

会社・事業所名 (フリガナ)

カブシキカイシャ オティックステクノ
株式会社 オティックステクノ

発表者名 (フリガナ)

タカス タカヒロ
高須 隆浩

1.会社紹介 オティックグループ P2

【製品案内】
エンジン・燃料系部品 電動車部品 ドライブトレイン部品 モータースポーツ部品

国内拠点は5つ海外拠点については4か国あり、主にエンジン動弁系部品を生産しています。車の電動化が進んでいく中、電動車部品、ドライブトレイン部品、モータースポーツ部品の生産をしています。

2.職場紹介 オティックステクノ試作製造部工具課 P4

再研磨 工具課の主な業務 改善
再研種類: 約1000種類 再研本数: 800本/日
6,000万円/年の経減 30件/年の不具合改善
調達・在庫管理
在庫金額: 約1億円 取扱い刃具: 約2000種類

職場の紹介ですが私達の業務は大きく3つに分類されます。刃具の再研磨、刃具改善、刃具の調達、在庫管理をしています。全ての拠点に刃具を供給している刃具のプロフェッショナルです。

3.サークル紹介 活動状況 P6

めがねちゃんサークル

図1 レベル別層ゾーン分布表

サークル名はめがねちゃんサークルです。男性7名、女性4名で若手からベテランまで、均等に存在するメンバー構成で、現在の評価はギリBゾーン。若手のレベルアップが「キー」となっています。

3.サークル紹介 活動状況 P6

年度スローガン

全員が主役

年度スローガンを“全員参加で自由な意見を出し合おう！！”サークル活動の重点を“QC手法活用による問題解決能力向上！！”に決め今年度も活動してきました。

4.テーマ選定と理由 P7

テーマ名	評価項目	難易度	データ収集	緊急度	重要度	実現性	総合計
① WPCショット作業における吐出不良不具合の低減		×	×	○	○	×	15
② (工場側) 刃具運搬作業におけるリスクの低減		△	△	◎	○	○	18
③ EX-GDSの7.0研削加工における形状不具合の撲滅		○	○	○	○	○	24
④ ドリル再研磨作業におけるやり直し再研の撲滅		○	◎	○	○	○	26

図2 テーマ選定マトリックス図 ◎:5点 ○:3点 △:1点 ×:0点

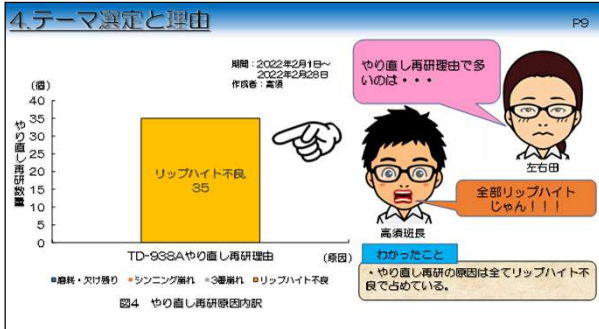
集研業務の中から問題点を抽出し、マトリックス図にて評価を実施。難易度など5つの評価項目に係数掛けをした結果、総合計点数が26点と最も高い点数となりました。

4.テーマ選定と理由 P8

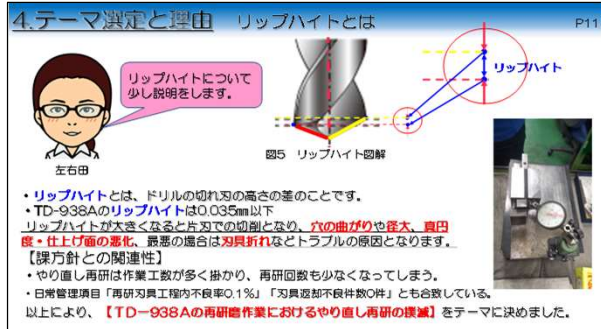
図3 刃具種類別やり直し再研発生数のパレート図

刃具種類別やり直し再研発生数のパレート図にてドリル再研の中でやり直しが多い物を抽出した。わかったことは、TD-938Aのやり直し再研回数が一番多く、全体の64%を占めている。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
		めがねちゃんサークル	(めがねちゃん)	OHP
本部登録番号			サークル結成年月	30年以上前
メンバー構成	11名		会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	38歳 (最高56歳、最低22歳)		月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで 2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	22年 2月 ~ 22年 7月		本テーマの会合回数	12回
発表者の所属	試作製造部工具課工具組集研班		勤続	18年



やり直し再研の原因は全てリップハイト不良です。



リップハイトとは、切れ刃の高さの差。TD-938Aのリップハイトは0.035mm以下。リップハイトが大きくなると片刃切削となり穴の曲がり、径大、真円度、仕上げ面の悪化、最悪は刃具折れの原因となる。上位方針との関連性はやり直し再研が発生すると、再研回数が減り工数が増えることで日常管理項目の「再研工程内不良率0.1%」「刃具返却不良件数0件」と合致。以上により、本テーマに決定した。



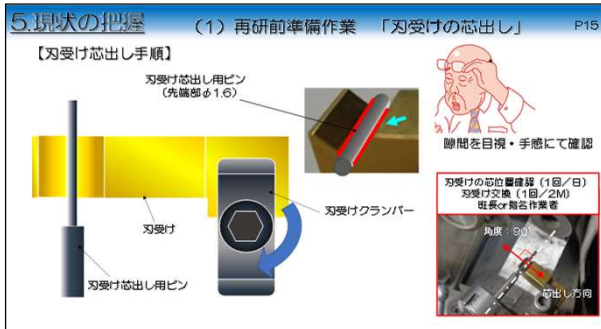
使用機械は通称「伊藤ドリル」です。2003年8月に導入した設備になります。2003年に流行ったものといえば・・・・・・・・千と千尋の神隠しがアカデミー賞を受賞した年でもあります。また、バラエティー番組「トリビアの泉」で使用されていた、「ハエ〜ボタン」です。私も持っていました。



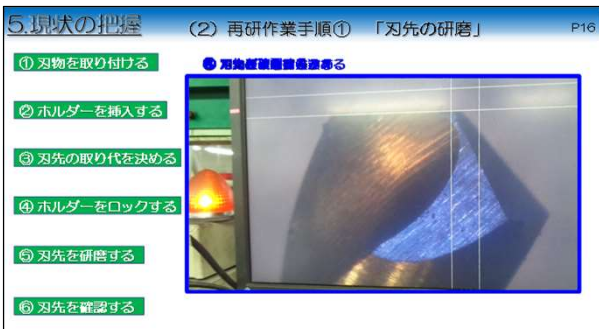
TD-938A再研磨工程の流れになります。再研前準備から始まりこのように流れ、再研完了となります。



再研作業前準備作業の刃受けの芯出しです。芯出し使用ツールは「芯出し用ピン」、「ホルダー」、「φ4.6コレット」になります。



刃受けの芯出しは1回/日班長、または指名作業者が行います。刃受けの芯出し手順は先ず刃受けクランプに取り付け手で仮締め。取り付けした刃受けに芯出し用ピンのφ1.6mmの先端部を刃受けの溝に合わせます。芯出しピンと直角になるように方向を合わせクランプ。その時、芯出しピンと刃受けの位置を目視・手感にて確認。



再研磨の作業手順に移ります。再研磨作業は3カ所の研磨になります。先ず刃先の研磨です。①の刃物を取り付けるから始まり、⑥の刃先の確認までが刃先の研磨になります。【動画再生】：動画をご覧ください。



次にシンニングです
①のテーブルを緩めるから、⑦のシンニングの確認までです。

5.現状の把握 (2) 再研作業手順③ 「C面取り、検査」 P18

① テーブルを緩める
② 角度を変更する
③ テーブルをロックする
④ 刃先の位置を合わせる
⑤ ホルダーをロックする
⑥ スライドロックを外す
⑦ C面取りをする
⑧ C面を確認する
⑨ テーブルの角度を戻す
⑩ 刃物を取り外す
⑪ リップハイトを確認する

● 最終確認項目を確認する



最後にC面取りとリップハイトの検査になります。
①のテーブルを緩めるから⑪のリップハイトの確認までとなります。【動画再生】：動画をご覧ください。
リップハイトを測定し、0.035mmを超えていると研磨のやり直しとなります。

6.目標の設定 P20

何をいつまでにどうするか	TD-938Aのリップハイト異常によるやり直し再研を6月20日までに平均2.3回/日→0回へ撲滅する。
--------------	---

7.日程計画


表1 改善日程計画表

項目	2月				3月				4月				5月				6月				7月			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 テーマ選定																								
2 現状の把握																								
3 目標の設定																								
4 活動の計画																								
5 要因の解析																								
6 対策の検討と実施																								
7 効果の確認																								
8 標準化と管理の定着																								
9 反省と今後の課題																								

6.目標の設定
TD-938Aのリップハイト異常によるやり直し再研を6月20日までに日当たり平均2.3回を日当たり0件に撲滅すると決めた。
7.日程計画は「テーマ選定」から「反省と今後の課題」まで、計画表を作成し進めてきました。

9.仮説と検証 P32


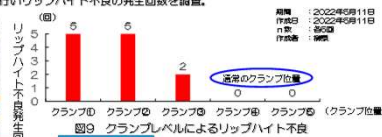
No.	重要要因	仮説	検証方法
①	刃物の突き出し長さが人によって違う	刃物の突き出し長さによって、リップハイトが悪くなるのではないかと	刃物の突き出し長さとリップハイトの関係を調査する。
②	ホルダーの締め付けが弱い	ホルダーの締め付けが弱く、削った際に動いてしまいリップハイトが悪くなるのではないかと	ホルダーのクランプ位置とリップハイトの関係を調査する。
③	刃受けの	上げ量が多い	刃物がしっかり保持されてなく、ピビりが発生するため、リップハイトに影響を与えるのではないかと
④		芯がズレている	刃受けの芯がズレているため、リップハイトに影響が出るのではないかと
⑤	刃受けと砥石が離れている	刃受けと砥石の距離が長いとピビりが発生するため、リップハイトに影響が出るのではないかと	刃受けと砥石の距離によってリップハイトに影響が出るかを調査する。



9. 仮説と検証
特性要因図から5つの重要要因と思われる項目について、仮説を立て個々に検証をした。

9.仮説と検証【検証②】ホルダーのクランプ位置とリップハイトの関係を検証 P25

各クランプ位置にて5回ずつ再研を行いリップハイト不良の発生回数を調査。

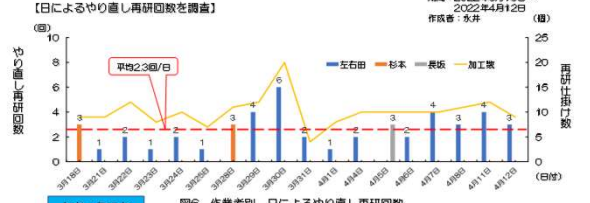
【検証結果】
クランプ位置によってはホルダーが動いてしまうため、リップハイトが悪くなる。通常のクランプ位置④、⑤ではホルダーが動くことはない。

重要要因ではない

各クランプ位置にて5回ずつ研磨し、リップハイト不良の発生回数を調査した。結果は図9のようになり、わかったことは、クランプ位置が悪いとリップハイトが悪くなるが、通常のクランプは④、⑤の位置でクランプし研磨しているため、ホルダーが動くことはない。よって重要要因ではないと判断した。

5.現状の把握 (3) 再研作業者別やり直し再研発生回数 P19

【日によるやり直し再研回数を調査】



わかったこと
・日によってやり直し再研が発生している。(平均2.3回/日)
・再研仕掛け数は日によってバラつきが大きい。(最大：20回、最小：4回)
・再研仕掛け数が増えてもやり直し再研回数に差はあまりない。(最多：6、最少：1)

再研作業者は3人で左右田さんがメイン作業者、2名の欠補。作業者別やり直し再研回数を調査した結果、メイン作業者の左右田さんの仕掛け数が一番多いが、仕掛け数の少ない欠補2名を含め3人共、やり直し再研が発生。3人の平均で14.8%。日によるやり直し再研回数を調査し、結果は日当たり平均2.3回やり直し再研が発生。仕掛け数はバラつきがあるが、仕掛け数が増えてもやり直し再研回数に差はあまりない。



8.要因の解析 P21



重要要因: 刃物、人、設備、方法

8. 要因の解析
「リップハイト不良が出る」の特性要因図を用いてサークル員で意見を出し合い「人、刃物、設備、方法」から重要だと思われる要因を5つ抽出しました。

9.仮説と検証【検証①】刃物の突き出しによってリップハイトが変わるかを検証 P23


【検証結果】
突き出し長さが変化してもリップハイトに影響はない。

重要要因ではない

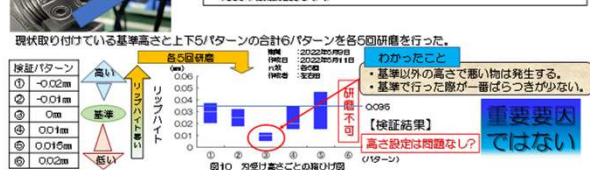
刃物突き出し長さによってシャンク部と刃溝をコレットで掴む際の違いを検証してみた結果、突き出し長さを変えてもリップハイト不良は発生し、検証結果は突き出し長さが変化してもリップハイトに影響はない。よって重要要因ではないと判断した。

9.仮説と検証【検証③】刃受けの上げ量によってリップハイトにバラつきがあるかを検証 P27

【刃受け取り付け位置判断方法】



現状取り付けている基準高さ±0.5/ターンの合計6/ターンの各5回研磨を行った。



【検証結果】
高さ設定は問題なし?

重要要因ではない

刃物の高さは、刃受け接触確認ランプで判断。ランプ点灯位置を基準とし、研磨を実施。検証を基準高さ±0.5のターンの合計6/ターンの各5回ずつ研磨した。基準以外の高さ各ターンの規格外れは発生。基準高さが一番安定している。結果、高さ設定は問題ないが規格外れが出るため、重要要因ではないと判断した。

9.仮説と検証 (検証②) 刃受けをズラして取り付けた場合、リップハイトへの影響を検証

【正常の状態】
刃物に対して直角、左右対称に受けている。

【刃受けの取り付け方法】
刃受けを軸に正している。

【検査結果】
刃受けの芯がズレるとリップハイトが悪くなる。

重要要因である

正常の状態は刃物に対して直角で左右対称に受けている。刃受けの取り付け位置は刃受けの傾き調整のため、前に出して取り付ける。刃受けを故意にズラして取り付けた場合のリップハイトのパラキは少ないがリップハイトは悪くなった。結果、刃受けの芯がズレるとリップハイトが悪くなるため、重要要因とした。

9.仮説と検証 (検証③) 刃受けの上げ量は安定しているのか?

刃受けの上げ量は正しく動いているのか?
【現状の目盛り】1目盛り=0.01mm昇降する。※高須班長記憶

刃受けにダイヤルゲージをセットし、検証!!

あっ! あっ!!
0.01じゃないじゃん!!

0.03mmも動いとるじゃんか!!

【検査結果】
刃受けの上げ量は0.01mmではなく0.03mmだった。

重要要因である

検証③からの再調査：(刃受けの上げ量は安定しているのか?) 刃受けの上げ量は正しく動いているのか? 現状の目盛りは高須班長が1目盛り0.01mmと言っていた。刃受けにダイヤルゲージをセットして確認してみたところ・・・あっ!! あっ!! 0.01mmじゃないじゃん!! 0.03mmも動いたじゃん!!!! 要領書もなく記憶による覚えだけであった。

10.対策の検討と実施

(1) 方策展開系統図を用いて対策を検討し、マトリックス図にて詳細し内容を決定した。

目的: やり直し再研を撲滅するには

一次手段: 刃物の研磨(ピバリ)を無くす

二次手段: 刃受けからの突き出し長さを少なくする

三次手段(最終的対策): 刃受けの取り付け部を長くする

【対策】
刃受けの芯を正確に出す
刃受けが簡単に動かないようにする
刃受けの研磨が作業が楽になることができるようにする

【対策】
刃受けの突き出し長さを短くする
専用の芯出しピンを作成する
刃受けV溝形状ブロックピンを作成する
刃受けの突き出し作業指導書を作成し、多岐工教育を実施する

【対策】
刃受けの取り付け部を長くする
刃受けの取り付け部を長くする
刃受けの取り付け部を長くする

評価点: ●:効果 ○:効果 △:効果 ×:効果 (評価点7以上を採用)

10. 対策の検討と実施
やり直し再研を撲滅するには、方策展開系統図を用いて対策案を検討し、効果、コスト、実現性の3つの項目にて評価をし、実施する対策を決定しました。

10.対策の検討と実施 (2) 対策の実施 刃受けの取り付けがらくらく クランプ力がUP!!

I-1: 刃受けの取り付け部・刃受け面を大きくする。

I-2: 刃受け取り付け部面に追加加工を施した。

【対策前】
刃受け面: 2mm延長
取付け面: 4mm延長

【対策後】
追加加工部位
端面に押し当てた状態で直角が出るようになるので、回り止め効果にもなった。

対策 I-1 刃受けの取り付け部を4mm、刃受け面を2mm延長した物をテクノ機械課にてトライ品を製作した。また刃受けのクランプ力を強くするため、クランプI-2端面を追加クランプ範囲を拡大。端面に押し当てただけで刃受けの直角が出て、回り止めの効果もあり、刃受けの取り付けがらくらく、クランプ力もアップした。

9.仮説と検証 (検証④) 刃受けからの突き出し長さでリップハイトに影響が出るか検証

【刃受けと芯出しピンの形状を確認】
刃受けと芯出しピンの形状を確認

【刃受けの摩耗と芯出しピンの振れを確認】
刃受けの摩耗と芯出しピンの振れを確認

【再調査結果】
刃受け・芯出しピンの単品精度には問題なし。

【検査結果】
刃受けからの突き出し長さはリップハイトに大きく影響を与える。

重要要因である

【いつ・どこで・なぜ刃受けがズレるのか?】 芯出しはピンの一番細い部位を使用しているため、芯出し時にたわんでしまう可能性がある。次に刃受けと芯出しピンの摩耗状態を確認した。使用済み刃受けの摩耗量を測定した結果、刃受けの摩耗量は3μ、芯出しピンの振れは2μで単品精度には問題はなかった。

9.仮説と検証 (検証⑤) 刃受けからの突き出し長さでリップハイトに影響が出るか検証

A 【刃受けと砥石の距離を短くする】
刃受けと砥石の距離を短くするため、刃受けを出す。

B 【刃受けのクランプ力を強くする】
刃受けのクランプ力を確保するため、掴み代を多く取る。

【検査結果】
刃受けからの突き出し長さはリップハイトに大きく影響を与える。

重要要因である

Aは刃受けと砥石の距離を15mm。刃受けを砥石側に2mm出す。刃受けを出すことにより、刃物の保持力は上がりピバリがなくリップハイトが安定、掴み代が少ないため、クランプ力は下がる。Bは刃受けを最大の掴み代の17mmにする。掴み代を多くし刃受けのクランプ力は上がるが、砥石と刃受けの距離が離れるため、刃物の保持力が下がる。刃物がピバリリップハイトは不安定になる。結果、刃受けと突き出し長さはリップハイトに影響するため重要要因である。

10.対策の検討と実施 (1) 新しく刃受けを製作するにあたり、寸法の確認を実施

【A 刃受けと砥石距離重視】
刃受けと砥石の距離を重視する

【B 刃受けのクランプ力重視】
刃受けのクランプ力を重視する

【対策案】
刃受けの取り付け部を長くして、クランプ力を強くする。

【要旨】
刃受けも長くして、クランプ力を強くする。

対策 I、現状のAとBについてそれぞれ寸法を確認しました。会合の中で、刃受けの形状変更について話し合い、形状を決めた。

10.対策の検討と実施 (2) 対策の実施

【芯出しピン製作検討】

形状	先端径	材質	取り付けやすさ	採用
現状品	φ1.6	ハイス	△	
製作案1	φ4.0	超硬	○	●
製作案2	φ3.0	超硬	○	
製作案3	φ4.0	ハイス	△	

【現状品】
現状品は、先端径がφ1.6と細く、また比較的やわらかいハイス材であるため、たわみやすく調整が難しい。

【採用】
先端径にすることにより、たわみがなくなり芯出し作業のやりやすさUP!!

芯出しピン製作に向け3案から評価し、案1のφ4.0超硬材を採用。材料は破損刃具を再利用した。現状のピンは先端径が細く、ハイスのためたわみ易い調整がしにくい。一番多く研磨するφ4の芯出しピンを製作した。径が太くなり芯出し時にたわむこともなくなり簡単になった。目視から、スキミ板による確認へ変更した。



対策Ⅲ 刃受け芯出し作業要領書を作成、作業者に教育を実施。対策前は職制または指名作業者のみが芯出し作業を行っていたが、作業要領書を作成し教育を実施したことにより、作業者自身が芯出し作業をできるようになりました。



11. 効果確認
4つの対策を実施したことにより、TD-938Aのやり直し再研回数日当たり平均2.3回が日当たり0件になり、目標を達成した。現在も0件を継続中です。有形の効果として、年間で33,490円低減することができた。無形の効果として、誰でも芯出し作業ができるようになり、問題意識、品質意識が向上しました。また高岡製造部からの信頼もUPしました。



追加対策：(刃受け上げ量調整の簡略化)
対策前は刃受けの上げ量を接触確認ランプ点灯後、僅かに上げていた。対策：ダイヤルの目盛りを1目盛り0.01mm動くように幅を決め目盛りを切った。また、基準合マークも追加の明示。ダイヤルの繰り返し精度確認を10回実施した。±2μ以下であった。

12. 標準化と管理の定着 P41

目的	初を(項目)	誰が	どのように(方法)	いつ(期間)
標準化	芯出し作業	高須	・作業要領書レビュー ・関係作業者への教育 ・保守点検表へ追記	即日
標準化	刃受けおよび芯出し治具	高須	【刃受け】 ・図面改訂、登録 ・予備品登録	6月30日までに
管理	不良発生状況	高須	・日々発生状況を管理表、実績表でチェック	1回/D

13. 反省と今後の課題

反省点	良かった点	初め	良かった点
今後の課題	良かった点	初めてテーマリーダーとして活動し、普段やっていないことが経験できた。	
	悪かった点	作業する人が限られているため、会合時の発言がやや少なかった。	
今後の課題		効果確認の期間が短いので、継続して調査を進めていきます。	
今後の課題		横展開も含め同設備の他の刃具への影響も確認していきます。	

12. 標準化と管理の定着
標準化と管理の定着については目的、項目、担当、方法、期間を決めて管理をしていきます。
13. 反省と今後の課題
良かった点は、初めてテーマリーダーとして活動してみても普段やらないことを経験することができました。悪かった点は、作業者が限られているため、会合時の発言が少なかった。今後の課題は、効果確認の期間が少し短いため、調査・確認を継続していく。横展開も含め同設備の他の刃具への影響も確認していきます。



ご清聴ありがとうございました

オティックステクノ試作製造部工具課一同