

No. 207 テーマ

裁断工程におけるホットメルト汚れ不良の低減 ～チームで取り組んだ不良との闘い～

会社・事業所名 (フリガナ) (トヨタボウシヨク カワシキガイシャ トヨハシコウジョウ セイメウズ カバ-セイムカ) 発表者名 (フリガナ) (カワベ ケイタ)
トヨタ紡織株式会社 豊橋工場 製造部 カバー製造課 河邊 慶多

1



本社 : 愛知県刈谷市
 創業 : 1918年(大正7年)
 資本金 : 84億円
 従業員 : 44,581人(連結)

(生産拠点)
 国内 20工場 海外 70拠点

グローバルに事業展開

世界中のお客様へ最高のモビリティライフを提供!

弊社は愛知県刈谷市に本社を置き、国内20拠点・海外70拠点をもち、自動車や航空機などのシートをはじめ、ユニット部品・ドアトリムなどの内装部品を開発・製造しています。世界中のお客様へ最高のモビリティライフを提供しています。

2



豊橋北工場 豊橋南工場 豊橋東工場

北工場 主な生産品目
 一体発泡カバー シート枠 シート

対象車種
 4ランナー プラド ランドクルーザー センチュリー LM
 LS IS RC RCF NX

信念を持ってチャレンジ!安全と品質でTBグループNo.1の工場を目指す!

豊橋工場は3工場あり、私は豊橋北工場に勤務しております。北工場の生産品目としてはシート関連の製品を生産しており、信念を持ってチャレンジ、安全と品質でTBグループNO1の工場づくりを目指し日々活動を行っています。

3 豊橋北工場

製造部 カバー製造課
 レクサス製造課
 プレム製造課
 シート製造課

品質管理部
 工務部



表皮裁断工程 接着工程
 縫製工程 一体発泡工程 完成品カバー

私達はレクサス工程の製造部カバー製造課に所属しています。作業工程の流れとして表皮裁断工程にて自動裁断機で表皮を裁断、次に接着工程にてホットメルト塗布機で表皮を接着し、プレス機にて裁断、次に縫製工程にてミシンで縫製、最後に一体発泡工程にて、発泡しカバーが完成します。私は、表皮裁断工程と接着工程を担当しています。

4

【現状のサークルレベル】
 【サークル野郎】
 【個人レベル評価】
 【サークルとしての課題】

27点 **30点**
サークルスローガン

こだわった改善にチャレンジ!

私達の現状のサークルレベルは現在Cゾーンで、現状を見るとサークルとして改善能力が低いチームワークが低い、他部署との連携が低いことが弱点となっています。AB直合同で1つのテーマで活動を実施。「こだわった改善にチャレンジ」をスローガンとしてメンバー全員でBゾーンへレベルアップを目標とし活動を進めました。

5

私の経歴
 2001年4月 入社
 2001年4月 シート製造課配属
 2021年1月 カバー製造課配属
 2023年1月 裁断工程(現在)

野球経歴
 小学4年生 野球はじめる
 中学・高校 野球部
 車野球チーム結成(キャプテン)
 少年野球 コーチ・監督

豊橋出身
 入社24年!
 2021年 @CVリーダー
 負けず嫌い
 チャレンジ精神

切磋琢磨
 かかわべ
 諦めない心
 チームワーク

私は2001年に入社し、2021年から現在の裁断工程を担当しています。出身地は愛知県豊橋市で、学生時代野球部に所属した経験から、少年野球のコーチ・監督を勤め、教える楽しさや難しさを学ぶことができました。この野球での経験をQC活動でも生かして負けず嫌いチャレンジ精神な性格を強みとし、切磋琢磨で仲間同士互いに励まし合い、諦めない心とチームワークを大切にしています。

6

1回目の会合 困り事
 山田 鈴木 石崎 河邊
 山田 鈴木 石崎 河邊

メンバー別課題
 山田: 不具合が多くて大変です
 鈴木: 集計していないのでよくわかりません!!
 石崎: 不具合が多くて大変です
 河邊: まずは、どのような不具合があるか調べてみよう!
 河邊: チェックシートをみて傾向がみえないよ!!

不具合内容の見える化実施

テーマ選定として、第1回目の会合を行いメンバーに困り事を聞いてみると、『品質不良が多くて大変です』との意見が。どんな不具合が多くて何件でてるのか確認してみると『集計していないのでわかりません』と意見が。チェックシートもなく前日に発生した不具合が把握できていない。野球ではスコアブックをつけて相手を研究し傾向や対策したのを思い出し、まずは、どのような不具合があるかデータをまとめ現状を視える化しました。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式
	カッティングサークル (カッティング)		OHP・プロジェクタ
本部登録番号	25-251	サークル結成年月	2019年 4月
メンバー構成	15名	会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	44.9歳 (最高 60歳、最低 21歳)	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで 5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	2023'年 1月 ~ 2023年 12月	本テーマの会合回数	48回
発表者の所属	豊橋工場 豊橋製造部 カバー製造課 1G	勤続	3年

スコアブックとは

試合の経過を記録するもの

試合の記録の集計、分析などに使用する

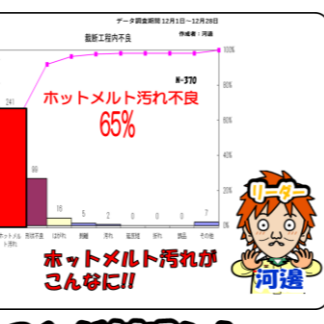


河邊

チェックシートを作成したら、これを使って集計してみてくれないかな？

わかりました。集計してみます！！

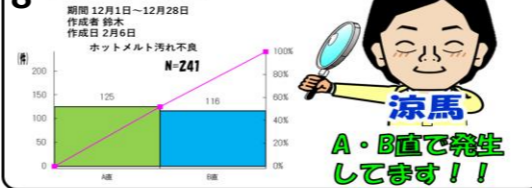
鈴木



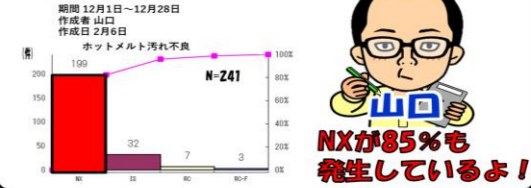
ホットメルト汚れが最も多く発生していることが判明した

スコアブックとは得点、試合の経過、個人成績などを記録、集計しチームの特徴や戦術、打者や投手の長所・弱点分析などに使用するものです。スコアブックの考え方でチェックシートを作成し不具合の調査を実施。過去1か月の工程内不具合をバレット図で視える化すると、ホットメルト汚れが241件と最も多く、全体の65%占めていることがわかりました。

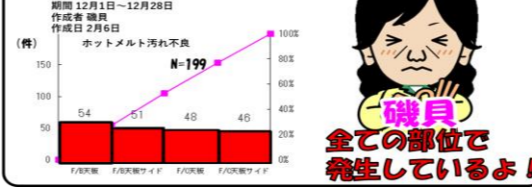
8 【直別バレット図】



【仕様別バレット図】



【NX部位別バレット図】



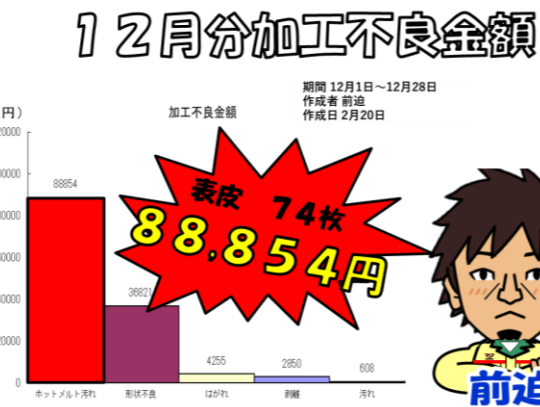
現地現物で発生原因を調査！諦めない心とチームワークを大切に頑張ろう!!



ホットメルト汚れはNX仕様で多く傾向なく発生している

さらにブレイクダウンとして直別で層別すると、ほとんど差がみられませんでした。次に仕様別で見るとNXが最も多く85%をしめている事が分かり、更に、部位別で見ると全ての部位で発生している事がわかりました。野球の事を振り返り、試合に負けそうになって諦めかけていてもメンバーを鼓舞し、声を続け逆転して勝ったあの時の諦めない心とチームワークの大切さを思い出しながら、同じように現地現物で発生原因を全員で調査を進めました。

9 ホットメルト汚れとは…



加工不良金額も多くなっている!

まず、ホットメルト汚れとは、パッドに塗布されたホットメルトが表皮に付着した不良の事です。ホットメルト汚れ不良のリスクは、汚れがとれにくいため手直しに時間がかかってしまう。また取れない物も多く、加工不良金額も多くなってしまう。12月の加工不良をみてもホットメルト汚れによる加工不良金額が最も多く、88,854円もありました。

10



ホットメルトとは?

常温では固体、加熱すると液体になり引火の心配のある有機溶剤は一切含まない不燃性の接着剤!!

接着材料を選ばず、接着強度耐熱性に優れ、人と環境に安全だよ!

山回

ホットメルトを使用する重要なポイントを教えてください!!

鈴木

ホットメルトを固めるために養生が必要で、温度と湿度の管理が大切になるよ!!

接着養生	本革・合成皮: 5時間以上 7時間以上	生産時間60分超し、四季時以上経過後室内に保管
養生室内湿度	23℃±2℃	温度計を管理し、湿度計の上
養生室内湿度	40～65%	湿度計を管理し、範囲内のこと

山回

ホットメルトについて理解する事ができた

次に山口サブアドバイザーから、ホットメルトについて勉強会を開催。ホットメルトは常温では固体、加熱すると液体になり、引火の心配のある有機溶剤は一切含まない不燃性で、かつ接着材料を選ばず、接着強度、耐熱性に優れた、人と環境にやさしい接着剤で、使用する上で重要なポイントとして、ホットメルトを固めるには養生が必要で温度と湿度管理がとても大切だと、理解する事ができました。

1. 表皮を置く
2. パッドを置く
3. パッド投入
4. パッド取り出し
5. 表皮貼り付け
6. 圧着機セット
7. ラップ取り付け
8. 圧着機起動
9. 台車へ置く

発生 発生

磯貝 **山回** **河邊** **三宅** **涼馬** **前迫**

2つの作業工程からホットメルト汚れが発見できた

次に、工程調査としてロールコーター工程では①～⑨の工順で物が流れ、どの工程でホットメルト汚れが発生しているか調べると⑦のラップ取り付けと⑧の圧着機起動の2つの作業工程から発生している事が判明。

12

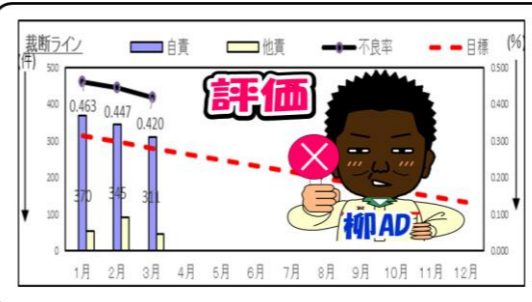
目標をどのように設定したらいいですか?

河邊

課方針を1度みてみよう!!

方針	方針目標	
	管理項目	達成
截止の日の内工程完成の確立効果測定	工程内不良率	削減: 0.132%PT

柳AD



よっ!! 目標達成に向けてチーム一丸となってがんばるぞ!!

河邊

次に目標値を柳アドバイザーに相談すると、現在の3か月での裁断ラインの工程内不良率をみると評価は×で、『今年度課の工程内不良目標を達成するには50%低減必要だね』とアドバイスをもらい目標設定しました。

設定日 4月6日
作成者 河邊

何を: NXホットメルト汚れをいつまでに: 12月末までにどうする: 99件以内にする

課目標 Δ50%低減

発生件数

2022年12月: 241件
2023年12月: 99件以内

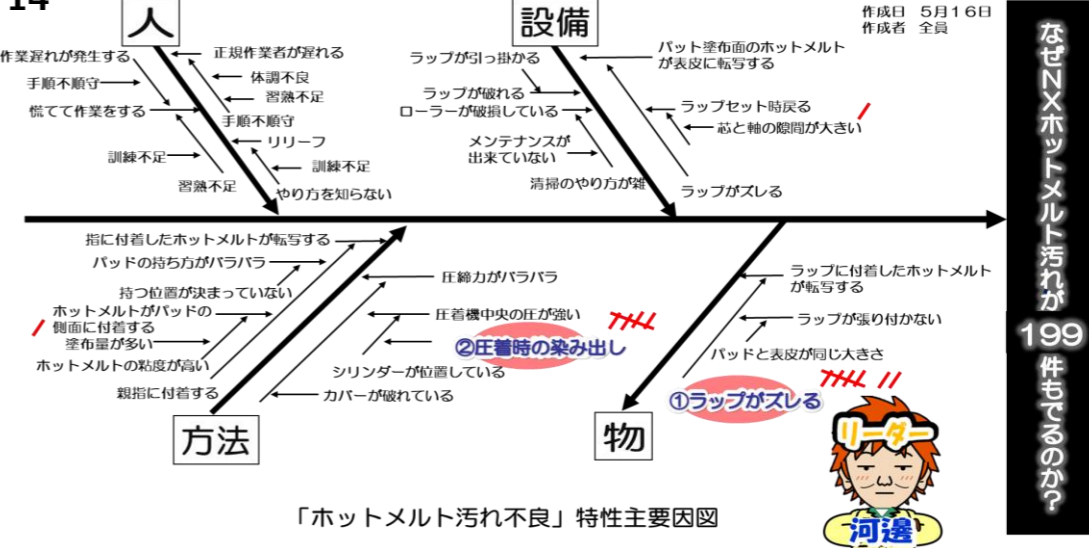
99件以内になれば課の目標を達成できるよ!!

河邊

ホットメルト汚れ不良を99件以内を目標に活動!!

目標設定として、NXホットメルト汚れ不良241件を12月末までに、99件以内にする!と掲げ活動計画では、他部署との連携とチームワーク、改善力向上を目指しA直B直と分担をこのようにわけて全員で活動を進める事にしました

14



特性要因図を用いて、なぜNXホットメルト汚れが発生するのか要因の解析を行い【物】のラップがズレると、【方法】の圧着時の染み出しの2つの主要因が分かりそれぞれの要因を調査する事にしました。

なぜNXホットメルト汚れが199件も発生したのか?

3回目の会合 要因検証①

リーダー 河邊

ラップ取り付け作業でなにが気づいたことはないかな？

石崎

ラップ取り付け作業でラップに付いたホットメルトが表皮に転写していました！！

鈴木

なんでラップに付いたホットメルトが転写するんだろう？

ラップにホットメルトが付着する原因を調査しよう！！

リーダー 河邊

ラップにホットメルトが付着する原因を調査！！

まずは1つ目の主要因【ラップがズれる】を現地現物でみんなの意見を聞こうと会合を開き発生工程のラップの取り付け作業で気づいたことがないか確認すると、石崎さんから「ラップがズれた時にホットメルトが表皮に転写していました」と意見がありラップがズれる原因を調査。

要因1 ラップがズれる

ラップがズれる要因

ラップがズれる

ラップを引き出して置いた時ラップがズれている

ラップが張り付かない

ホットメルト塗布された面

表皮

パッド

サラララップ

食材に張り付かず皿の部分に張り付く

リーダー 河邊

ラップがズれる要因を考えてみよう！！

石崎

塗布された面が少ない為ラップを置いたときに張り付きにくくスってしまうね！！

富山

車種ごとに違いはあるのかな？

ラップ取付け作業で車種ごとに違いがあるか調査

ラップがズれる現象を現地現物で確認すると、ラップを引き出して置いた後に、ズれることがあると分かり、更に調査すると、パッドに表皮を貼り付けた時に、ホットメルトが塗布された面が少ないとラップを置いたときに保持力が弱くズレてしまう事が分かりました。サラララップは食材には張り付かず、皿の面に張り付きズレなくなるのと同じ原理で皿の面が大きくなればズレないかもと意見があり車種ごとにラップの貼り付き方に違いがあるのか調査。

ラップ取り付け調査

ラップ取付け ホットメルト汚れ件数

IS,RC,RC-F

NX

塗布面が大きくラップの貼り付く面が多くなりやすい

塗布面が小さくラップの貼り付く面が少なくスレやすい！！

NX仕様で多く発生しているよ！！

IS,RC,RC-Fとの違いをみよう！！

NX仕様はラップが塗布面に張り付く面が少ない為ズれる

ラップ取付け作業でのホットメルト汚れを車種ごとで比較してみると、ほぼNX仕様で発生している。そこで各車種ごとのラップの貼り付く面の違いを、表皮とパッドの関係性から調査。IS・RC・RC-F仕様では、表皮よりもパッドの方が大きいため、塗布面が大きく、ラップの貼り付く面が多いため、ズレにくい。NX仕様を見てみると、表皮とパッドがほぼ同じ大きさのため塗布面が小さくラップの貼り付く面が少なくズレやすくなっている事がわかりました。

18ホットメルトが表皮に転写するメカニズム

ホットメルト塗布された面

ラップにホットメルトが付着した面

表皮

パッド

ラップを置いたときにホットメルト塗布面にラップがかかる

ラップに付着したホットメルトが表皮に転写する

1度セットしたラップがズれると表皮に転写するよ！！

パッドに塗布されたホットメルトがラップに付着するね！！

リーダー 河邊

次にラップがズれた時にホットメルトが表皮に転写するメカニズムについて調査しました。ラップを置いたときにホットメルトがラップに付着し、1度セットしたラップがズれた時にラップに付着したホットメルトが表皮に転写してしまう事がわかりました。

19ロールコーター工程での染み出し不良とは？

圧縮時にパッドに塗布したホットメルトが表面にでてくる現象のこと！！

どうゆう物に染み出しが発生するんだろう！！

グラフで見よう！！

表皮

パーフォ

染み出しによるホットメルト汚れ不良件数

パーフォ有

パーフォなし

石崎

パーフォの孔がない物は染み出してないね！！

パーフォ孔はふさげないからどうすればいいんだろう？

鈴木

ホットメルトの性質や条件について調べてみよう！！

柳AD

塗布量と粘度は染み出しに影響しているのかな？

ホットメルトの性質について調査しよう

次に主要因②の圧縮時の染み出しについて調査。ロールコーター工程での染み出し不良とは圧縮時にパッドに塗布したホットメルトが表面にでてくる現象で、表皮別で違いがあるか染み出しによるホットメルト汚れ件数を検証するとパーフォの孔がある物にだけ染み出ししている。柳ADバイザーから「塗布量や粘度が染み出しに影響しているかもしれないよ」とアドバイスがありホットメルトの性質について調査することにしました。

20ホットメルトの性質について

温度と粘度

粘度は温度によって変化する

温度が低い=粘度が高い 染み出しやすい

温度が高い=粘度が低い 染み出しにくい

ホットメルトの温度を高くするとパッドに染み込みやすく染み出しがなくなるのかな？

山崎

ホットメルト温度を高くすれば染み出しがなくなるね！！

八木

温度を高くすれば粘度が低くなり柔らかくなるね！！

河邊

パッドに染み込んで表皮への染み出しがなくなるよ！！

ホットメルト温度	115	116	117	118	119	120
染み出し	x	x	x	△	△	○

サブアドバイザーの山崎さんからホットメルトの性質についての勉強を受け、粘度が低いとホットメルトがパッドに染み込みやすいため染み出しにくくなる事がわかり、そこでホットメルトの温度を高くするとパッドに染み込みやすくなるかを調査した結果、温度が高いほど染み出しがなくなり120℃で染み出さず評価○。温度を高くし粘度を低くすればパッドに染み込んで表皮への染み出しがなくなる事がわかりました。

21

作成日 8月25日 作成者 全員

○…5点 ○…3点 △…1点

対策案	コスト	効果	実現性	評価		
ラップがズれないようにする						
パッドにラップが張り付くようにする						
表皮を変更する		△	○	△	7	コストがかかる
パッドを大きくする		○	○	○	15	

作成日 9月15日 作成者 全員

○…5点 ○…3点 △…1点

対策案	コスト	効果	実現性	評価		
圧縮時の染み出しを無くすために						
シリンダー上部の圧を弱くする		△	○	△	7	設備上変更不可
シリンダーを改善						
ホットメルトを柔らかくする		○	○	○	15	
粘度を低くする						
ホットメルトを変更する		△	○	△	7	コストがかかる

検証結果をもとに系統マトリックス図法で対策案を検討。ラップがズれないようにする対策としてコスト・効果・実現性の合計得点が高かったパッドを大きくしてラップのズレをなくす対策を実施することに決定。『品質管理部に依頼し対策を進めていこう』もう1つの主要因の圧着機の染み出しの原因に対してホットメルトの粘度が高いとパーフォの穴から染み出してくるこの対策として粘度を低くするに決定。『カバー生技室に依頼し対策を進めていこう』

22

改善前

パッドと表皮がほぼ同じ大きさ

表皮

パッド

改善後

表皮

パッド

パッドの塗布面を増やすために形状を変更したい！！

パッドを変えても単価は変わらないのでパッドを大きく変更しよう！！

パッドの大きさを変更

パッドの塗布面にラップが張り付く面を多くする

接着パッドを表皮よりも大きくしたことでラップがズれる事がなくなったね！！

山崎

品管

河邊

ラップがズれる事がなくなり表皮への転写を無くすことができました

主要因①のラップがズれる対策として、改善前は表皮とパッドが同じ大きさの為ラップがズれて表皮に転写してしまう。品質管理部に表皮よりもパッドを大きくし、ラップの接着面があればラップがズレなくホットメルト汚れが低減できるのではと依頼。改善後、パッドを大きくしたことでラップ取付け時に、ホットメルトが付着しているパッド箇所ラップが貼り付きズれる事がなくなり表皮への転写を無くすことができました。

塗布量測定実施

ロールの温度を高くし粘度を低くし
ホットメルトの染み出し防止！！

豊橋北工場新設設備 ホットメルト塗布条件表(ロールコーター2号機)

項目	品名	工程	材料	規格	管理水準
【ロールコーター】					
塗布速度	-	80~115℃	ロール温度が 塗布速度に依存		
塗布剤	-	60~100g/ml	7.2kg×2 1000×1000 900×900×10mm		
ロール温度設定	-	100~120℃	メインロール温度 タッチロール温度		

温度 設定値 実測値
メインロール 112 112
タッチロール 104 104

ロールの温度を124℃まで上げると染み出さないしかし・・・
粘度が低過ぎると粘着性が弱くホットメルトが付きにくい
塗布量が規格外でNG！！
温度を上げることができない！！

メインロールとタッチロールの温度を上げて塗布量を測定し規格内に塗布されるか確認しよう！！

もう1度対策案を検討しよう

次に主要因②の圧着時の染み出しの対策として、ホットメルトの温度を高くするためにロールの温度設定を生技に依頼し協力して対策を実施。ロールの温度を124℃まで上げてしまうと粘度が低くなりすぎてしまい粘着性が弱くなりパッドにホットメルトが付きにくく塗布量が少なくなってしまう規格外になってしまう。もう1度メンバーみんなで対策案を考え失敗しても何度も対策していこうと次の対策案を検討する事に。

24 他にデータや現地現物を見て気づいたことはないかな？

河邊

圧着位置 (件) 圧着位置別ホットメルト汚れ件数

圧着機中央に集中してホットメルト汚れが染み出していました！！
中央にはシリンダーがあるけどなにか関係があるのかな？

石崎 鈴木 柳AD

圧着力が強いからパーフォ孔から染み出すんじゃないかな？
面圧測定器があるから1度生技に確認してみよう！！

測定器を使用し圧着力を測定しよう

再度対策案を検討するためにメンバーを集めて会合を開くことに。そこでデータや現地現物の作業をみて気づいた点がないか聞いてみると、『圧着機中央に置いた表皮で集中してホットメルト汚れが染み出している』と意見が。アドバイザーの柳さんから『圧着力が強いからパーフォの孔から染み出すんじゃないかな？圧力を測るための面圧測定器があるから1度生技に確認してみよう』とアドバイスがあり、測定する事にしました。

要因2 圧着時の染み出し

圧着機圧力調査

0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.06
0.05	0.03	0.11	0.12	0.12	0.03
0.03	0.12	0.12	0.12	0.12	0.03
0.03	0.13	0.12	0.12	0.12	0.03
0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
0.03	0.03	0.03	0.02	0.05	0.05

規格 圧力要求値(0.02MPa以上)

中央部分の圧力がかなり高いよ！！

置き方の工夫をして圧力の高い部分を使わない表皮の配置をトライしよう！！

圧力と染み出しには因果関係がありそうだね！！

圧力の低い箇所で圧着する様に対策実施

生技に依頼し圧着機の圧力を各部位で測定しました。結果は、圧力要求値は全ての測定箇所を満たしているが中央部分は規格のよりもかなり高くなっており、シリンダーがある圧着機中央の圧力が高くてパーフォの孔から染み出している事がわかりました。圧力の高い部分を使わないで、効率の下がらない表皮の配置を検討しました。

26 改善前 改善後

圧力が高い 圧力が低い

圧力の高い箇所を視える化！！
圧力の低い箇所で圧着して染み出しする事がなくなったわ！！

圧力の低い箇所で圧着する事で染み出しによる汚れをなくすことができました

圧着時の染み出し対策を実施しました。改善前は、中央を中心に表皮を置いていたため高い圧力がかかり染み出していた。改善後は、パーフォ孔があるものは表皮ごとに圧力の高い中央部分を使わない置き方を標準化し、ホットメルトの染み出しを低減させることができました。

設定日 11月7日 何を：NXホットメルト汚れをいつまでに：12月末までにどうする：99件以内にする

発生件数

2022年12月 199件
2023年12月 77件

122件低減

工程内不具合パレート図

改善前 241
改善後 97

70%減

評価

加工不具合数 54.47円

54,000円低減

目標を達成し、課の品質状況にも貢献する事が出来た！

これまでのすべての改善をおこなった結果、効果としてNXホットメルト汚れ件数が77件となり目標にしていた99件以内にする事ができました。またNXホットメルト汚れ不良を低減する事で、3月度の工程内不良も70%低減し、評価が○になり課の目標を達成する事ができました。副効果として、加不金額も54,000円低減できました。

28 日常点検改訂 → 会合にて展開 5W1H

何を	なぜ	いつ	どこで	誰が	どのように
変化点の教育	変化点を理解する為	改善後	ロールコーター工程	工程担当者	現地現物にて変化点内容を展開
ラップスレ状況確認	不具合流出防止の為	1回/直作業時	ロールコーター工程	職制	ラップがズレていないか目視にて確認
圧着時の置き位置作業確認	不具合流出防止の為	1回/直作業時	ロールコーター工程	職制	NG表示内で圧着していないか目視にて確認

チェックシートを使い、漏れの無い様に管理する

標準化と管理の定着は、この様に決め再発の無い様に5W1Hで日常点検チェックシートにて維持管理していくことにしました。

2号サークル評価

【個人レベル評価】

サークルの能力

習熟度(%)

3.4点 3.5点

Bゾーンへ目標達成！！

今回の活動を通してサークルレベルがBゾーンに到達。今回の活動で弱点だった改善能力と、他部署連携も向上。また粘り強く改善する事で得られる達成感で、チームワークも強まりました。

30 毎日夕会で情報共有 Power BIによる管理

【工程内不良件数】
ホットメルト汚れ0を目指して！

改善前 改善後

アナログ DX化

社内No1サークルを目指す！！

この活動を通してサークルメンバーだけではなく他部署と力を合わせて、改善がスムーズに進んだ結果目標を達成出来ました！今後の取り組みでは、NXホットメルト汚れ不良は、まだ0件になっていない為、これからも、ホットメルト汚れ不良0を目指し活動を続けていきます！今後も、更にメンバーのスキルアップをはかり、社内No1を目指します！