

発表No.	テーマ
103	樹脂シートつなぎ部のちぎれ不具合の撲滅

会社・事業所名 (フリガナ)	発表者名 (フリガナ)
リケンケイキンゾクコウギョウカブシキカイシャ 理研軽金属工業株式会社	かとう マリア 加藤 真理愛



作業中にシートがちぎれてしまい、無駄な段替え作業が発生。今回の活動により、シートちぎれが無くなった事例です。

会社紹介

理研軽金属工業株式会社

本社・工場 静岡県静岡市
創業 昭和12年5月(1937年)
資本金 17億1500万円

新しい商品を通じて社会に貢献し、働く喜びを感じる会社にする

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

会社紹介

営業品目

- ※スパンボルト
- ※内外装ルーバー
- ※アルミビス
- ※1キスポジション
- ※アルミ窓木
- ※カーボンファイバー

施工例

全国9拠点

「100年企業」を目指して、
なりたいのは、つくる。

「アルミのタクミ。」
プロフェッショナル

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

会社紹介です。理研軽金属工業は静岡県静岡市に本社・工場を構え、創業は1937年、今年で88年になる建材メーカーの会社です。ビル建材を中心に、機能性とデザイン性を兼ね備えた商品を多数開発・生産しています。

弊社製品は、空港や駅、病院、学校など様々な場所で使われています。その他拠点として、本社工場を含む国内9拠点で事業展開しています。

会社紹介

理研は押出から表面処理・加工・梱包まで【自社一貫生産】だから高品質・低コスト・短納期を実現

押出プレス → 材料(ビレット) → 設計 → 押出後 → 皮膜(表面処理) → 出荷 → 切断・加工

1,800US押出プレス
2,600US押出プレス

織吊皮膜(アルマイト)
織吊皮膜(アルマイト)

静岡から全国へ!

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

会社紹介

皮膜仕様の製品カラーバリエーション

シート貼り前

シート貼りによる製品カラーバリエーション

シート貼り後

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

当社は設計から始まり、材料の調達、押出、皮膜と呼ばれる表面処理工程、お客様のオーダーに合わせた製品の切断、加工、出荷までを自社工場で一貫生産にて行います。

理研の強みとして、押出後の表面処理工程を自社で行えるという点があり、お客様の用途に合わせて、元々シルバーだったアルミ製品の色をブロンズやブラックといった色に変更出来る所があります。また、今回のテーマとなるシート貼りといった、製品の表面にシートを貼り、

QCサークル紹介	サークル名	サークルK	
本部登録番号	2074-9	サークル結成時期	2020年 4月
構成人員	8名	月あたり会合回数	2回
平均年齢	39歳	1回あたり会合時間	1時間
最高年齢	63歳	会合は	就業時間内・就業時間外・両方
最低年齢	24歳	テーマ暦・社外発表	16件目・1回目
(所属部署) 建材BU建材製品課製造1係			

サークルK サークル紹介

建材製品課

工程係
製造1係
製造2係

加工
切断
貼り付け



スパンドレル



ルーバー



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

サークルK サークル紹介

生地切断
押し出された生地材を切断する



シート貼り
材料に木目調のシートを貼り付ける



みずすまし
材料の供給、下準備



技術スタッフ
設備の修理、工程改善



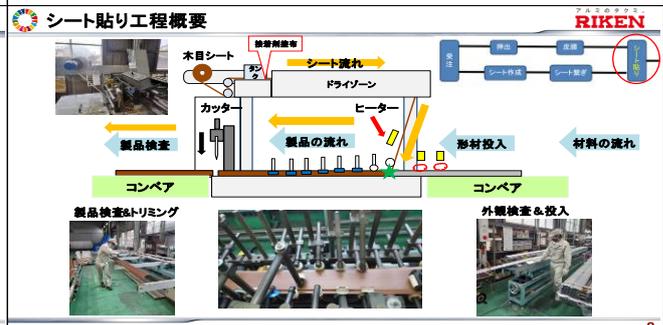
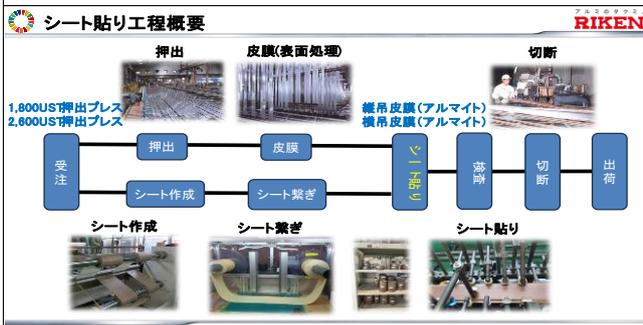
RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

1

サークルの紹介をします。
私たちサークルKサークルは建材BU建材製品課製造1係に所属しています。製造1係では、スパンドレル、ルーバーと言った、内外装建材の加工を行っています。
スパンドレルは、主に外壁や天井に使われ、断熱性や・意匠性を高めるパネル状の部材で、ルーバーは、光や風を調整しつつ視線を遮り、ビル建材などで意匠性を高める板状の部材といった製品になります。

2

サークルメンバーは、生地切断、みずすまし、シート貼り、技術スタッフの4つの職種で構成されています。
今回のテーマとなっているシート貼りは、押出、皮膜されたルーバーやスパンドレル等に2台のシート貼り機で木目調のシートを貼り付けています。その他御覧のように多様な職種で構成されています。



3

今回の活動テーマになっているシート貼りの出荷までの流れです。
まず、会社に受注が入り、材料を押出しし、皮膜され、シート貼りラインに材料がきます。
同時進行でシートが作成され、巻きが可能なシートは巻きがれ、作成したシートがシート貼りラインに届きます。
ここでシート貼りが行われ、完成品は24時間保温し、接着剤の強度の検査が行われ、切断され出荷されます。

4

シート貼りの作業内容です。オレンジの→がシートの流れ、青の→が材料の流れです。作成されたシートをマシン上部にセットし、接着剤の入ったタンクの下を通ることにより接着剤が塗布されます。次にドライゾーンを通り、接着剤に含まれる溶剤を揮発させ、熱により接着剤の硬化を促進させます。同時に外観検査された材料を絶え間なく機械に投入します。材料もシート同様に温められ、緑の星の場所で材料にシートを貼り付けていき、材料のつなぎ目をカッターで切り離し製品検査に進みます。シート貼りラインには、1号機・2号機のシート貼り機があり、共に同じ流れの作業を行っています。

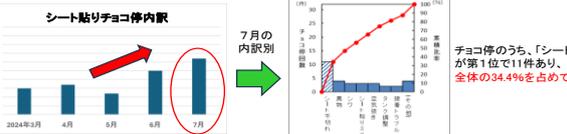
テーマ選定

サークルメンバーでテーマ候補を出し合い、マトリックス図を用いて点数を付け評価した

テーマ選定マトリックス図

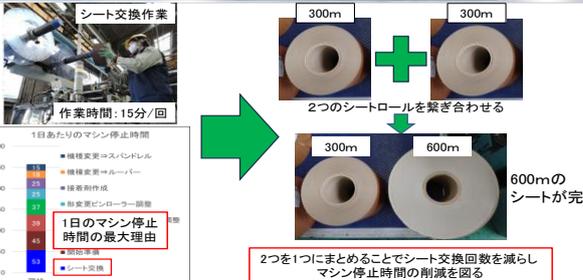
項目	優先度	時短効果	コスト削減	実現性	危険度	点数
カンサ時間短縮	○	○	○	○	△	12
巻きシートちぎれ対策	○	○	○	○	△	14
スパンドルーバー段替え短縮	○	○	○	○	△	11
CLKS段替え後の調整削減	○	△	○	○	△	8
シート準備時間の削減	○	○	○	○	△	11

シート貼りチョコ停内訳



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

つなぎシートとは？



作業時間: 15分/回

1日のマシン停止時間の最大理由

2つを1つにまとめることでシート交換回数を減らしマシン停止時間の削減を図る

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

5

テーマの選定です。
まずサークルメンバーでテーマ候補を出し合い、マトリックス図を作成しました。マトリックス図では、各テーマごとに計5項目について点数を付け評価しました。
評価の結果、つなぎシートちぎれ対策が最も高い点数となりました。グラフにある通り、直近でチョコ停件数が増えている、その内訳を調べると、シートちぎれが一番多く、現場の作業員も一番困っているとの事でした。

6

つなぎシートとは、シート巻き取り機で、同じ色、幅のシートを繋いで1つにまとめることです。
通常作業において、シートを使い切った場合はシートロール交換作業が発生します。その際、約15分ほどマシンを停止します。この作業は1日あたり4回ほど発生しており、稼働率を下げる最大要因の1つでした。
その対策として、そと段取りで2つのシートロールを繋ぎまとめることで、交換作業でのマシン停止時間を減らし、稼働率Upを目的として始めました。つなぎシートを使用する事によって、1日53分かかっていた作業を半分にすることが出来ます。

シートちぎれとは

シートちぎれとは

シートの罫目がタンク下を通る際、エッジ部に引っかかり切れる！

タンク クリアランス 0.18mm

定盤 シート厚み 0.12mm

現状把握①

シートがちぎれてしまうと、タンク掃除、シートはがし、シートサンプル取りという作業が発生する。

タンク掃除 シートはがし シート重量測定

3ヶ月間のシートちぎれ発生時の復旧時間(マシン停止時間)

回数	1号機	2号機
1	3分45秒	4分7秒
2	3分56秒	4分19秒
3	3分49秒	4分2秒
4	3分52秒	4分15秒
5	3分42秒	4分21秒
6	3分58秒	4分9秒
7	3分47秒	4分38秒
8	3分54秒	4分17秒
9	3分51秒	4分12秒
10	3分48秒	4分5秒
11	4分1秒	4分
12	3分44秒	
13	3分52秒	
14	3分46秒	
15	3分55秒	
TOTAL	57分30秒	45分50秒
Ave	3分50秒	4分10秒

3ヶ月間、シートつなぎ目のデータ取りを行った。
1号機は57個のつなぎシートを使用し15回ちぎれ、1回あたり平均3分50秒停止
2号機は36個中11回ちぎれ、1回あたり4分10秒停止した。

7

8

しかし、つなぎシートを使用する事によって、新たにシートちぎれという問題が発生しています。
シートちぎれとは、接着剤タンクと定盤のクリアランスが非常に狭くなっている間をつなぎシートの罫目が通過する際に、タンク下のエッジ部に何かしらが原因で引っかかりちぎれる現象のことを言います。
せっかくシートをつないでもつなぎシートがちぎれてしまうことで効果が薄れているので今回のテーマとしました。

現状把握です。
シートが干切れてしまうと、タンク掃除、シートはがし、シート重量測定と、いった主にこの3つの作業が発生します。1号機は2人、2号機は3人でこの作業を行います。そこで、3ヶ月間のシートつなぎ目のちぎれの有無と、チョコ停のデータ取りを行いました。
1号機は57個のつなぎシートを使用し15回ちぎれ、1回あたり平均3分50秒停止しました。2号機は36個使用し、11回ちぎれ、1回あたり平均4分10秒停止しました。

現状把握②

シート作成者協力のもと、写真を撮影、撮影写真をもとにシートのつなぎ目をサークルメンバーで確認した。

35件、10項目を調査
OPPテープの上下左右のズレ関係なくちぎれる。

現状把握③

罫目がタンク下を通過する前にちぎれ発生
罫目がタンク下を通過した後にちぎれ発生

9

10

まず、つなぎ目のOPPテープに問題があるのではないかと考え、シート作成者協力のもと、シートつなぎ後のつなぎ目の写真を撮影してもらいサークルメンバーで確認しました。
この写真を元に、主にOPPテープに着目し、ちぎれる原因の確認とちぎれが発生する傾向について調査しました。
35件調査しましたが、OPPテープの上下左右のズレの発生に関係なく、ちぎれていることが分かりました。

次に、ちぎれたシートをサンプルとして残し、調査した結果、接着剤の塗布前と塗布後にちぎれが発生しており、そのどちらも罫目で切れていないことが確認できました。
このことから、シート罫目がタンク下で引っかかり切れたのではなく別の要因で引っかかりが発生し、シートがちぎれたと思われる。

現状把握④

シートロールの観察

シート製担当者へヒアリング

シート製担当者へヒアリング

シート製担当者へヒアリング

目標の設定

『2025年の4月までにシートちぎれ発生件数を0にしてチョコ停発生件数を削減する！』

ベンチマーク
<2024年11月>シートちぎれ発生件数:10件
※現状把握でデータ取得した3か月のうち1番発生件数の多かった月

目標
<2025年4月以降>シートちぎれ発生件数 0件

2024年11月のチョコ停内訳

11

12

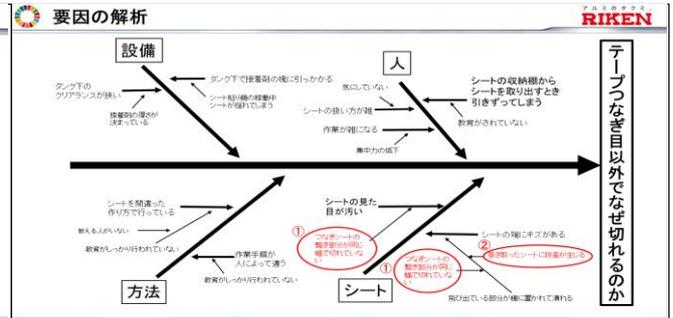
シートのつなぎ目部分に原因がないことが確認できたので、保管してあるシートを観察してみました。すると、ほとんどのシートがつなぎ目を塚に丸ごとズレている事が分かりました。その、ズレたシートの飛び出た部分が棚に置かれ、シート端面に切れ目が入っていたり折れ曲がっているような状態になっており、この荒れたシート端面がタンク下で引っ掛かる可能性があるのではないかと考えました。
シート作製者に、シートを作製時に気を付けている事をヒアリングを行ったところ、シート製のズレに関しては気にしていなかった事が分かりました。

目標の設定です。
『2025年の4月までにシートちぎれ発生件数を0にしてチョコ停発生件数を削減する！』にしました。
現状把握でデータ取得した3か月のうち1番発生件数の多かった月をベンチマークとしました。
サークルメンバーで話し合い、「やるからには0を目標にしたい！」という熱い思いがあり、この目標にしました。

サークル計画表		----- 予定 ----- 実績		RIKEN											
N o.	実施事項	予定	実績	担当	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
1	テーマ選定	8/6,20	8/6, 9/7	仲本	→	→									
2	現状把握	9/16,23, 10/15,22	10/15, 1/15	杉山			→	→							
3	目標の選定	11/12	1/23	近藤											
4	要因の解析	11/19	2/4	加藤											
5	要因の検証	11/17	2/13	近藤											
6	対策立案	12/24	3/5	榎野											
7	対策実施	1/14	3/18	山本											
8	効果の検証	1/21	5/13	榎野											
9	標準化と管理の定着	2/11	5/29	榎野											
10	反省と課題 水平展開	2/18	5/29	榎野											
11	QC報告会	6月	6月	加藤 榎野											

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

18



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

19

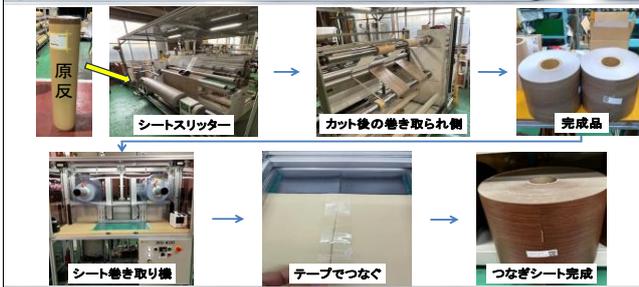
こちらが、サークル計画表です。このように活動を行ってきました。

13

「テープつなぎ目以外でなぜ切れるのか」の主要因を人、設備、シート、方法とし、特性要因図を使って要因の解析を行いました。その結果、つなぎシートの繋ぎ部分が同じ幅で切れていない、巻き取ったシートに段差が生じるが要因ではないかと考えました。

14

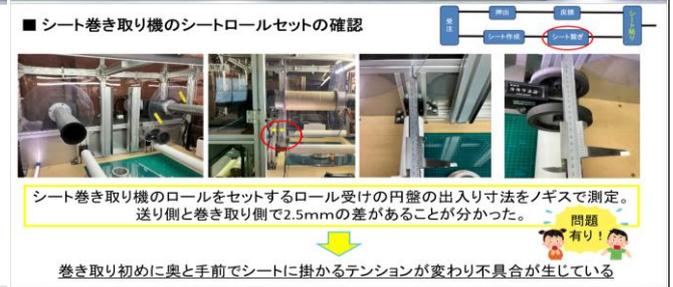
つなぎシート作成までの流れ



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

20

要因の検証①-1 【巻き取ったシートに段差が生じる】



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

21

つなぎシート作成までの流れを説明します。1240mm巾の原反をシートスリッターにセットし、必要なシート幅に切り出します。そこで作製された同じ柄、同じシート巾の2つのシートロールをシート巻き取り機にセットします。2つを、OPPテープで繋ぎ1つのシートに巻き重ねて作ります。これでつなぎシートの完成です。

15

要因の検証です。まず最初に何故、巻き取ったシートに段差が生じるのかを調べました。すると、シート巻き取り機で不具合2件を確認しました。1件目では、シート巻き取り機のロールをセットするロール受けの円盤の出入り寸法をノギスで測定しました。送り側と巻き取り側で2.5mmの差があることが分かりました。巻き取り初めに奥と手前でシートにかかるテンションが変わり不具合が生じていました。

16

要因の検証①-2 【巻き取ったシートに段差が生じる】



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

22

要因の検証② 【つなぎシートの繋ぎ部分が同じ幅で切れていない】



RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

23

2件目では、シート巻き取り機の円盤固定ビスの確認したところ、巻き取り側円盤固定ビスが斜めに3mm浮いているのを発見しました。ロールが円盤から浮いてしまうので、送り側と巻き取り側の通りがズレて、巻き取り段差の原因となっていました。

17

次に、つなぎシートの繋ぎ部分が同じ幅で切れていない事について検証しました。シートカット時に原反に巻かれたシートが全て巻き取り終わり、芯からシートがはがれるとシートに掛かっていたテンションが無くなりシートが暴れることで、シート幅が数ミリ広くカットされていることが分かりました。シート作成後、完成したシートを見ると、一番外側の幅が広くシートが巻かれていました。つなぎシートが飛び出る原因は、設定幅よりも広く切れたシートロールをそのまま使い、600m巻を作製していたからです。

18

要因の検証 まとめ



	主要因	調査結果	問題の有無
①-1	巻き取ったシートに段差が生じる	シート巻き取り機の送り側と巻き取り側で2.5mmのズレがある	有
①-2	巻き取ったシートに段差が生じる	シート巻き取り機の巻き取り側の円盤固定ビスが斜めに入り、3mm浮いていた	有
②	つなぎシートの繋ぎ部分が同じ幅で切れていない	シートエンドカット時にブレーキを外れて幅が広く切れてしまい、シートがそのままつながれてしまう	有

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

24

19

要因の検証をまとめるとこのようになります。
検証の結果すべてに問題有りとなりました。

対策の立案



要因	方策	評価項目			合計	採否
		実現	効果	工数		
シート巻き取り機の送り側と巻き取り側で2.5mmのズレがあり、テンションがうまく掛かっていない	巻き取り機のセット部分のズレを直す	○	○	△	7	採出
	2.5mmの治具を作成しセット部分につけ、段差を同じにする	△	○	×	4	採出
円盤固定ビスが3mm飛び出している	飛び出した円盤固定ビスを締め、段差を解消する	◎	◎	◎	15	採出
※シートエンドカット時にブレーキから外れて幅が広く切れてしまい、シートがそのままつながれてしまう	幅広く切れてしまう部分を切り捨てもらう	◎	◎	◎	15	採出
	ワンポイントレッスンで教育する	◎	◎	◎	15	採出

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

25

20

対策の立案です。
要因は先ほど上がった3つです。方策で5つの候補を出し、点数付けをしました。点数の低かったものは、現実的ではなく不採用とし、あとは全て採用としました。

対策の実施①-1



送り側と巻き取り側で発生していた2.5mmの取り付け位置のズレを直した

カラー幅を調整

テンションロールの傾きで巻き取り中にシートがズレる可能性があるためテンションロールを取り外した

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

26

21

対策の実施です。
シート巻き取り機の送り側と巻き取り側で2.5mmのズレがあるという要因に対しては、技術スタッフに調整してもらい、送り側と巻き取り側の2.5mmのズレを無くしました。
また、巻き取り中にテンションロールの影響でシートがズレるのを防ぐ為、テンションロールを取り外しました。

対策の実施①-2



before ビスが3mm円盤から飛び出している

after ビスを締め直しツライチになり段差は解消

丸ごとズレる現象はなくなり、まっすぐ巻けるようになった。

つなぎ目付近の数周が飛び出る現象はシートの切断幅によるもので、シートスリッターの改善に移った。

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

27

22

円盤固定ビスの飛び出しに対しては、巻き取り側のビスを締め直したことで、ツライチになり円盤からシートロールが浮く現象が解消されました。そのことにより、巻き取ったシートが丸ごとズレる、という現象が無くなり、まっすぐ巻けるようになりました。
つなぎ目付近の数周が飛び出る現象はシートの切断幅によるものなので、シートスリッターの改善に移りました。

対策の実施②



シートスリッター

原反

原反からカッターまでの距離300mmが暴れて設定寸法から外れて切れるため、シートカット後1300mmを切り捨てることをシートスリッター作業者に指導

飛び出さないつなぎシートが作製できるようになった！

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

29

23

シートエンドカット時にブレーキを外れて幅が広くカットされてしまう事に対しては、原反からカッターまでの距離1300mmが暴れて設定寸法から外れて切れるため、シートカット後、1300mmを捨てることをシートカット作業者に指導しました。そのことにより、飛び出しのないつなぎシートが作製できるようになりました。

対策の実施まとめ



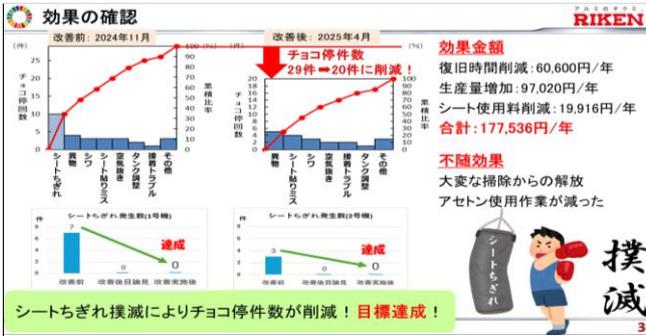
項目	対策
①-1	シート巻き取り機のセット部分のズレを直した。シートに掛かるテンション調整のためテンションロールを外した。
①-2	飛び出した円盤固定ビスを締め直し、段差を無くした。
②	シートエンドカット時に原反から1300mmが暴れて設定寸法から外れて切れるため、シートカット後1300mmを捨てることをシートカット作業者にワンポイントレッスンにて教育。

RIKEN LIGHT METAL INDUSTRY COMPANY, LTD.

30

24

対策の実施をまとめるとこのようになります。



25

効果の確認です。
 改善したことにより、シートちぎれが4月は0件となりました。よって、チョコ停件数削減に成功し、目標の達成です。
 効果金額は復旧時間削減・生産量増加・シート使用料削減、合計は年間177,536円となりました。
 不随効果として、復旧作業は設備の掃除が大変なので掃除の頻度が減り、ストレスも減りました。
 またアセトン使用作業も減りました。

標準化と管理の定着

作業開始前点検基準

TPM ワンポイントレッスン

600mm巻き機側の製材方法

日常点検表に段差管理の項目を追記、ロール作成時の注意点をまとめたワンポイントレッシンを作成し作業者に周知した

26

標準化と管理の定着です。
 日常点検表に段差管理の項目を追記、ロール作成時の注意点をまとめたワンポイントレッシンを作成し作業者に周知しました。
 今後、シートの端に切れ目やはみ出し部分が見つかった場合、すぐにシートカット作業者に伝え、シートカット機の作業の確認、シート巻き取り機の設備点検をしてもらう事にしました。

反省と今後の課題

反省
 データ取得期間が長かったため、予定より多くの時間を要しました。今後は、正確なデータを取得できるとともに、期間が長すぎないように配慮し、効率的なデータ収集を進めていきたいと考えています。

課題
 QCの基本的な考え方・QC手法の使い方を全員が理解できていないので、今後の取り組みとして会前にQCの基本を学ぶ時間を設け、少しずつ理解を深めながら、QC検定3級にも挑戦していきたいです。

27

反省と今後の課題についてです。
 データ取りが長かったため、時間を要してしまいました。効率的なデータ収集ができるように進めていきたいと思ひます。
 苦労した点として、頭の中で考えていた対策が思った通りの効果が得られなかったことです。今後はサークルメンバーがQC手法の使い方を全員が理解できるように会前にQCの基本を学ぶ時間を設けていきます。更に、QC検定3級にも挑戦していきたいです。今回の活動により、DゾーンからCゾーンまでサークルレベルを上げることが出来ました。

29



28

以上で、理研軽金属工業株式会社サークルKサークルの発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。

30