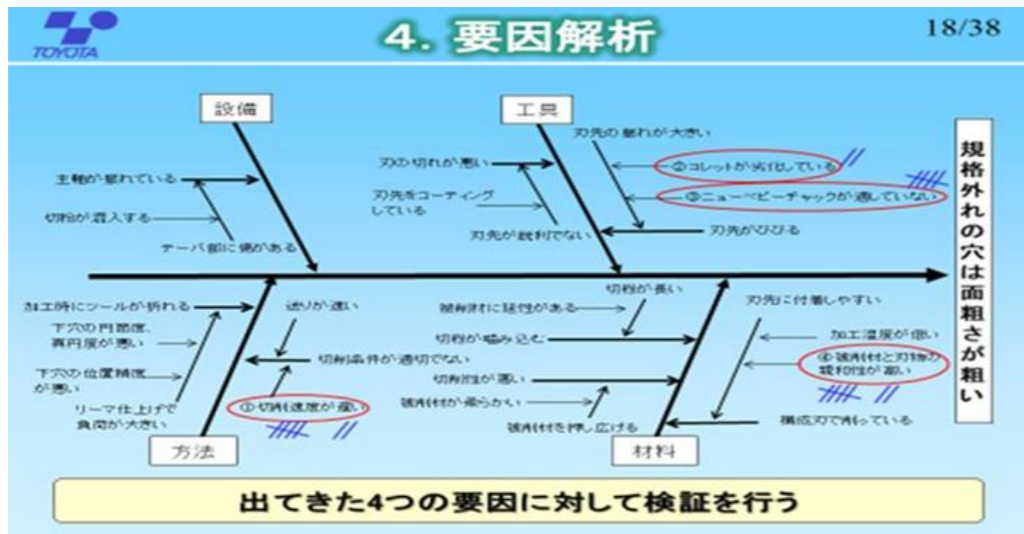
それを受けて面粗さに着目し、穴径寸法と照らし合わせてみたところ、穴径が規格外れになるときは面粗さの値も悪い。寸法と面粗さには相関があると判断し、「規格外れの穴は面粗さが粗い」を特性として要因解析に進むことにしました。

【3.目標の設定】

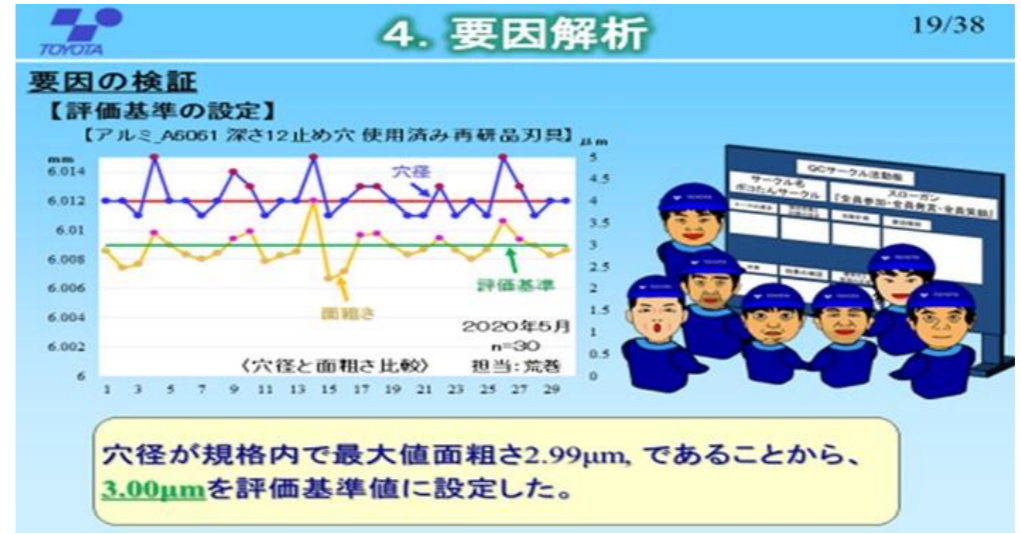
3. 目標の設定 17/38

- いつの何を (特性値)
 - 2020年5月の4条件のテスト加工で発生した穴径大不良10穴を
- 目標値設定の根拠
 - 加工不良目標件数 27件以下を達成するために
- どれだけに (目標値)
 - 0穴に
- いつから、いつまでに
 - 2020年4月から
 - 2020年8月までに

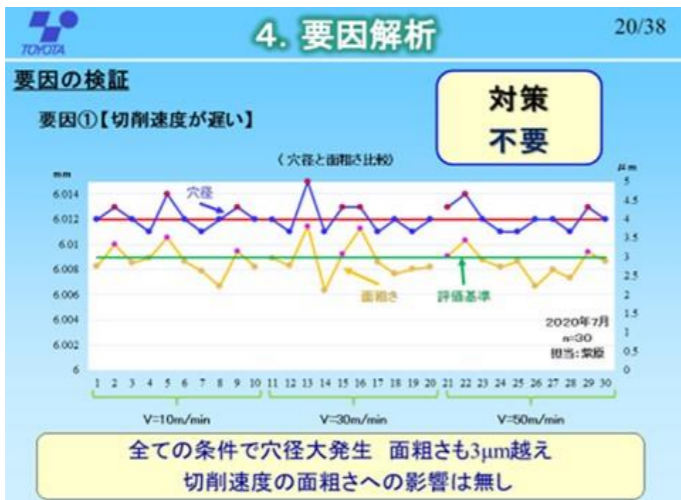
【4.要因解析】



「規格外れの穴は面粗さが粗い」を特性に要因の洗い出しを行い、
 方法から ・切削速度が遅い
 工具から ・コレットが劣化している ・ニューベビーチャックが適していない
 材料から ・被削材と刃物の親和性が高い
 この4つの要因について検証を行うことにしました。



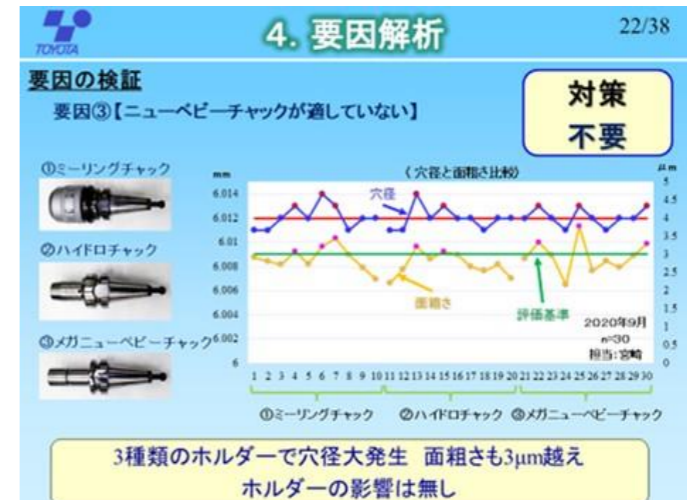
要因の検証を進めるにあたり、その要因が真因かどうかを判断するために、
 面粗さの評価基準を設定。データを使ってメンバーで話し合った結果、
 穴径が規格内の面粗さの最大値は2.99μmであることから3μmを
 評価基準値に設定して、検証に進みました。



要因①：【切削速度が遅い】の検証
 切削速度を10、30、50m/minの3段階の
 切削条件で10穴ずつ加工してみました。
 結果は、すべての条件で面粗さ評価基準の
 3μmを越え、切削速度の面粗さへの影響は
 無いことから対策不要と判断しました。



要因②：【コレットが劣化している】の検証
 新品のコレットと使用済みのコレットを使用して
 それぞれ10穴ずつ加工してみました。
 結果は、両条件で面粗さ評価基準の
 3μmを越え、コレットの劣化具合の面粗さへ
 の影響は無いことから対策不要と判断しました。



要因③：【ニューベビーチャックが適していない】の検証
 現在使用しているニューベビーチャックとは別に
 3種類のホルダーを使用し、それぞれ10穴ずつ加工
 してみました。結果は、すべての条件で評価基準の
 3μmを越え、ホルダーの面粗さへの影響は無い
 ことから対策不要と判断しました。



ここまでの検証データを整理し、加工表面の凹凸を表す
 粗さ曲線に注目したところ加工途中から凹凸が大きくなり、
 面粗さが悪化していることがわかりました。
 これを受けて、加工中の刃先の状態が何らかの
 変化をしているのではないかと疑って更なる検証に進みました。



要因④
 【被削材と刃物の親和性が高い】の検証
 ここで出てきた親和性とは、異なる物質同士が
 容易に結合する性質のことを言います。
 親和性が高いとは、被削材と刃物が結合し易く
 溶着しやすいことを意味します。
 親和性が高いことによる溶着の有無を
 確認するため、加工後の刃先と被削材断面を
 顕微鏡で観察してみたところ、刃先に溶着、
 被削材断面に仕上げ面の悪化を確認できた
 ことから、溶着が真因だと分かり対策が必要だと
 判断しました。



刃具本数の増加が問題で2019年の低減活動にて刃具の汎用化を実施。
 刃具費、保管スペースで大きな効果があがりました。
 この汎用化が今回の問題を引き起こしてしまいました。

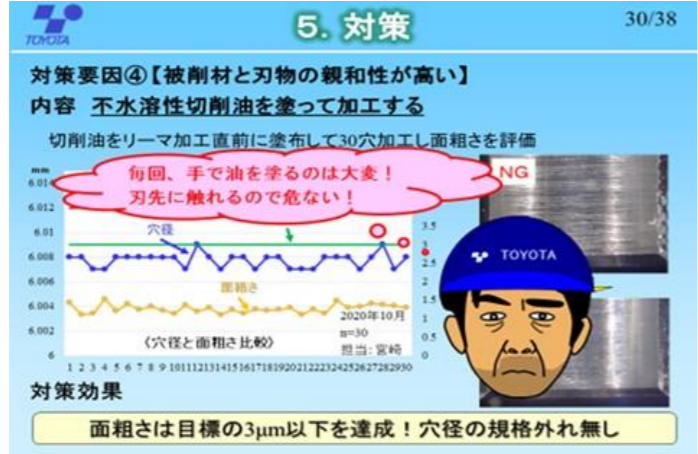


汎用化の効果を継続して打てる対策がないか
 みんなで知恵を絞って検討する。

【5.対策】



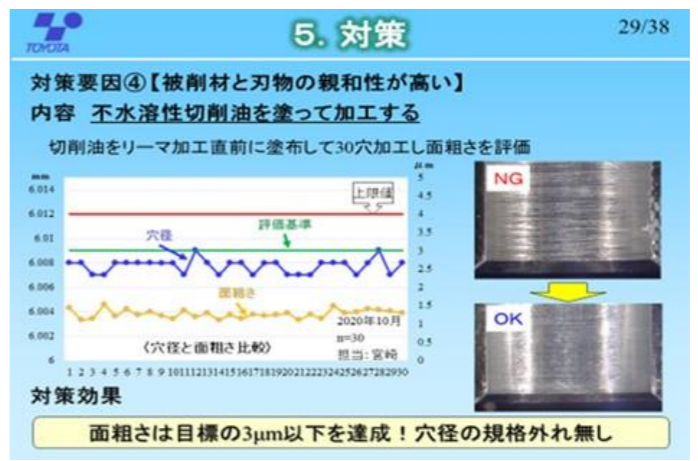
対策案の検討 溶着を防ぐにはを目的にサークルのベテランの知見を活かし、方策展開型系統図を使いつながりのある5つの対策案を洗い出しました。



しかし、作業員からリマ仕上げ加工の直前に毎回油を塗るのは大変で、刃先に触れるのは危ないとの意見。



対策案評価表を使って、納期を重点項目として評価したところ不水溶性切削油を塗って加工するを採用し、対策を実施しました。



不水溶性切削油をリマ加工直前に塗布 面粗さは全て評価基準の3μm以下 穴径の規格外れなし。効果あり。



そこで、作業員が直接刃に触れることなく自動的に油を塗布できる方法を検討した結果、押すと定量の液体が出るワンプッシュディスペンサーをヒントに加工機に装着できるホルダーを考案、製作。生産性の向上を実現。

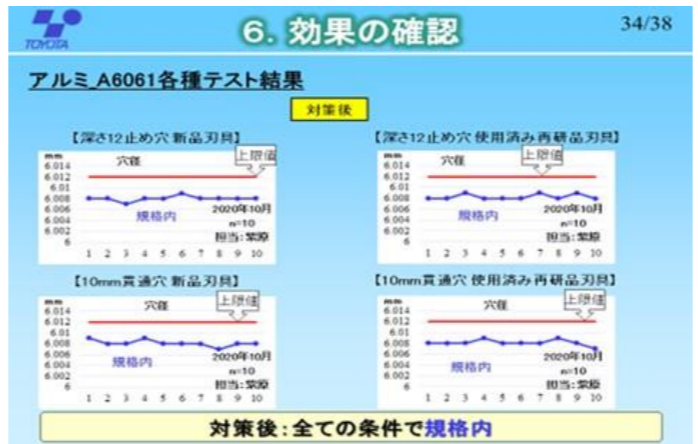


自職場の強みである部品加工で加工機の主軸に装着できる自動給油ホルダーを内製、NCプログラムにて自動化することで安全性、生産性の向上を実現。

【6.効果の確認】



対策前：4つの条件すべてで規格外れが発生。



対策後：すべての条件で穴径が規格内で加工できました。



リーマ穴径大不良撲滅の目標を達成 2020年度課方針の加工不良件数27件以下の目標を達成見込み。付随効果として自動注油ホルダ導入により月あたり100分の工数低減。

【7.標準化と管理の定着】

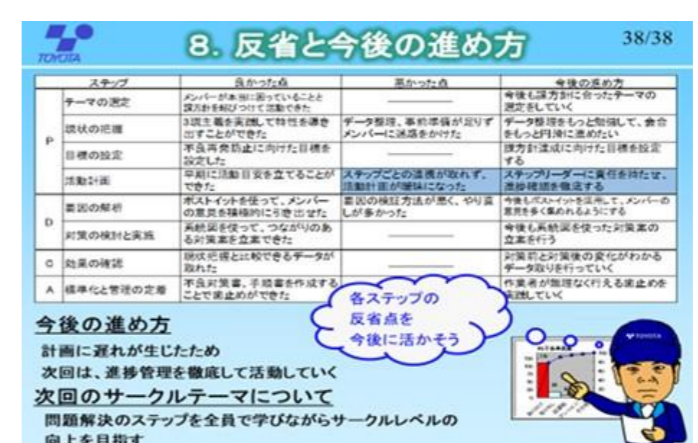
項目	いつ	誰が	何を	どこで	なぜ	どのように	頻度
1	10/30	安藤	不良再発防止対策案	朝礼	穴径大不良再発防止のため	不良対策書を作成しメンバーに展開	—
2	10/30	安藤	注油方法	各設備	手強い作業を軽減するため	自動注油ホルダーを設置し、自動化した	—
3	10/30	全員	油量管理	各設備	穴不良を発生させないため	始業前点検表で確認	1回/日
4	10/30	紫原	リマ仕上げ方法	朝礼	品質を安定させるため	作業手順書を作成しメンバーに展開	都度

5W1Hに沿って実施内容を決め、不良対策書での展開、作業手順書の改定を行い標準化しました。また、始業前点検表を改定し管理。

【8.反省と今後の進め方】



最低月1回の会合を開催しQC活動を活性化させることができました。その結果、QC活動が身近なものになりメンバーのQCに対する意識が変化したことでレベルアップすることができた。



今回の活動を通して、計画が遅れてしまったのは曖昧な進捗管理と、基本的なQCのステップを理解していないことが原因だと感じた。次回は、問題解決のステップを全員で学び更なるサークルレベルの向上を目指す。