

No.	テーマ
106	目指せ カス上がりゼロ！ -プレス金型 永遠のテーマへの追及-

会社・事業所名 (フリガナ)	発表者名 (フリガナ)
旭電器工業株式会社 志摩工場 金属製造課	仲谷 聡、 清水 稔広

1 ■ 会社紹介



【社名】旭電器工業株式会社
 【創業】1949年7月(昭和24年)
 【所在地】本社：三重県津市白塚町
 志摩工場：三重県志摩市磯部町
 河芸工場：三重県津市河芸町

私達は志摩工場で勤務しています

旭電器工業は三重県津市に本社工場と河芸工場、伊勢志摩国立公園の真ん中、志摩市に志摩工場があります。主に配線器具、防災機器、制御機器、車載関連商品の商品設計から組立加工まで一貫生産しています。



志摩スペイン村 安乗 灯台 横山展望台

2 ■ 商品紹介

【住宅用配線器具類】
 皆様のお住まいにも当社の製品は沢山あります



3 ■ 商品紹介

【車載】車載関連商品を生産。パナソニック様を通じて日本のカーメーカートヨタ様、ニッサン様、ホンダ様に納入しております。



4 ■ 商品紹介

【スピンでべっぴん!】
 原着成形加工の加飾技術



5 ■ 部署紹介

従業員数 254名 商品: 約1000品番 部品: 約350点

志摩工場

- 管理課
- 金型課
- 生産技術課
- 商品製造課
- 成型製造課
- 金属製造課
- 品質管理課

金属製造課
 ・配線器具の金属部品を製造 ・金属プレス18台、自動機2台
 ・単独プレス8台、自動タプラインプレスが5ライン (10台)
 ・特殊技術: 接点結合・異種材料型内結合など

課員 10名
 ラインプレスG 2名 課長
 大型プレスG 4名
 管理G 3名



しまかぜサークル



組入! Aランク



6 ■ プレス金型とは?

プレス金型の構造



金属部品



スリット(抜き)加工 曲げ加工 ロレット加工



志摩工場は従業員254名、約1000品番の製造を行っています。私達の所属する金属製造課は10名。約350品番の金属部品を製造しています。サークルランクは現在[Bランク]。今回の活動で[Aランク]を目指します!

プレス加工は、パンチ、ダイブロックの角が切刃になっており、そこに金属材料を通して金型を上下することで、「穴開け(スリット)」、「曲げ加工」等の工程を経て、金属部品が出来上がります。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	しまかぜ (シマカゼ)		プロジェクター	
本部登録番号		サークル結成年月	1998年4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歳(最高57歳、最低18歳)	月あたりの会合回数	1回	
テーマ暦	本テーマで12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	2020年1月～2020年6月	本テーマの会合回数	10回	
発表者の所属	旭電器工業株式会社 志摩工場 金属製造課		勤続	仲谷: 18年 清水: 22年

■テーマ選定 7

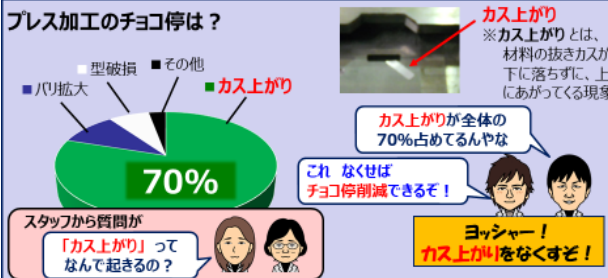
ある日… 谷岡君 仲谷先輩 (入社2年目)

重点課題で「チョコ停削減」金属製造課はどんな事ができます？

ウチは製造部署。いかに効率よくプレスを動かすか。

じゃあ、プレスが止まるトラブルをなくすべきですね。

ええ機会やし他のメンバーも巻き込んでやってみようか。



ベテラン社員の仲谷君と、入社2年目の谷岡君。工場の重点課題は「チョコ停削減」。自分たちに出来ることは？

プレスを止めるトラブルを無くそう！他のメンバーも巻き込み会合。「カス上がりが全体の70%！」「よっしゃー！カス上がり無くすぞ！」メンバー全員が立ち上がった。

しまかせサークルの会合 9

カス上がりはみんな困ってる永遠のテーマやよな！

打痕とかいろんなトラブルにつながるしな-

志摩工場のプレス金型

部品点数：約350点

対象部品の選定

494板ばね・495板ばね

SUS材で薄いつて言えば494・495板ばねかな

よくカス上がりで金型修理してるよな？

カス上がり傾向 (少ない) (多い)

材質 軟らかい SPC C2680 NAR409 CS191/CS210 SUS 硬い

材厚 厚い 1.6mm 0.1mm 薄い

494板ばね・495板ばねの2面に決定！

志摩工場の全350部品の中から、カス上がりし易い部品を選定。材質、材厚から、ステンレス(SUS)系で材質が硬く、材厚の薄い「494板ばね」、「495板ばね」に決定！

活動には金型課のメンバーにも協力してもらうことに。

■商品説明 11

スマート接地防水Wコンセント494・495板ばね

外壁デザインを引き立てるデザインスマートシリーズ

※各7万個/月生産

板ばね

← 栓刃

扉

494板ばね

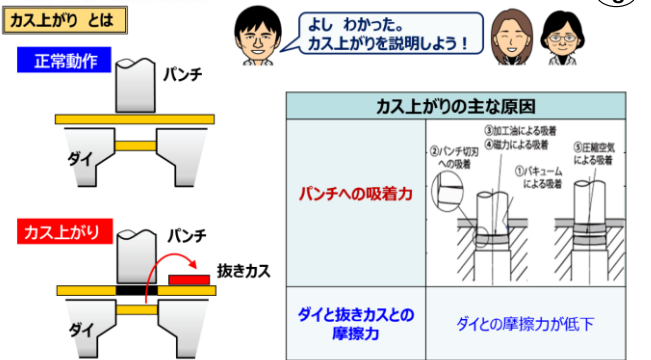
495板ばね

扉の復帰動作を行うのが板ばね

ボディブロック

スマート接地防水コンセントにはコンセント口に水やほこりの侵入を防ぐ扉があり、これを動かす金属部品が「板ばね」です。左右逆の形をした「494板ばね」と「495板ばね」があります。

■現状把握 8



パンチへの吸着力 > ダイと抜きカスとの摩擦力 + 抜きカス重量

加工中に抜きカスがダイから飛び出す現象を「カス上がり」と言います。カス上がりの要因は「パンチへの吸着力」「ダイとの摩擦力」に関係すると言われています。

■活動計画 10

計画 ←→ 実績 →

実施項目	担当	2020年1月	2月	3月	4月	5月	6月
1 現状を把握	仲谷 谷岡	←			→		
2 目標を決定	全員	←	→				
3 要因を分析	仲谷 清水		←	→			
4 対策を立案	全員		←	→	←	→	
5 対策実施	谷s 仲谷			←	→	←	→
6 効果を確認	柴原					←	→
7 反省と歯止め	奥野 清水						←

会合は月1回。ミニ会合は都度実施。

なんとか期間内に完了しました！

■現状把握 12

フル接地防水Wコンセント・495板ばね工程表 (スケルトン)

金型の中に材料が送られ、このような順番で加工する=順送

スリット スリット スリット 切り起こし 曲げ スリット 分断

カス上がり起因の不良・トラブル

カス上がり 打痕 変形 ミスリード チッピング

金型に材料を通し、1ステーションずつ右に送り、穴開けや、曲げ加工などを行い、最後に材料から切り離して「金属部品」となります。「カス上がり」が発生すると、検知器が働き、プレスが停止。他にも、打痕や変形、チッピングなどの工程トラブルに繋がります。

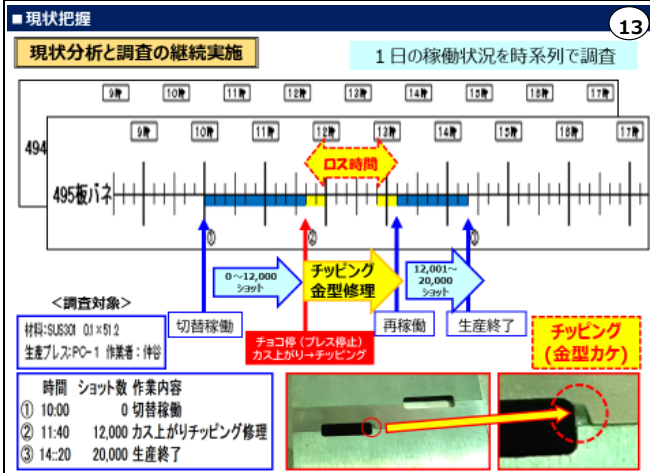
僕らだけでは力不足。金型のことや金型課も協力してもらおう！

テーマ

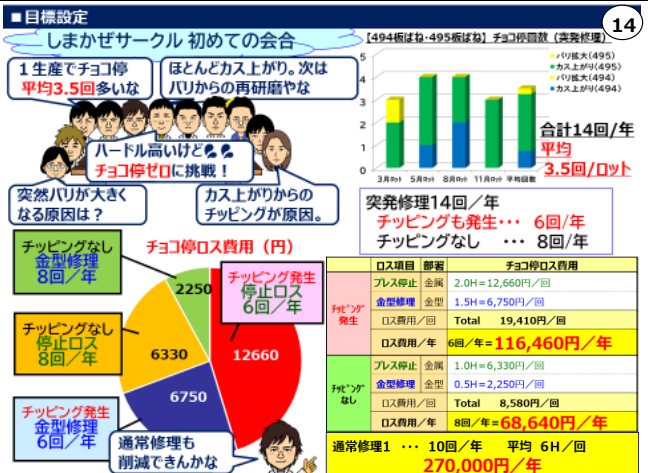
目指せ カス上がりゼロ！

—プレス金型永遠のテーマへの追及—

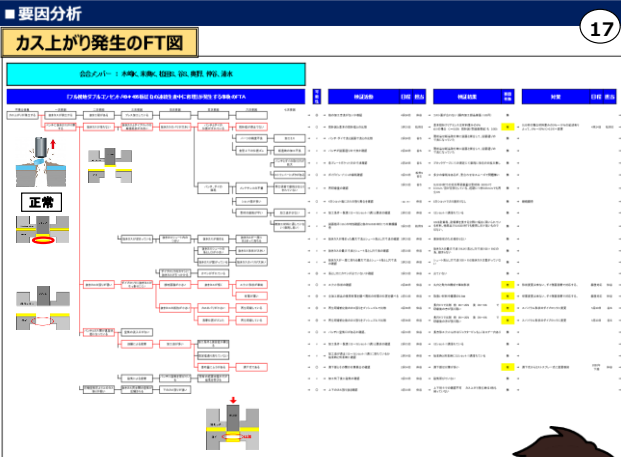
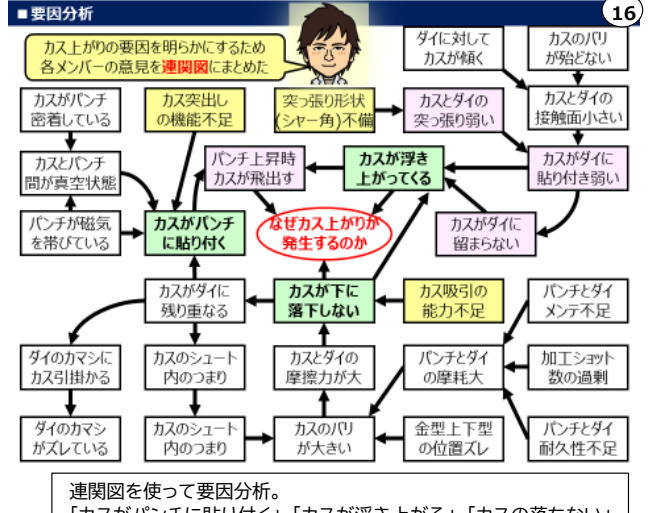




ある1日のチョコ停発生状況を確認。
カス上がりによるチップングが発生して作業停止。
金型課に修理してもらい1時間後に復旧しました。



初めての会合。
1回の生産で平均3.5回チョコ停発生。
チョコ停のほとんどが、カス上がり。ロス金額も全員で認識。



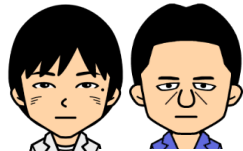
対策の立案

カス上がり対策

問題点	方針①	方針②	対策案	有効性	実現性	コスト	評価点	結果
なぜ、カス上がりが発生するのか	パンチに抜きカスが貼り付く	ダイのバリを除去	ダイのバリを除去	◎	◎	◎	18	採用
		ダイのバリを除去	ダイのバリを除去	◎	◎	◎	14	採用
なぜ、カス上がりが発生するのか	ダイからカスが剥がれる	油の量を最小化	加工油の滴油を削減	◎	△	×	7	不採用
		ダイ切刃側面の粗さを維持させる	ダイ切刃側面を荒らす(ペーパーで荒らす)	◎	×	×	6	不採用
なぜ、カス上がりが発生するのか	ダイからカスが剥がれる	ダイ切刃に冷却剤を供給する	切刃側面に着着	◎	×	△	7	不採用
		ダイ切刃に予防の裏加工	カス上がり防止タイプの検討	◎	×	△	9	採用
なぜ、カス上がりが発生するのか	ダイからカスが剥がれる	カスを吸引する	金型下にバキュームを設置	◎	◎	◎	14	採用
		型設計の力で抜け易くする	型設計の力で抜け易くする	◎	◎	◎	14	採用
なぜ、カス上がりが発生するのか	ダイでバリが拡大	バリ防止	バリ防止	◎	◎	◎	11	採用
		バリ防止	バリ防止	◎	◎	◎	11	採用

スタッフから質問が
「シャープ角って何ですか？」

まずは「カス上がり」について
要因を挙げ、FT図にまとめました



金型要因が大きいのので、FTAは
金型課の松田主任と谷主任に
協力してもらいました!

主な要因と、それぞれの対策案を系統図にまとめました。
カス上がりの要因は、
「パンチに抜きカスが貼り付く」「抜きカスが浮いてくる」の2点。
チップングの要因は、「クリアランスの偏り」など。

そんな時、スタッフの濱口さんから質問が..
「シャープ角って何ですか？」

■ 対策の立案

19 シャー角とは？

「シャー角について説明しよう」

通常の抜き加工は… 同一面で切断するので切断抵抗が大きい

「シャー切り」は… ハサミのように刃が斜めに徐々に切断していく 切断抵抗を分散させる

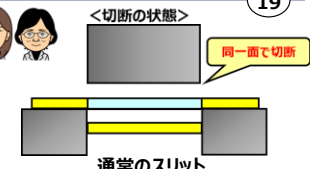
「シャー切り」はカス上がりに効果あり

パンチの両側に「シャー角」のある形状

抜きカスは一度折れながら切断されていく。

・弾性変形でのスプリングバックで戻る際に

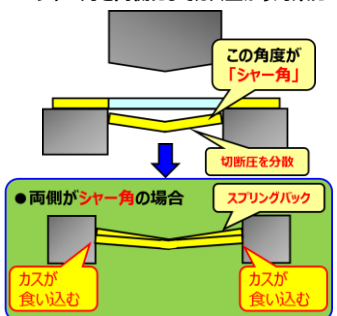
ダイの切刃の壁にカスが食い込む



通常のパンチは面で切るから、切断抵抗が大きくなる。そこで抵抗を分散させる「シャー切り」という加工法が使われる。パンチ先端に角度が付いてあり、この角度を「シャー角」と呼んでいる。これを利用し、スプリングバックでカス上がりを防止策になります。

「そうなんですか！ 勉強になりました！」

シャー角を両側にしてカス上がり対策に！



■ 対策の実施 1

第1弾 カスをパンチから剥がすジェクターピン取り付け

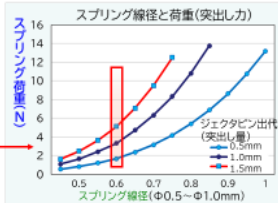
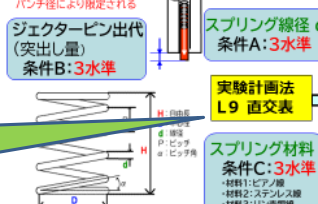


Table with columns: 実験, A線径, B線径, C材質, 結果, 判定. Rows 1-10.

最適条件

Table: 実験計画法で求められた最適条件. Columns: 水準, 最適条件. Rows: 条件A, B, C.

【対策 第1弾：パンチにジェクターピン取り付け】 ジェクターピンはパンチの中でピンが摺動し、抜きカスを強制的にはがす役割。しかし…スプリングが強すぎたり、ピンの出代が長すぎると薄い抜きカスは傾きNG！ 「実験計画法L9」により、スプリングの線径・材質、ピンの出代を変化させて検証開始。その結果、最適な条件を導き出すことが出来ました。

■ 対策の実施 1

第2弾 パンチのシャー角改善

Table for chamfer angle improvement with columns ①-⑩ and rows 'スリット形状', 'パンチ側対策', 'ダイ側対策'. Includes a decision flowchart for '決定' and '改善'.

【対策 第2弾：パンチのシャー角改善】 サイズが小さく、ジェクター追加できない角孔パンチにはシャー角を採用。シャー角の角度、長さについて検証した結果、「ストレートなし」の「角度 3°」に決定

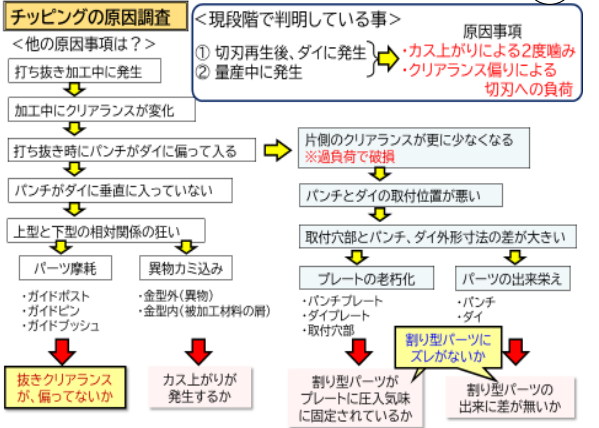
対策実施の進捗状況

Table: 対策実施の進捗状況. Columns: 事象, 対策内容, 対策実施日, 確認予定日. Rows: カス上がり, カス上がり.

Text and diagrams about 'チッピング' (chipping) with '先着。そもそもチッピングってどんな時に発生するんですか？' and 'この金型は特にチッピングでの修理も多いな。改めてメカニズムを考えてみよう！'

【対策状況まとめ】 カス上がり対策は完了。次は金型修正が必要なチッピング対策を開始。チッピング発生メカニズムから調査することに。

■ 要因分析 2



チッピング発生メカニズムから原因を調査した結果、「カス上がりによる二度噛み」、「クリアランス偏りによる切刃への負荷」が考えられます。確認ポイント「クリアランス偏りないか？」「割り型パーツにズレが無いのか？」の2点に絞り、検証を行いました。

■ 要因分析 2

Complex block for 'チッピングの原因調査' including a table for '現状', a photo of a mold, and a diagram for '組付時にズレが生じる'.

角孔スリットは、ダイが「割り型」で、3個のパーツを組み合わせている。パーツの寸法差や、ダイを組み込むベースポケットの摩擦が進むとスリットに僅かなズレが出る。パンチとダイのクリアランスは、片側0.005mm。割り型のズレは、0.004mm以下でないとい…クリアランスが部分的に詰まり、チッピングに繋がります。

■対策の実施 2

25

チッピング対策

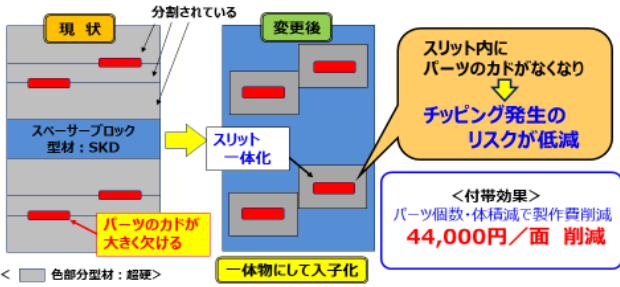
ダイのスレ抑える
いい手ないかなあ



いっせ、割り型を
一体モノに
できんかな？

一体化？
それ出来るかも！

<角孔ダイ構造変更> 割り型 ⇒ 一体で入子化

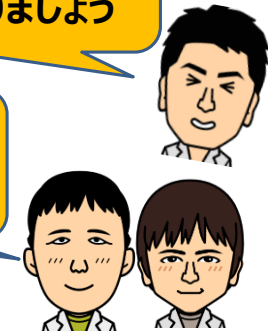


【チッピング対策】

ダイを「割り型」から「一体モノ」に出来ないか？
金型メンバーも入って検討。
数回、検討を重ね、ついに一体化したダイが完成。
スリット内の角が無くなり「クリアランスのスレゼロ化」が実現。

せっかくここまで来たんやで
もう一押しやり切りましょう

よし！
追加の改善や！

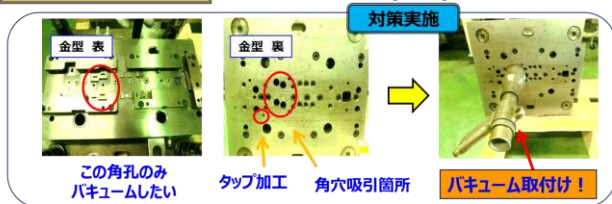


■対策の実施 3

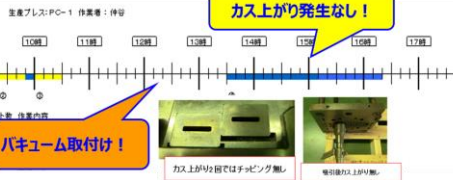
28

「カスが落ちない」の対策

角孔部バキューム(吸引)強化



効果の確認



「バキューム取付け」を実施。

効果確認を行った結果、カス上がりは発生せず、遂に「ゼロ」達成！

カス上がりがゼロ達成！



■効果のまとめ 2

26

改善効果の確認 1

カス上がり回数削減！ 3.5回 → 1回

事象	対策内容	効果確認	改善効果
カス上がり	ジェクターピン取付け (角孔以外)	3/15	◎
カス上がり	シャープ角の角度を再設定 (角孔)	3/15	△

ダイ一体化でチッピング
なくなってよかったな！

検証結果、チッピングは「ゼロ！」

でも、カス上がりゼロにならんだなー？

スクラップ吸引装置って高いんやろ。
何かで安くできんかな？

掃除機は付かんけど
ミニサイズの吸引装置
造ったらええんやんな？

コードレスの掃除機
買ったんやけど、
アレ付かへんよな？

そや！
エアを使ったワンダーガン、
あの構造を参考にしよう！

こんな
イメージ

【効果のまとめ】

対策を行った結果、ダイ一体化により「チッピングゼロ」達成！
しかし、カス上がりは3.5回から1回になったものの
「ゼロ」は達成出来ず。
何かもう一押し欲しい！ カスを下から吸引出来ないか？
メンバーからコードレス掃除機は付けられないの？とのアイデアが…
エアを利用したワンダーガンを参考にバキューム製作を検討開始。

■対策の立案 3

27

「カスが落ちない」の対策

長穴部バキューム(吸引)強化

シャープ角を付けてカス強りを強化
したけど、吸引効果とは逆よな？

ジェクターピンはカスを抜き落とす
シャープ角はカスを強らさず やもんな

吸引の効果活かすには、カスが
留まらず落ちる方がええんかな

本当はジェクターピンで
抜き落とす方がええんや

●本来はダイにカスを留める

●ダイから完全に抜き落とす

本来: パンチ、ダイ、カスはストレートで
振らして留める

改善: ジェクターピン、パンチから剥がす
角孔のみ、パンチをストレート部
より深く入れる

本来の「抜き」加工は抜きカスをダイの
切刃部 (=ストレート) に留めて、
数枚ごとに落ちていく。

【追加対策】

バキューム吸引効果を最大限活かす為、追加の改善。
パンチを長くし、ダイの切刃より深く入る様に変更。
これでダイにカスが滞留することなく、バキュームで
抜き落とすことが出来る！

■効果のまとめ 3

29

改善計画と効果の確認 3

事象	対策内容	効果確認日	改善効果
カス上がり	ジェクターピン取付け(角穴以外)	3/15	◎
カス上がり	シャープ角の角度を再設定	3/15	○
チッピング	割り型ダイの一体化	3/15	◎
カス上がり	バキューム取り付け	4/15	◎
カス上がり	パンチ延長	4/15	◎

5月生産時 (20,000ショット) のカス上がりゼロ
カス上がりゼロ累計40,000ショット

ゼロ継続中！！

5月生産時、2万ショットで、「カス上がりゼロ！」
その後もカス上がりゼロを継続中！

■効果の確認

30

活動の成果

経営貢献金額（見込み）

①本テーマ連続生産中の修理ロス

・494板ばね・495板ばね突発修理回数3.5回を0回達成

計 185,100円/年 削減

②生産終了後の金型課修理金額

・金型通常修理70%のコストダウン達成

差額 189,000円/年 削減

効果金額は、連続生産中の修理ロス削減として、年:185,100円、生産終了後の金型修理金額の削減として、年:189,000円となりました。

■歯止め

32

歯止めの設定

何を	なぜ	いつ	誰が	どこで	どの様に
生産終了後の金型点検基準	ジェクタピンの動作不具合を見逃さないよう	6/中途	清水 出口	金型製造課	点検項目を追加
金型設計標準(切刃は一体)	今後の金型新造時の設計に確実に展開されるよう	6/未迄	金型課 松田・谷	金型課	設計標準にダイ一体化の項目追加
金型メンテナンスタイミング	定期予防保全を実施するため	9/未迄	仲谷	金型製造課	検証継続しながら定期ショット数を決定する
類似部品の430板ハネ型	同様の問題が発生しないよう	7/未迄	仲谷 清水	金型製造課	スリット構造の水平展開を図る(ダイ構造変更)



5W1Hで歯止めを行いました。ジェクタピンの動作不良を見逃さない様、金型点検基準に点検項目を追加。以下、それぞれの項目について、標準化しました。

■まとめと課題

34

良かった点

1. 部品の特性に応じていろいろな対策があるが、他の部品に展開できる手法を発見できた。
2. 不具合のメカニズムを突き止め、実験計画法で条件設定でき、若手の理解が深まるよい機会になった。
3. チョコ停だけでなくパーツ費用という継続的な部分にも効果を挙げた。
4. 更に メンバーの結束がより強まり、サークルのランクもB⇒Aに。

反省点

1. 金型メインの対策が多く、金型課メンバーに頼るところが多かった。
2. 実務の経験値が要るような内容だったため、古参がメインの活動になってしまった。



■効果の確認「付帯効果」

31

③金型パーツ寿命UPによる合理化金額

<1面分>

- 丸穴パンチ 4,000円
- 丸穴ダイボタン 6,000円
- #26パンチ2本 24,000円
- #14-15ダイ2個 50,000円
- #27パンチ4本 88,000円
- #210 ダイ4個 56,000円
- #211 ダイ2個 40,000円

494I、495I 2面分で計 682,000円

改善前 寿命1.5年

今回の改善により
研磨回数: 年10回 → 4回
寿命: 平均6年

72.1万円/年 削減!!

ようやってくれた!



ありがとう!!

チッピング対策を進めたことで、ダイの破損が減り、金型パーツの寿命もUP! 切刃の研磨回数が「年:10回から年:4回」に減り、パーツの寿命も1.5年から6年になり、Totalで年:72.1万円の合理化を達成しました。

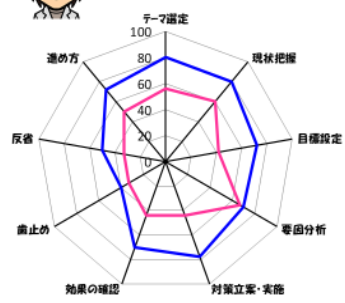
■無形効果

33

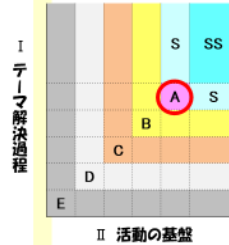
サークルの評価



サークルレベルアップ!



念願のAランク!



こだわりのサークルランクは「Bランク」から「Aランク」に! これも目標達成!

■まとめと課題

35

今後の課題

1. 部品の厚みや硬さごとに手法や狙いに違いがあるので、標準化して効率的に展開していきます。
2. 生産完了時の金型の状態確認で、カス上がりの有無確認を盛り込んでいきます。
3. 金型構造の知識を個々に付けていき、業務に活かせるようにしていきます。

プレス作業の永遠のテーマ「カス上がり」。今回の活動はこの解消の糸口になるような継続して効果を生む内容になったと思います。

生産効率を上げ、更に品質向上に注力できるように「お客様に良品を」に繋げていきます。

