発表No.	テーマ
311	**置きポン治具サブプレート外しにおけるリスクレベルの低減**

会社・事業所名（フリガナ）

株式会社　豊田自動織機（カブシキガイシャ　トヨタジドウショッキ）
生技開発センター 製造室 工機課（セイギカイハツセンター　セイゾウシツ　コウキカ）

発表者名（フリガナ）

井土　光瑠（イヅチ　ヒカル）



発表のセールスポイント

設備から治具を外す際に発生するリスクを低減した活動です。若手の勢いとベテランのサポートで楽しく活動することができ、若手の育成を柱に、原理、手法等の勉強会、他部署を巻込みながら結果を出し、今後の進め方に新手法を採用した事例になります。

生産性向上に向けて取り組む際、作業効率に目がいきがちでしたが、今回の活動を通して、安全第一の考え方で進めていくことで、やりにくい作業、気遣い作業をなくす事ができ、安全性向上が生産性向上につながるという事を実感することができました。



当社は、１９２６年に設立され、現在では、産業車両・物流ソリューション、自動車事業、繊維機械事業の3つを柱に、グローバルに事業を展開しています。



私の職場、生技開発センターは、各事業部へ設備を供給する生産設備のスペシャリストです。デジタル技術と技能の融合により、安全な設備の製作を進める中で、工機課の部品加工を担当しています。



サークル紹介です。ポコたんは、若手とベテランの二極化が進んだサークルで、サークルレベルはX3.2、Y3.8のBランクで、運営・手法が弱く、会合と風土が弱いのが特徴です。詳しく見てみると、新人の加入により平均が下がっているのがわかりました。したがいまして、新人の育成が必須となります。



同じ加工の亀の子サークルを見てみると、同じ問題を抱えていました。副世話人、アドバイザーで相談し、新人２人を２つのサークルで同時活動させる案が出ました。事務局への確認の結果、サークル所属は1つで負荷が高くなり過ぎないよう配慮するならば、可となりました。そこで新人留学制度として、新人2人は、両サークルの各STEPのまとめとなる会合と、両サークルの定期勉強会に参加してもらうことにしました。また、新人二人が声をかけやすい雰囲気をつくるため、若手の私、井土がテーマリーダーに立候補！見事、採用されました。この二つで、私と宮代君、二人の底上げを狙います。



テーマの選定です。サークル内で、職場の困りごとを調査。 出てきた内容をSQCDで整理し、全員の挙手で評価。
結果、置きポン治具作業の段取りに気遣い作業があることが問題だと わかりました。

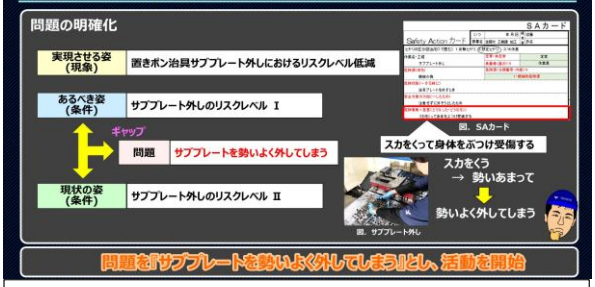


ここで、置きポン治具について説明します。置きポン治具とは、メインプレート、サブプレート、基準座、位置決めピン、クランパから 構成され、配置と組合せの変更により、様々な形状のワークに対応できるよう考えられた汎用治具セットになります。その段取り作業は、ワーク変更にともなう置きポン治具の交換作業となります。

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式
	ポコたん（ポコタン）		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	39 歳（最高 61歳、最低 20歳）	月あたりの会合回数	2 回
テーマ暦	本テーマで 14件目 社外発表 3件目	1回あたりの会合時間	1 時間
本テーマの活動期間	24 年 4 月 ～ 25 年 2 月	本テーマの会合回数	23 回
発表者の所属	生技開発センター 製造室 工機課		勤続 9 年



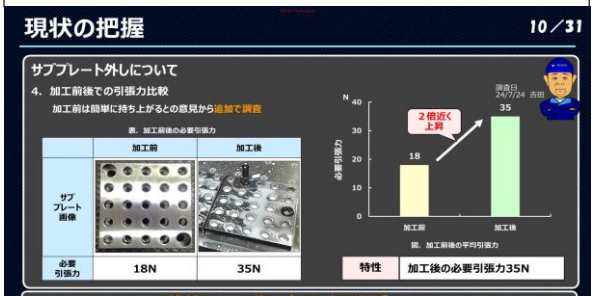
置きポン治具に関する気遣い作業を確認すると 4つあり、そのうち3つは、過去案件の横展開が可能だったため、SA活動にて実施。 残る一つ、サブプレート外しに関しては、すぐに打てる対策では本質安全対策にならないと判断し、テーマを『置きポン治具　サブプレート外しにおける　リスクレベルの低減』とします。



問題の明確化です。実現させる姿は、置きポン治具　サブプレート外しにおけるリスク低減。あるべき姿は、サブプレート外しのリスクレベル　Ⅰ。現状の姿は、サブプレート外しのリスクレベル　Ⅱ。 問題は、SAカードから、サブプレートを勢いよく外してしまう、です。



現状把握です。まず、勢いよく外したことがある人の数を調査。7人中6人と、ほとんどの人が経験。次に外し方の調査です。手順書では、スライド禁止、片側を持ち上げるとなっていました。実際にやってみると、てこの原理を使った外し方になっていました。必要な引張力はどうでしょう？手順書通りの片側持上げで、最初の引き剥がしに必要な引張力を 必要引張力と定義し、プッシュプルで測定すると、35N必要でした。



さらに調査を続けます。加工前は簡単に持ち上げられる、という情報から、 追加で調査を実施。加工前と加工後で、必要な引張力が変化することが わかりました。
そこで、『加工後の必要引張力35N』を特性として活動を進めます。



目標の設定です。やり直しの発生という過去の経験から、ベテランが安全規格を確認するようアドバイスをくれました。そこで、設備安全衛生基準を確認。片手の想定で、およそ55N以下なら問題ないことがわかりました。続いて、作業者がムリなく持上げられる力を調査。切削動力計を用いて、調査したところ、ムリのない引張力は、一番低い人で22Nとなりました。現状把握で確認した加工前の引張力を加味して、目標を、一番低い値となる『加工前の必要引張力18N』としました。



まとめます。
24年6月の必要引張力35Nを
25年2月までに 必要引張力18Nを目指します。
目標設定の根拠を加工前必要引張力同等とし、リスクレベルⅠにするため、とし、サークル一丸となって取り組みます.



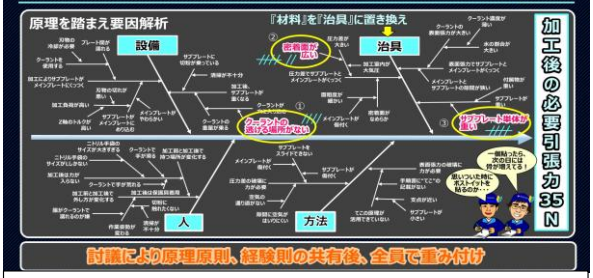
また、新人留学制度における目標を設定します。 まずは、マインド、ということで、社内の安全ビジョンおよびコンプライアンス宣言を受け、 明るく働きがいのある職場となるY軸強化を重点。会合での宮代君発言回数1回以上を目標とします。
それにより、宮代君の個人レベルをX2.0、Y3.2のCランク、
サークルレベルをX3.4、Y4.1のBランクを目標とします。



活動計画です。基本は全員活動です。
牽引役として、若手とベテランのペアリングで担当を決定。
その際、手法の勉強と達成感を味わってもらうため、効果の確認は、新人2人を担当とします。
遅れは発生したものの、ベテランのフォローにより ほぼ計画通り進めることができました。



要因の解析です。経験的に濡れたものはくっつく、という知見から、まず原理の確認を行いました。私たち、若手トリオを中心に勉強会を企画し、濡れたものがくっつく現象の原理について共有しました。原理は大きく二つ。圧力差と表面張力です。圧力差は、狭い隙間に水が入り込むことで、空気が追い出され、大気圧と隙間の圧に差ができることで張り付いてしまう現象です。表面張力は、圧力差ほど強くありませんが、水分子が小さくまとまろうとする力で、離そうとすると、お互いに引張られる現象です。隙間にクーラントが入ることで、2つの現象が発生することがわかりました。



調査した原理を踏まえ、特性要因図にて絞り込みを行いました。
４Mの材料を治具に置き換え、実施。 出てきた要因について、全員で重み付け。クーラントの逃げる場所がない、密着面が広い、サブプレート単体が重いの3つについて検証を進めます。

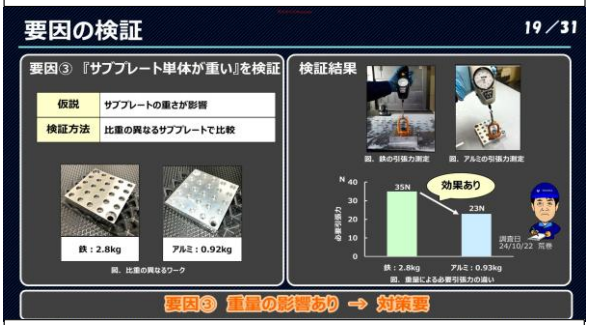


要因の検証です。要因１、クーラントが逃げる場所がない。
仮説を穴に入り込んだクーラントが影響する、とし、エアブローで穴内のクーラントをなくして比較を行いました。

検証の結果、必要引張力に有意差はなく、対策は不要となりました。



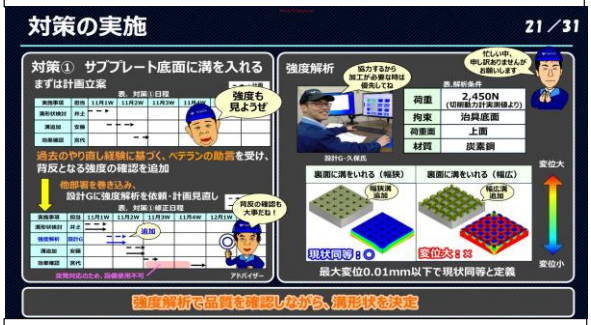
要因２、密着面が広い
仮説を密着面積が引張力に影響する、とし、密着面積を変えたワークで検証を行いました。底面以外の条件をそろえるため、同じワークをひっくり返して評価をおこないます。
検証結果ですが、密着面積が狭い方が 必要引張力が下がる結果となりました。
よって、対策要です。



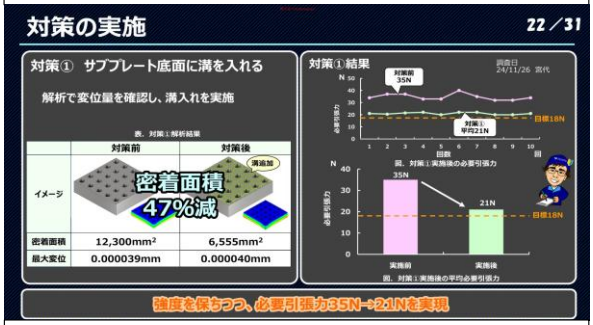
要因３、サブプレート単体が重い。
仮説をサブプレートの重さが影響する、とし、比重の異なるサブプレートで比較、検証を行いました。結果は、比重の軽いアルミの方が、 必要引張力が下がる結果となり、対策要となります。



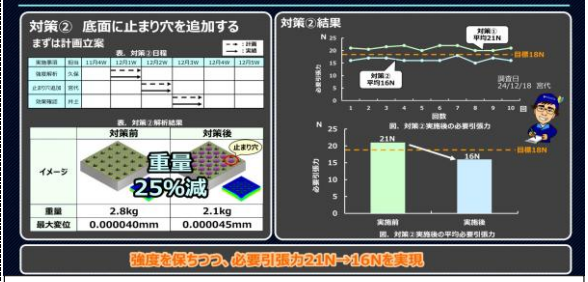
対策の検討です。全員で討議を行い、それぞれの要因から 3次方策を立案し、評価を行いました。
その結果、要因1から、サブプレート底面に溝を入れる。
要因2から、底面に止まり穴を追加する の2つの対策に絞り込みました。



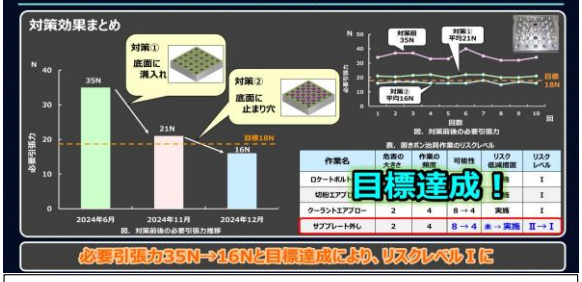
対策の実施です。まずは、対策1の計画を立案。そこにベテランから、強度の確認を追加するようアドバイスをもらいました。背反の確認不足でやり直しが発生したことがあったそうです。設計Gを巻き込んで、強度解析を計画に追加。アドバイザーからも了承をもらい、設計の久保さんに強度解析を依頼。最大変位量0.01mm以下を現状同等とし、溝の形状を決めました。



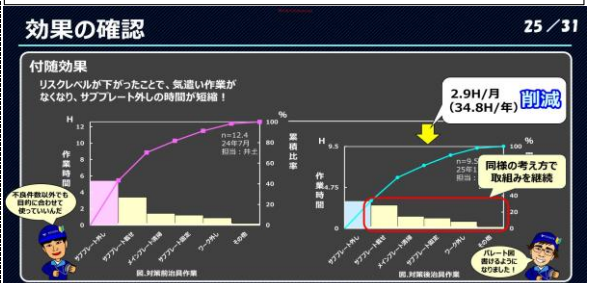
対策1 サブプレート底面に溝を入れる。
強度を保ったまま、密着面積47%減を実現。
結果は、35Nから21Nと 必要引張力を大きく減らすことができましたが、まだ目標未達です。



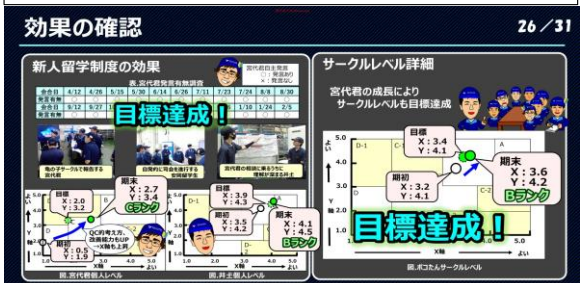
対策2　底面に止まり穴を追加する。まずは計画の立案からです。
今回は最初から、解析を入れて計画をたてました。
強度を保ったまま、重量25%減です。
効果としては、21Nから16Nを実現し、目標達成です。



まとめます。
対策前、35Nだった必要引張力が、対策１、対策２により、16Nとなり、目標の18Nを達成しました。
これにより、リスクレベルもⅠになりました。



続いて付随効果です。リスクレベルが下がったことで、気遣い作業がなくなり、サブプレート外しの時間を短縮できました。安全第一の考え方が、生産性向上につながりました。結果として、月2.9H、年間34.8Hの削減になりました。残りの項目も同様の考え方で、取り組んでいきたいと思います。



新人留学制度の効果です。会合時の宮代君発言回数の目標1回以上もクリアし、大きく成長できました。結果としては、宮代君の個人レベルX2.7のY3.4と大躍進です。私自身も宮代君のフォローにより、理解度が深まり、X4.1、Y4.5と上昇。サークルレベルも、X3.6、Y4.2と目標を上回ることができました。



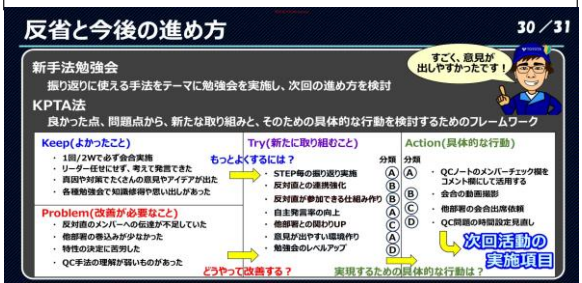
効果が見えたところで、新人二人を主体として、追加の取組みです。
SAカードによる想定ヒヤリから、すべりをなくし、さらなる安全性向上に取り組みます。系統マトリクス図法を使って、対策を考えてもらいました。同率1位の対策について、ベテランから サンプルをすぐ作って試せばいいとアドバイスをもらいました。それがこちらになります。
すべり止めとして、側面にR形状を追加し、さらなる安全性UPを実現できました。



標準化と管理の定着です。
手順書、治具図面の変更とサブプレートへのナンバリングで標準化を図り、作業観察と定期点検で維持します。



反省と今後の進め方です。全員で意見を出し、各ステップごとに良かった点、悪かった点を出しました。今回、安全規格や品質など、抑えるべきところを抑えた活動ができました。また、勉強会や効果的な検証により、真因を突き止めることができました。設備の空き状況から計画に遅れが生じたのは反省点です。今後ですが、現象や新手法など、QC7つ道具以外の勉強会も 随時開催したいと思います。



そこで、さっそく新手法の勉強会を実施。今回は振り返りに使えるKPTA法を使って 次回活動時の実施項目を検討しました。KPTA法とは、よかったこと・キープ、改善が必要なこと・プロブレム、新たな取り組み・トライ、具体的行動・アクションからなるフレームワークで、もっとよくするにはどうするか、どうやって改善するか、といった視点で具体的な行動に落とし込む手法です。今回はトライで出た内容をそれぞれ分類し、その分類ごとに具体的な行動を考え、次回活動の実施項目に落とし込みます。フレームワークを使うことで、考えが整理でき、次の取組みへの意欲に つながりました。もしよければ、皆さんも使ってみてください。