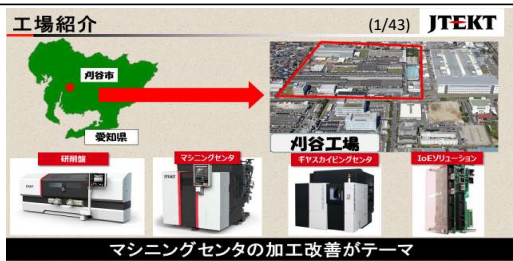


発表No.	テーマ
205	マシニングセンタ クランパー作業時間短縮

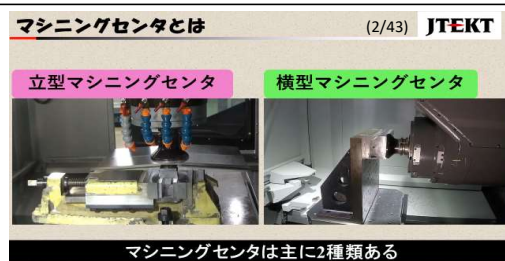
会社・事業所名(フリガナ)	カブシキガイシャ ジェイテクト	発表者名(フリガナ)	モトムラ ジュンヤ
	株式会社 ジェイテクト		本村 隼哉



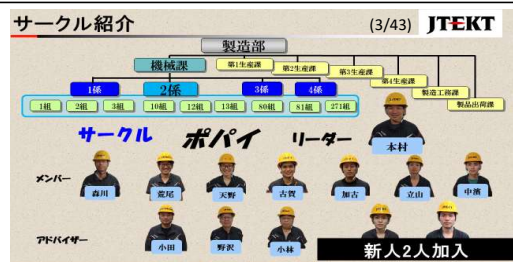
サークル年数は長いですが、20代、30代が大半を占める若く活気のあるサークルです。
上位方針目標を何とか達成したいというメンバーの意見から、作業時間短縮を掲げ、自分たちの強みを生かし多分野にわたる改善を行いました。
新人社員の教育とサークルレベル向上も目指し、意欲的に活動した改善事例です。



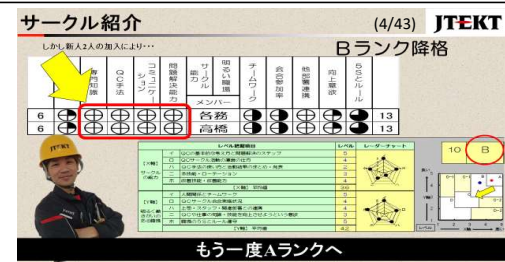
私たちが働くジェイテクトは、本社を愛知県刈谷市に置き軸受けや自動車部品、工作機械などの製造を行っています。「No.1 & only one」をグローバルビジョンに掲げ、世界No.1, only oneの企業を目指しています。私たちは本社と共通の敷地にある刈谷工場に所属。この刈谷工場は、工作機械の製造拠点で、製品の製造、販売を行っています。今回の発表はマシニングセンタ部品の改善がテーマです。



マシニングセンタとは、自動工具交換機能によって、フライス削りや穴あけなどの様々な加工ができる機械です。マシニングセンタの主な種類として、立型マシニングセンタと横型マシニングセンタの2種類があります。



私たちポパイサークルは20代が半数を占める若く活気のあるサークルで、仕事内容は主に旋盤とマシニングセンタを使用して小物から大物の荒加工を行っています。さらに、今年二人の新人が配属されました。

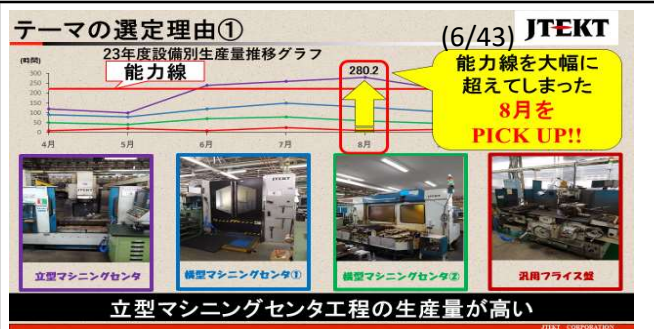


二人の新人の配属によって今までAランクだったサークルレベルが、Bランクになりました。若手のQCレベルを上げ、もう一度Aランクに戻るよう教育しながら、現在活動を進めています。

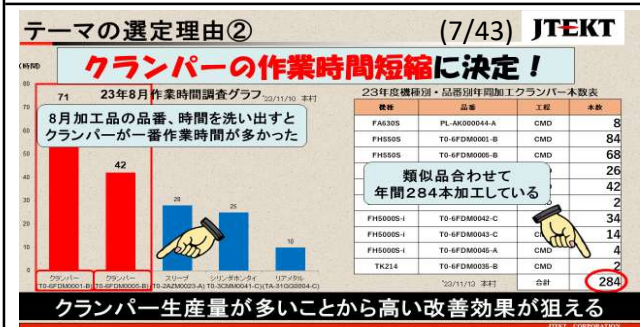
QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ポパイ (ポパイ)		PC	
本部登録番号	162-238		サークル結成年月	1984 年 4 月
メンバー構成	8 名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	30.2歳(最高 57 歳、最低 19 歳)		月あたりの会合回数	4 回
テーマ暦	本テーマで 121 件目 社外発表 2 件目		1 回あたりの会合時間	0.5 時間
本テーマの活動期間	2023年 11月 ~ 2024年 3月		本テーマの会合回数	18 回
発表者の所属			勤続	10 年



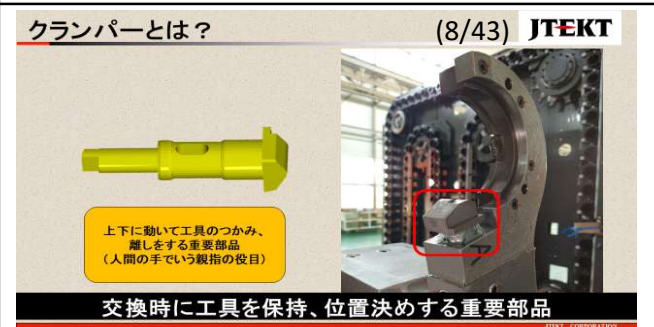
テーマの選定ですが、上位方針でマシニングセンタFH5000の生産能力向上が重点目標として掲げられ、約2.5倍の増産が決まり、マシニングセンタ部品の改善活動を進めることにしました。



まず、組内の設備別生産量を調査したところ、立型マシニングセンタ工程の生産量が高く、生産能力を越えてくる月もありました。そこで半年の間で一番生産量が高かった8月の仕事を調査しました。



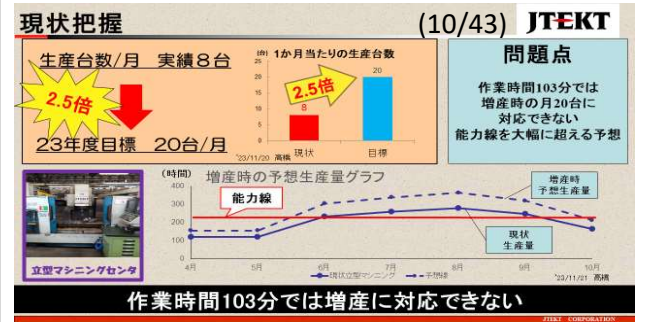
加工した品番、上位5つの作業時間を調査した結果、クランパーが一番時間が掛かっていることが分かりました。他にも類似品が多あるので、さらに年間加工本数を調べてみることにしました。品番別で加工本数を調査したところ、年間で284本の加工実績があることが分かり大きな改善効果が期待できると思いクランパーの作業時間短縮に取り組む事にしました。



クランパーとはマシニングセンタの自動工具交換の際に使われている部品で、工具を取り付け、取り外しをする時に2つ同時に保持する重要部品で、人間の手という親指の役目を果たしています。



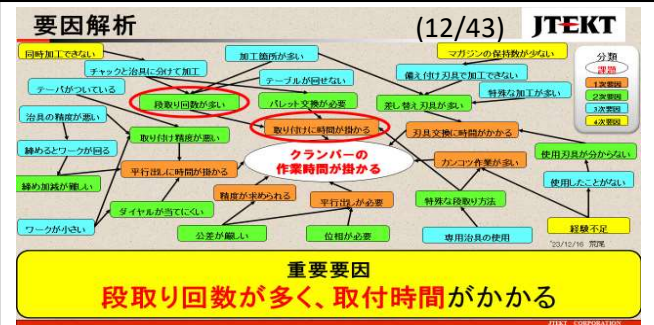
作業内容は1段取り目にチャック段取りで、角削りと溝の加工を行います。作業時間は21分です。2段取り目はバイスで段取りし、平行出しを行い斜辺と曲線加工をします。作業時間は34分です。3段取り目は90°ワークを回転させて、平行出しを行い、先端部分の平面を加工します。作業時間は18分です。4段取り目は180°ワークを回転させて、平行出しを行い、斜辺部、キー溝の加工をします。作業時間は30分です。4段取合計で、103分の作業時間がかかっています。



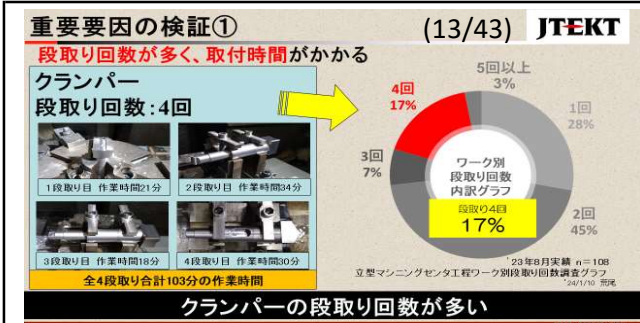
現状の作業時間103分では、今後増産したときに能力線を大幅にオーバーしてしまい、対応しきれないことが問題としてあげられました。



目標は、マシニングセンタFH5000の増産に対応したいということから作業時間を、2024年3月末までに61%減の41分に設定。この目標を達成すると、23年度生産目標の月20台をクリアできることになります。活動計画は計画を破線、実績を実線とし、図の様に進めました。



連関図を作成しメンバーで要因を解析したところ、段取り回数が多い、取付時間がかかるという重要要因がでたので、実際に段取り回数が多いか調査をしました。



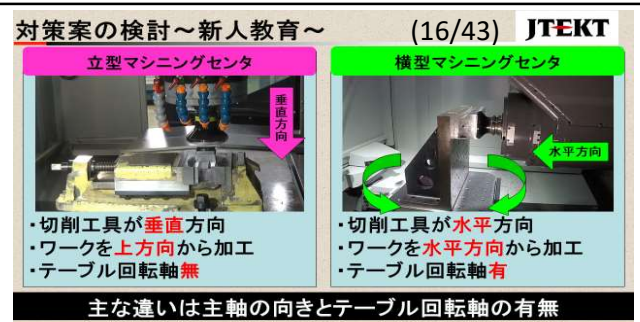
ワーク別に段取り回数を調査をしてみた結果、約7割のワークは段取り回数が2回以内で加工できていますが、クランパーは段取り回数が4回もあり、立型マシニングセンタ工程の中でも段取り回数が多いことが分かったので、対策を検討することになりました。



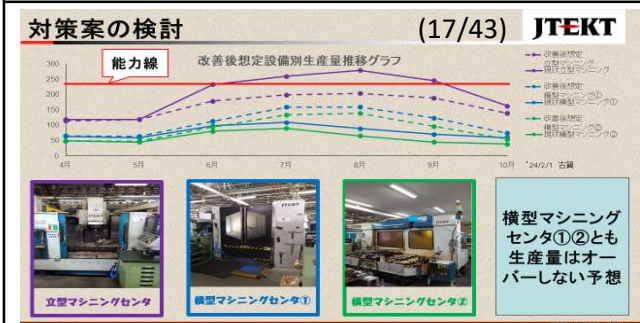
アドバイザーの小林さんから、加工する機械自体を、立型から横型のマシニングセンタに変更したら良いのではと意見をもらい、メンバーで評価をしたところ、1番評価点が高かったため



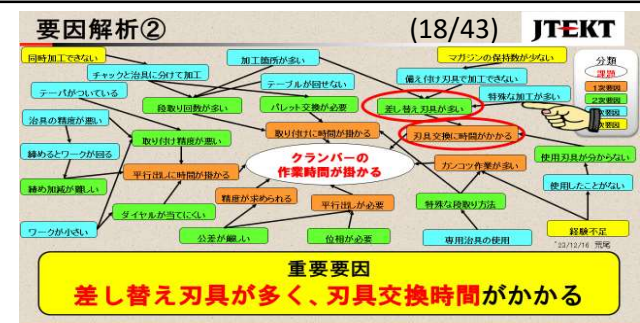
新人教育を兼ねてメンバー全員で現地現物にて横型マシニングセンタの勉強会をしました。



ここで今回の発表の重要ポイント。マシニングセンタの違いを説明させていただきます。私たちの職場にある立型マシニングセンタは切削工具が垂直方向でワークを上方向から加工します。テーブル回転軸はないため、上方向からのみの加工方法になります。それに対して、横型マシニングセンタは切削工具が水平方向でワークを水平方向から加工します。縦横高さの軸に加えて、テーブルの回転軸を持っていることで、テーブルを回転させながら加工することが出来ます。現地現物で確認した結果、段取り回数を減らすことができるとわかり、横型マシニングセンタで加工することに決定しました。



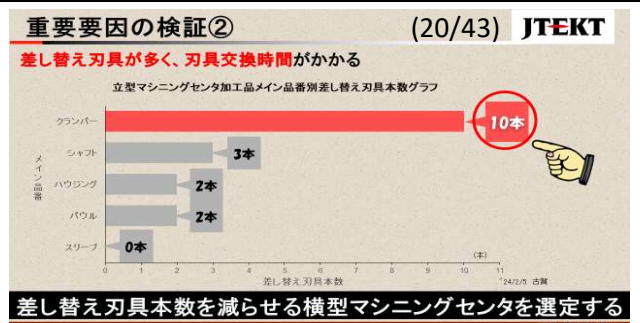
しかし、組内には2台の横型マシニングセンタがあります。どちらの設備に取り込むことが適切なのか決め手がない為生産量が能力線をオーバーしないか確認しました。横型マシニングセンタ①②ともに目標時間内41分で加工した場合能力線をオーバーすることなく、どちらの設備に取り込んでも対応可能だとわかりました。



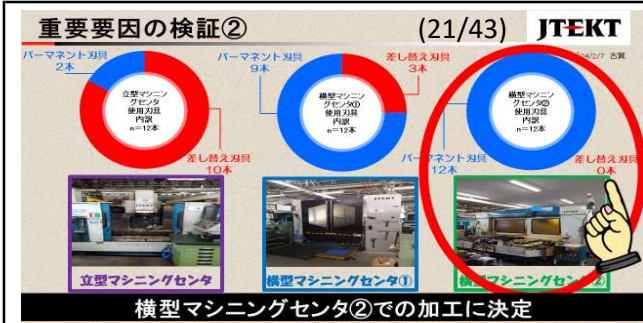
次に要因解析にもう一度戻って、他に重要要因がないか話し合いしてみると、差し替え刃具が多く、刃具交換に時間が掛かるも重要要因ではないかと気づき、調査してみることにしました。



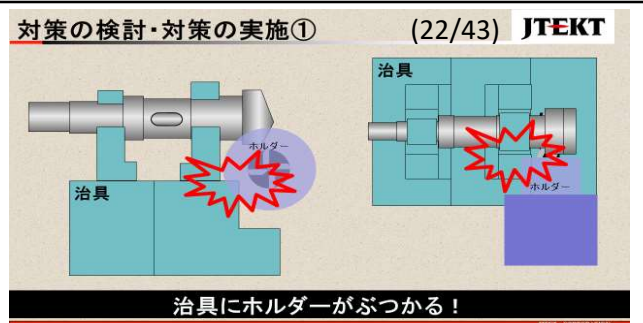
マシニングセンタにはマガジンという刃具を持っておくポケットがあります。立型マシニングセンタではT1からT30の刃具は使用頻度が高く常にポケットに入れておきます。これをパーマネント刃具。T31からT40までは加工するワークごとに刃具を付け替えて作業を行っています。これを差し替え刃具と呼んでいます。



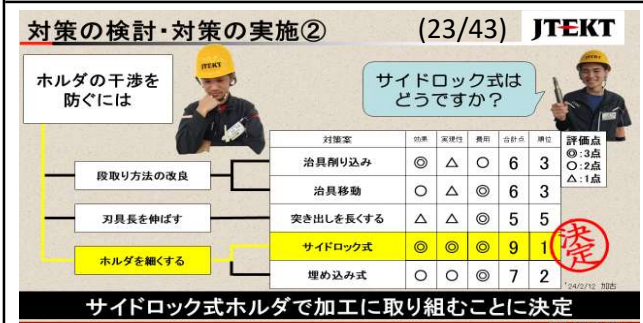
調査した結果、立型マシニングセンタ工程の平均差し替え数は2本なのに対して、クランパーは10本差し替えていることが分かり、差し替え刃具本数を減らせる横型マシニングセンタを選定することにしました。



現状各設備のパーマナント刃具を調査してみたところ、横型マシニングセンタ②では差し替え刃具無しで加工できることが分かったので、対策してみることにしました



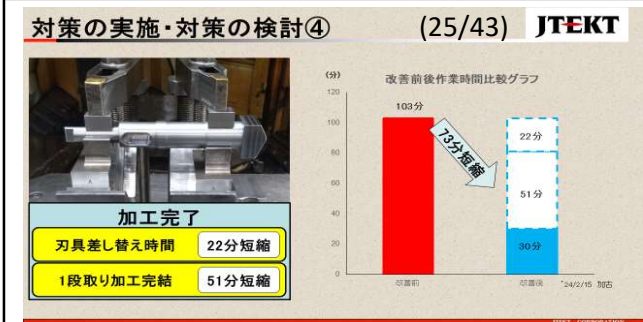
しかし、アドバイザーの小林さんから、加工できる刃具以外にもホルダのサイズや治具まで見て加工しないといけないとのアドバイスをもらい、実際にテスト加工を行うと、加工できる刃具ではありませんでしたが、ホルダ径が大きく段取り治具に干渉することが分かりました。



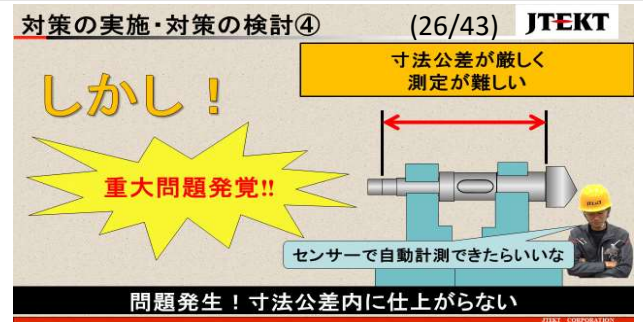
さっそく壁にぶつかり、再度対策を検討。どうすればホルダの干渉をなくせるかメンバーで話し合いをした結果、他工程で使用していた、サイドロック式のホルダなら現状よりも細く、干渉しないで加工できそうだとわかりました。



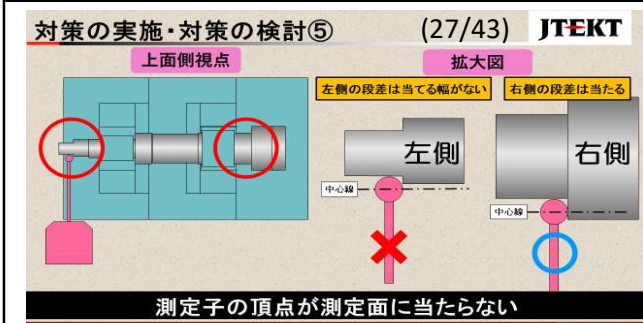
既存の刃具はホルダの径が大きく、治具に干渉してしまいましたが、サイドロック式の場合、ホルダ直径が小さくなるため干渉を防ぐことができました。加えて、この新規刃具がパーマナント化できないか検討しました。新規刃具をパーマナント化するために、全てのプログラムを洗い出し使用頻度の少ない刃具を選定しました。新規刃具と入れ替えを行いパーマナント化することにより、差し替え刃具を無くし、加工を行うことができました。



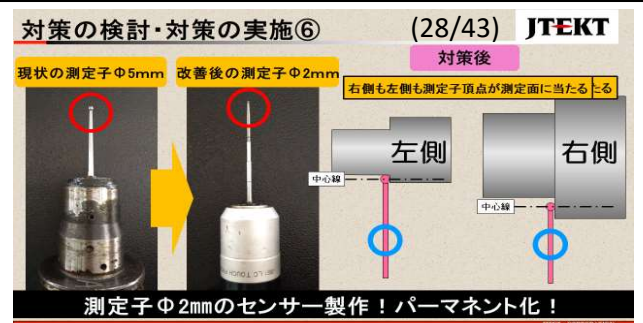
加工刃具のパーマナント化による刃具差し替え時間22分短縮、1段取り加工完結による段取り時間51分短縮。合わせて73分の作業時間を短縮することが出来ました。



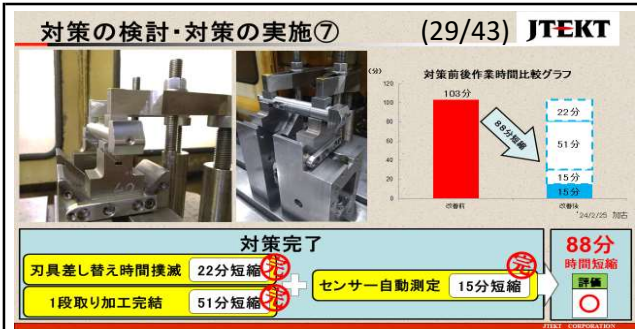
しかし、加工後に新たな問題が発覚しました。リミットが厳しく、寸法公差内に仕上がりにませんでした。センサーで自動計測ができなくて、困っている状態だったので、現地現物で確認することになりました。



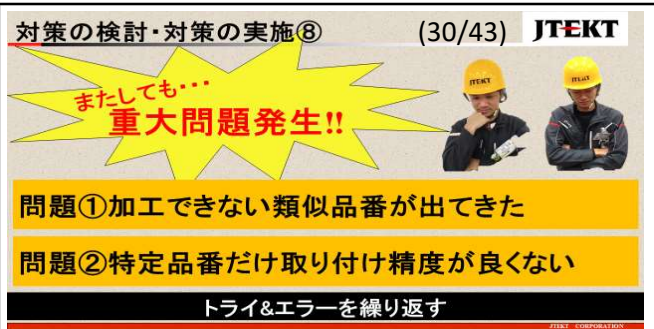
その結果、右側は、十分な段差があり、測定子がうまく当たりますが、左側は段差が狭くて測定子の頂点が当たらないことがわかりました。



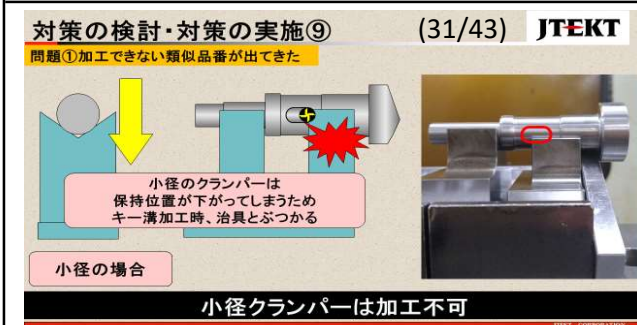
設備には現状使用している直径5mmのセンサーしかない為、新たに直径2ミリの測定子自作することになりました。この対策で、すべての段差を計測できるようになり、サイドロック式刃具と同様に、パーマナント化も行いました。



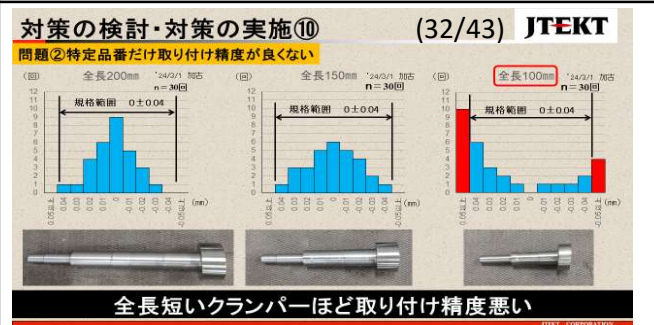
センサーによる自動測定を行うことにより測定時間15分短縮も合わせ、作業時間を88分短縮することができました。
作業時間は103分から15分となり、目標達成しました。評価はマルです。



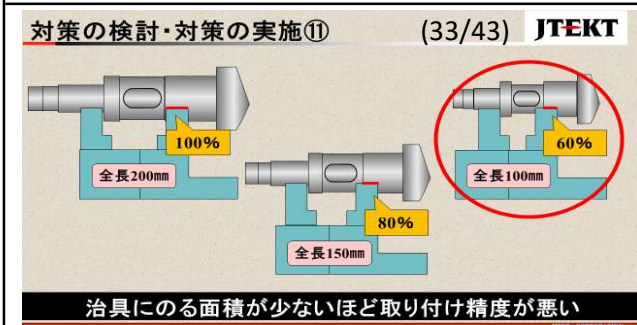
しかし、新たに2つ問題が発生しました。
1つ目はテストした品番以外のクランパーで加工できないものが出てきました。
2つ目の問題は特定の品番だけ段取りした際の取り付け精度が安定しないことです。
そこで原因を調査しました。



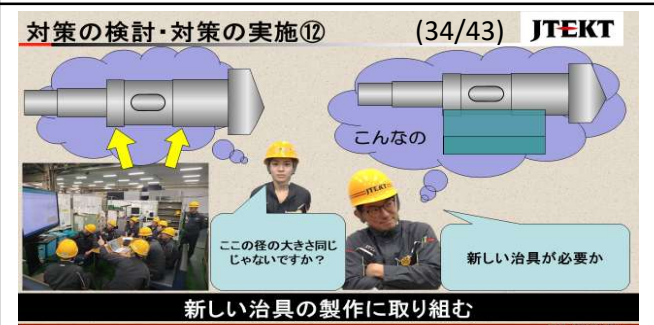
径が小さくなるほど、保持位置が下がってしまうため刃具が治具に干渉してしまいキー溝が加工できないことが分かりました。



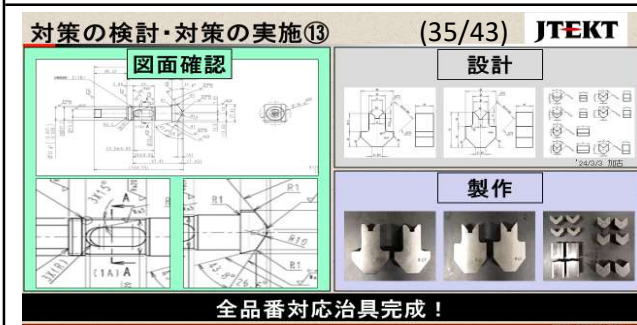
次に、全長が違う三品番で取り付け精度の検証を繰り返し行い、ヒストグラムにまとめました。
結果、全長が短いものほど精度が安定しないことが分かりました。
規格を超えた場合は再度取り付け直しが必要になり、全長100mmのワークでは約2回に1回取り付け直しが必要であることがわかりました。



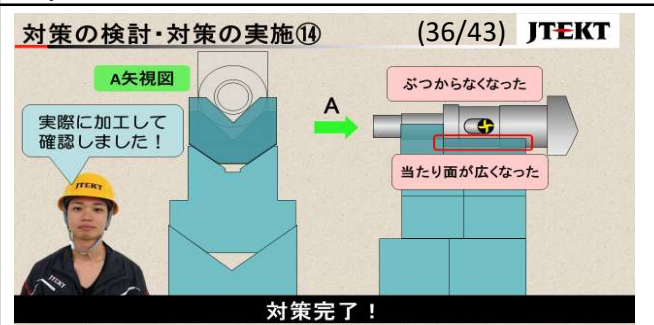
さらに違いを見ると、原因は全長が短いほど治具に乗る面積が少なく、ワークが斜めになり、取り付け精度が悪いのではないかと、予想しました。



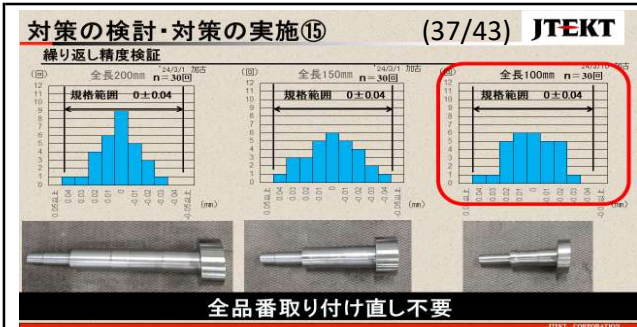
どうしたらいいのかメンバーとミーティングを行うと同径加工部があることを発見。
ワーク受け面が広がるような新しい治具を作製したら加工できるのではないかというアイデアが生まれ、小さく短い部品でも加工できるような治具を考えてみることにしました。



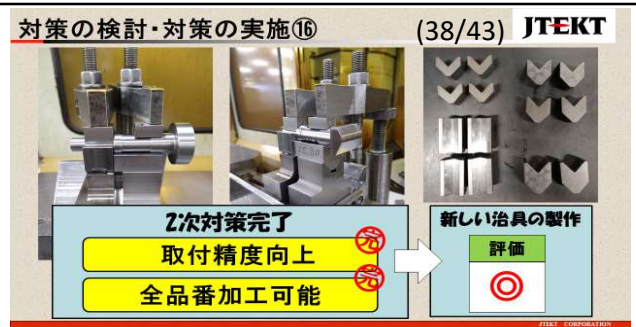
図面を確認しながら、全品番に対応できるように設計・製作を行いました。



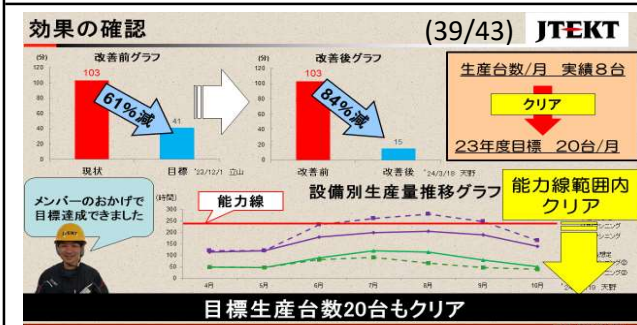
実際に加工してみたところ、取り付け精度が向上し、キー溝加工時も干渉を防ぐことができました。対策完了です。



さらに製作した治具では、検証した30回すべて規格内に収まり、全品番取り付け直しが不要になりました。



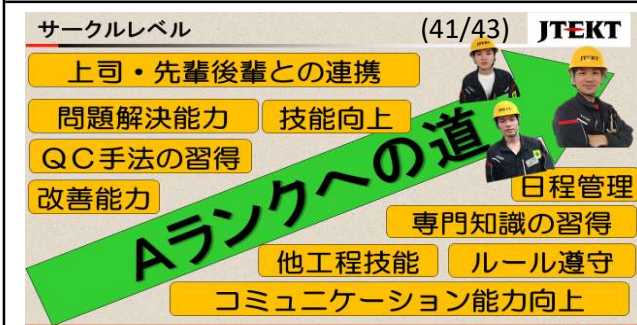
治具を製作したことにより、クランパー全品番を加工できるようになり、取付精度も大幅に向上しました。



効果の確認ですが、対策により作業時間を84%減の15分に減らすことができ、目標生産台数の20台もクリアしました。目標達成です。また、設備別生産量も能力線をオーバーしない予想です。



標準化と管理の定着では、工程表を機型マシニングセンタ②の工程に変更し、クランパー全品番の作業時間の見直しを行いました。また、対策品の管理を確実に行うことで、品質維持に努めます。



新人2名はこのテーマを通して、メンバーとのコミュニケーションが増え、現地現物で会合をすることで



組内作業の知識、理解も深まり、何とかサークルレベルAランクにすることができました。



これからの活動でも上位方針とあるべき姿を見失わずサポートしてくださった、卓越技能者、特級技能士になれるよう日々活動を行い、働き手不足に負けない職場作りを行います！

ご清聴ありがとうございました。