No. 208

ショットブラスト生産性向上～未来への絶え間ない成長に向けて～

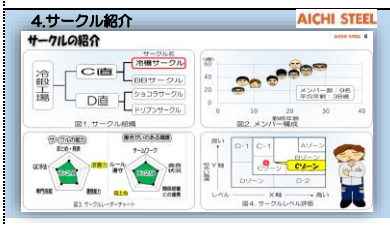
会社・事業所名（フリガナ）
愛知製鋼株式会社　アイチセイコウ

発表者名（フリガナ）
大元　涼嗣　　オオモト　リョウジ

愛知県東海市に本社を置く特殊鋼メーカー
スクラップなどを原料に、新しい車を生み出す
『資源循環型企業』を確立し
ハガネをベースにした鉄鋼製品から電磁製品まで幅広い分野で高品質の製品を提供。

私、大元涼嗣は愛知県出身の３０歳です
２０１２年に期間社員として駆動エンジン課冷鍛工場に配属長年サッカーで鍛えた精神力と粘り強さが私の持ち味です
趣味はファッション全般で特に帽子集めです。

私の職場、駆動エンジン課冷鍛工場は
ショットブラスト・冷間鍛造・全数検査・出荷までを担当しています。
お客様に満足していただけるモノづくりがモットーです。

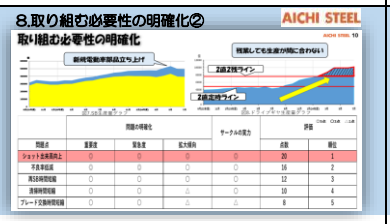


私の所属する冷機サークルは9名、平均年齢は３８歳と中堅主体のサークルです。
レーダーチャートを見ると、改善力、向上心がやや低く、レベル評価ではCゾーンを低迷しています。

冷鍛工場では主に車の中枢部トランスミッションの部品を生産しており
生産量も旺盛で、月に120万個の生産を行っています。

「アフターコロナから更なる飛躍へ」という会社方針のもと課長より労働生産性を向上という課方針が打ち出されました。電動車部品の生産量が今後増加していくということが背景です
そこで自分たちの職場の未来を考えてみることにしました。

工場全体の生産量をみると新規電動車部品の立ち上げにより大幅に生産量が増加していきます。
それに伴いどの工程も高負荷になってしまいます
私は他サークルに声をかけ会合を開き我々冷機サークルは、ショットブラスト工程を担当しこの高負荷に対応できる体制を作り上げていくことにしました。

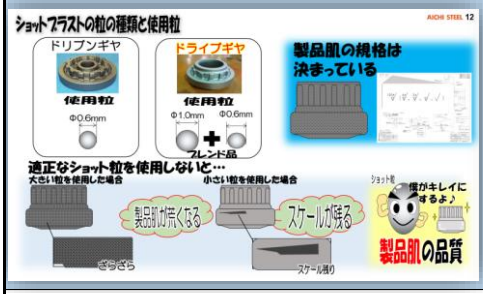


ショットブラスト工程だけの生産量を見てみても
やはり新規電動車部品の立ち上げによりドライブギヤの生産量が倍増、２直、２時間残業でも生産が間に合わなくなってしまうためサークル会合内で取り組む必要性を明確にした所、最も評価の高い『ショットブラスト出来高向上』に取り組むことにしました。

ショットブラストとは熱鍛工程で製品が加熱された際に
空気中の酸素と結合することにより酸化鉄、通称スケールが発生します。非常に硬いものですそれを除去し仕上げるのがショットブラスト工程
小さな鉄の粒を高速で当てスケールを取り除きます。

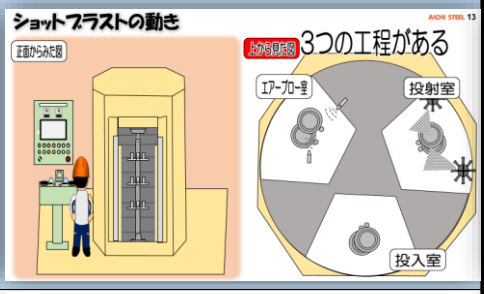
ＱＣサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式
	冷機サークル（レイキ）		プロジェクタ
本部登録番号	64-102	サークル結成年月	1988 年 4 月
メンバー構成	9 名	会合は就業時間	(内)・外・両方
平均年齢	38'歳（最高 50歳、最低 26歳）	月あたりの会合回数	4 回
テーマ暦	本テーマで 1件目 社外発表1件目	１回あたりの会合時間	1 時間
本テーマの活動期間	2021 年 5 月 ～ 12 月	本テーマの会合回数	20 回
発表者の所属	駆動エンジン課	勤続	12 年

10.ショット粒の種類と使用粒



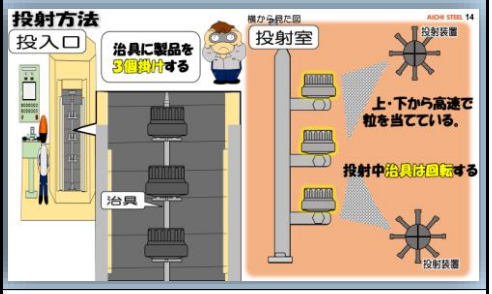
小さな粒の事をショット粒と言い１ミリ粒と0.6ミリ粒のブレンドされた粒を使用しています。
スケール除去後の製品肌の規格は決まっており適正なショット粒を使用しないと
スケールの落ちが悪く品質不良につながります。

11.ショットブラストの動き



ショット機には３つの工程があり
材料を投入する投入室、材料にショット粒を
高速でぶつける投射室。製品に付着しているショット粒を除去するエアーブロウ室があり
この３つの工程を行うことで製品が出来上がります。

12.投射方法

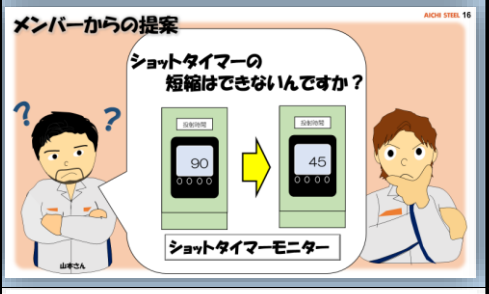


ショット粒の投射方法は投入室より治具に材料を３個掛け投射室に移動後、上下よりショット粒を投射装置にて高速で材料にあてています
投射中は治具が回転しており材料全体にショット粒が当たる構造になっています。

13.作業の流れ

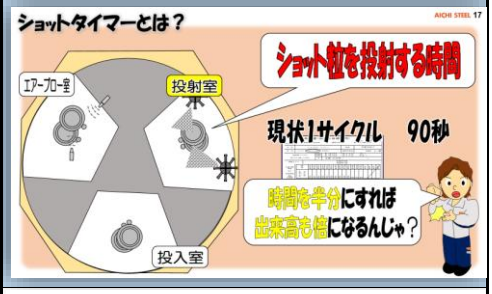
全体の流れとしては材料を取り出し治具に掛けます
両手押しボタンにてショット機を起動させ
出来上がった製品を1個ずつ検査しパレットに投入します。
この1連の作業を繰り返し行っています。

14.メンバーの提案



サークル会合をしていた際
山本さんから『ショットタイマーの短縮をすれば出来高向上になりませんか』と意見がありました。

15.ショットタイマーとは？



投射室にて材料にショット粒を投射する時間のことをいいモニターにて簡単に調整が出来ます。
現状は９０秒に設定されており
投射する時間が短くなれば出来高向上に繋がるのではないか？とおもいました。

16.設備に異常がないか点検

検証するにあたりメンバーに協力してもらい
設備の点検、交換周期などを見直し問題がないことを確認しました。

17.タイマー短縮テスト

技術員にも協力してもらい９０秒から４５秒に変更
スケール残りが発生
お客様に流れてしまうと刃具の欠損、異常摩耗に影響し設備トラブルの一因となってしまいます
違う秒数でもスケール残りが発生してしまいました。

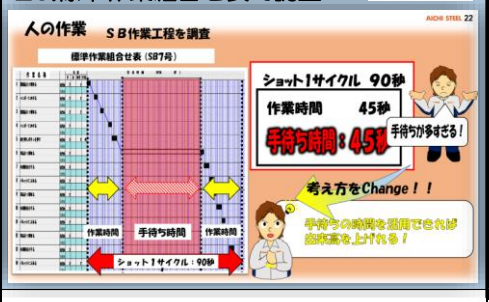
18.スケールが残る要因

投射時間を短くしたことにより
ショット粒の当たり量が少なくなりスケールが取り切れない。
このことからショットタイマーを変更できないということがわかりました。

19.人の作業

手順書と作業を見比べた結果手順書通り作業が出来ておりムダも見当たりませんでした。
組長から標準作業組み合わせ表を使い作業を観察してみたら？とアドバイスをもらいやってみることに。

20.標準作業組合せ表で調査



ショット１サイクルはすべて投射時間でありその投射時間の中で人が作業していますが、
ショット1サイクルに対して作業時間は45秒、手待ち時間が45秒もありこの手待ち時間を有効に活用できれば出来高を向上させることができます。

21.活動計画

この大きな課題を自分の手で解決したいという思いからテーマリーダーに立候補。
早め早めの対策をし課題を先取りすることが必要と考え
課題達成型QCストーリーで進めていくことになり
上司やメンバーと相談し活動計画をたてました。

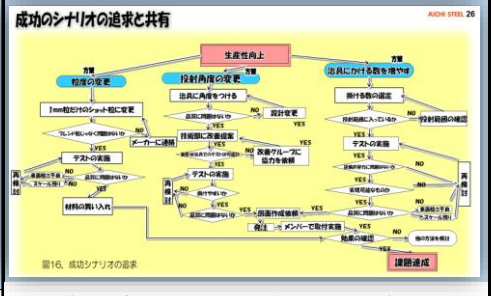
22.攻め所と目標の設定

現状、要望レベルを明確にしたうえで攻め所を作業方法の見直し,投射方法の見直し,ショット粒の見直しに決定
目標を6月末までにショットブラストの出来高を5万個増やすとしました。

23.対策の立案

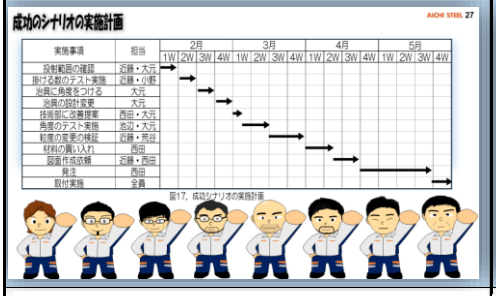
３つの攻め所に対しメンバー全員で沢山の方策案を出し合い評価した結果、粒度の変更、治具にかける数を増やす、投射角度の変更に決まり
どの対策から行うか優先順位も決めまずは粒度の変更からやってみることに。

24.成功のシナリオの追求と共有



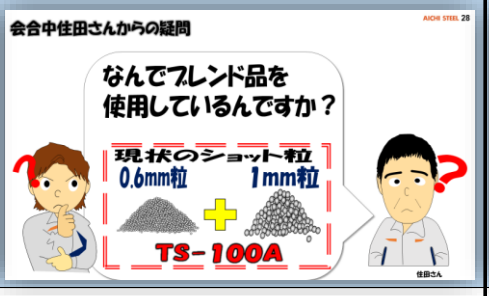
課題達成に向けPDPC法で成功シナリオを追求しメンバー全員で共有。

25.成功シナリオの実施計画



全員で成功シナリオの計画を立てました。

26.会合中メンバーからの疑問



さっそくサークル会合をしていた際
住田さんから「なんでブレンドしているショット粒を使用しているの？」と質問が。
わたしも以前から気になっており上司にきいてみました。

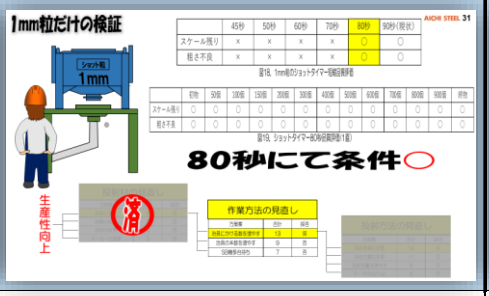
27.混合ショット粒の使用理由

メーカーの推奨で使用しているとのこと
立ち上げ時は今の製品よりも小さい製品をショットしており1ミリ粒だけだと製品にあるくぼみや段差に粒が入っていかずスケールが残ってしまいます。
そこで0.6ミリの、小さい粒を混合させ使用。

28.1ミリ粒だけではダメなのか？

現在は小さい製品はないので混合ではなく１ミリ粒ではだめなのかという疑問が、一般的には粒が大きいほど研掃力が強いため今よりもスケールが落ち投射時間を減らせるのでは？という考えから1mm粒だけでショットタイマーの短縮テストを行いました。

27.1ミリ粒だけの検証

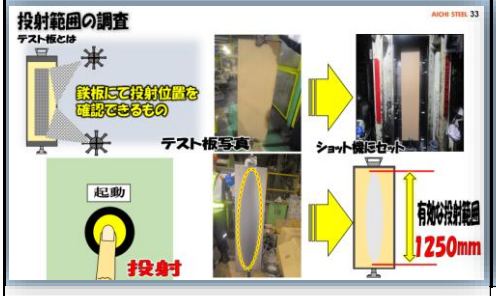


すると現状の９０秒より10秒早い
８０秒での短縮が可能となり
連続生産しても品質には影響がないことも確認
これで投射材の見直しは完了。
次に作業方法の見直しのために上司や他部署へ相談。

28.上司、他部署へ相談

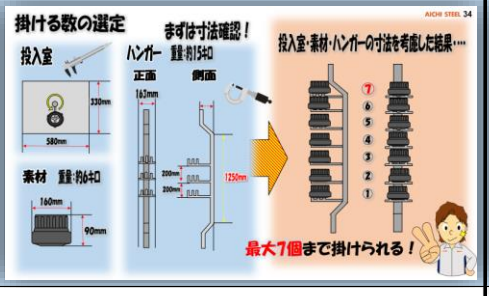
組長より「有効な投射範囲を調べたほうがいいね」とアドバイスをもらいました。有効な投射範囲とは投射装置によって粒が当たる範囲のこと。
どうやって調べようか悩んでいたら吉永さんがテスト板というものがあるよと教えてくれました。

29.投射範囲の調査



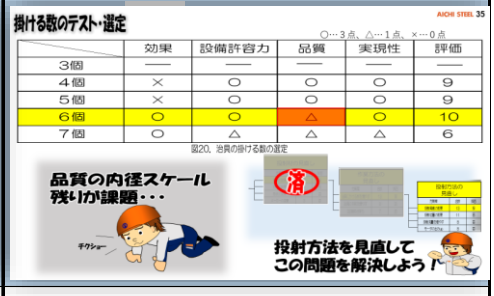
テスト板とは投射範囲を調べるために
鉄の板にテープを貼り
そこに投射することによって投射範囲を確認できるもの実際にショット機にセット、起動し確認してみたところ
1250mmの投射範囲があることがわかりました。

30.掛ける数の選定



テスト板とは投射範囲を調べるために
鉄の板にテープを貼り
そこに投射することによって投射範囲を確認できるもので実際にショット機にセット、起動し確認してみたところ
1250mmの投射範囲があることがわかりました。

31掛ける数のテスト・選定



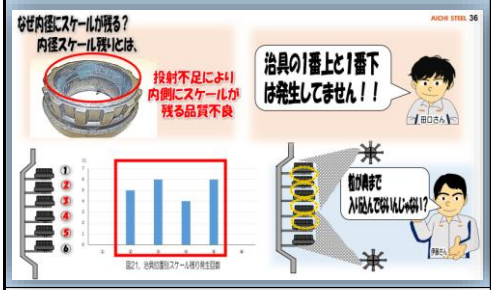
	効果	設備許容力	品質	実現性	評価
3個	—	—	—	—	—
4個	×	○	○	○	9
5個	×	○	○	○	9
6個	○	○	△	○	10
7個	○	△	△	△	6

○…3点、△…1点、×…0点

図20. 治具の掛ける数の選定

そこでかける数の選定を行ったところ
６個かけ、が1番評価が高かったのですが、
製品の内径に、スケールが残ってしまいました。
この課題を次のステップで解決できるんじゃないか？とおもいやってみることに。

32.内径スケールが残る原因



田口君から1番上と1番下は発生していないという報告があり調べてみると①番と⑥番以外にスケール残りが発生していました　　製品の間隔が狭いことで粒が奥まで入り込まないのではないか？と伊藤さんから助言があり確認してみました。

33.内径スケールが残る原因②

粒の入り込む間隔が狭くなり
内径にスケールが残っていました。
この問題に対しサークル会合を行ったところ
製品に角度をつけてみたら？という意見が上がり
実際にやってみることに。

34.角度の検証

	10度	15度	20度	25度	30度
スケール残り	×	×	×	×	×

治具はボルト止めによって固定されているので自由に角度を変えれます
検証した結果どの角度でもスケールが残りました。
これ以上角度をつけると材料がおちてしまいます
少し残念な気持ちでその日は帰宅。

35.帰宅してからのひらめき

家に帰っても中々頭から離れず掃除しようと
帽子をハンガーに掛けようとしたとき、「これだ！」この帽子を掛けるというアイディアを治具にも応用できないだろうか！このアイディアを職場に持っていきました。

36.設計変更可能か確認

製品の間に粒が入りこめる十分な隙間もあり
角度をつけても製品が落ちないので技術員に相談、
問題はないとのこと。
治具の角度も投射角度と同じ方向にして材料が滑らないようストッパーも取り付けテストを実施。

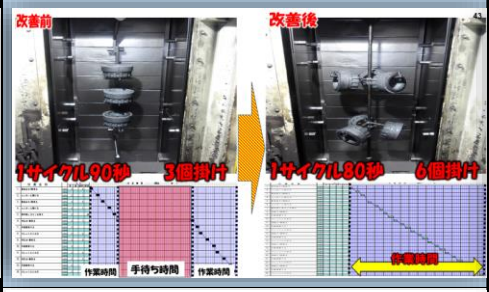
37.新形状治具で角度の検証

テストを実施するにあたり細かく角度を調節していくには
高度な技術を要するため改善グループに協力を依頼
1番評価が高かった上段は上向き15度,
下段は下向き15度に決定しました。

38.成功シナリオの実施

技術員に図面を作成してもらい図面が完成。
治具の発注を行い、新しいショット粒の買い入れを依頼。
治具が完成し、実際に取り付け今までの作業とは異なるため手順書を見直し作業教育を実施。

39.効果の確認



材料を３個かけから6個かけに改善したことにより
手待ちの時間を有効に活用でき出来高も上げることができました

40.効果の確認②

現在の出荷量約五万個に対し増産時の要望レベルであ
約十万個の能力を確保することができ
2直定時で対応可能になりました。目標達成です。
改善したことによる品質不良も0です。

41.副効果の確認

副効果としてショット粒の変更により
購入金額が抑えられ月に8万の原価低減になりました。
今回の活動でまた一歩、サークルレベルはAゾーンに近づきました。

42.標準化と管理の定着

いつ	どこで	誰が	なにを	なぜ	どのように
'23年6月末	事務所	大元	作業手順書	維持管理のため	改正する
'23年6月末～	SB機	オペレータ	治具の摩耗	維持管理のため	点検する
'23年6月末	SB機	オペレータ	治具の角度	維持管理のため	点検する
'23年6月末	事務所	池辺	点検項目	維持管理のため	改正する
'23年6月末	事務所	技術員	SB条件書	条件変更したため	改正する
'23年8月末	[illegible]	池辺	治具	ヨコテンのため	計画表作成

悪戦苦闘でしたが持ち前の精神力と粘り強さで課題を達成みんなの「ありがとう」で頑張ってよかったと思えました。
標準化と管理の定着は後戻りしないよう5W1Hで治具の寿命も管理していきたいと思います。

43.今後の取り組み

出来高が倍になり体への負担も増えていきます。負担を軽減する為にアシストスーツを導入。
トライしている最中です。
作業者が安心して作業できる環境づくりを目指してサークル一丸となって取り組んでいきたいと思います。