

No. <b>311</b>	テーマ <b>自動巻取機チョコ停削減(補助紙貼付異常削減)</b>
-------------------	--------------------------------------

会社・事業所名 (フリガナ) スミトモ デンソウ カフシキ ガイシャ ツ セイサクシヨ <b>住友電装株式会社 津製作所</b>	発表者名 (フリガナ) イケダ マサキ <b>池田 真樹</b>
--	--



## 発表のセールスポイント

コロナ禍減産からのV字回復で生産数急増に対応すべく『稼働率アップが必須!!』この状況下に於いて自動巻取機のチョコ停改善に取り組んだ事例です。  
現地現物に拘り、地道なデータ収集の末、真因を掴み、問題に対し確実なアプローチが出来ました。

**会社紹介**

**住友電装**  
Connect with the Best

＜国内事業拠点＞  
本社：四日市市  
15都府県52拠点  
7,000人

＜海外事業拠点＞  
32カ国グループ会社  
107社 230,000人

＜SWS 行動原則＞  
SWS WAYはワイヤーハーネス事業の行動原則です

**SWS WAY**  
プロフェッショナル  
顧客満足 競争優位 誇り高く

チームワーク  
コミュニケーション  
顧客満足  
競争優位  
誇り高く

チャレンジ  
変化を恐れず  
真実を恐れず  
やり抜く

● 自動車用ワイヤーハーネスの製造・開発。

住友電装  
SUMITOMO ELECTRIC GROUP

**職場紹介**

津製作所スローガン  
伝える技術 育む人材  
モノづくり力 NO.1

住友電装津製作所  
三重県津市新家町530-1  
従業員数1161名 (2022年8月現在)

住友電装株式会社  
コネクタ事業本部

第1事業部  
第2事業部 プレス製造部 端子工場  
第3事業部  
第4事業部 住友電装

製品紹介  
ワイヤーハーネス コネクタ 端子

住友電装  
SUMITOMO ELECTRIC GROUP

住友電装株式会社は三重県四日市市に本社を置き、国内15都府県52拠点に事業所を持ち、従業員は約7千人、海外32カ国にグループ会社を持ち23万人の仲間と共に自動車用ワイヤーハーネスの開発、製造を行っております。住友電装(SWS)には行動原則としてSWS WAYがあります。  
★プロフェッショナル、チームワーク、チャレンジの3本柱を原則として日々実践を行いモノづくりを支えています。

津製作所は三重県中勢部津市にあり、『伝える技術・育む人材・モノづくり力 No.1』をスローガンに活動し、今回QC活動の職場となった端子工場は自動車の電気回路を繋ぐ重要な部品である端子を製造しています。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ルージュ (ルージュ)		PC	
本部登録番号	550-23	サークル結成年月	20年	4月
メンバー構成	7名	会合は就業時間	内・外・両方	
平均年齢	35.1歳(最高50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 1件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	MAX 1時間	
本テーマの活動期間	2020年 10月 ~ 2020年 12月	本テーマの会合回数	12回	
発表者の所属	住友電装(株)コネクタ事業本部 第2事業部 プレス製造部 端子工場 端子保全掛2班		勤続	9年

住友電装 第6433回 総合・交流大会

## 自動巻取機チョコ停改善 (補助紙貼付異常削減)

2023/2/15

◆報告内容

1. 職場・製品紹介
2. テーマ決定理由
3. 工程紹介
4. 現状の把握
5. 目標設定
6. 活動計画
7. 要因の解析
8. 対策の検討と実施
9. 効果の確認
10. 歯止めと管理の定着
11. 反省と今後の課題
12. まとめ(サークル評価)

プレス製造部 端子保全掛  
サークル名: ルージュ  
活動期間: 20年10月~12月  
リーダー: 池田 真樹  
メンバー: 高本 幸彦 中谷 謙人 山 直浩 山本 聡彦 梶野 電平 前川 健彦  
PTA: 若間 一英

テーマ『自動巻取機チョコ停改善』サブテーマ(補助紙貼り付け異常削減)とし、報告内容は1、職場紹介より、以下の順に報告させていただきます。サークル名は『ルージュ』リーダー池田を中心に7名の保全メンバーで取組みました。

### 1. 職場・製品紹介①

結成: 2020年4月1日  
メンバー: 7名 (保全のプロ集団)  
平均年齢: 35.1歳 (リーダー27歳)  
テーマ: テーマを活動期11  
会合: 4回/月 (MAX4時間/回)

まずサークルをご紹介します。メンバーは全員が保全のプロ集団で形成しています。現状のサークル評価としてはDゾーンとなっており今回はCゾーンを目指しています。

### 1. 職場・製品紹介②

住友電装 津市

コネクタ事業本部  
第1 第2 第3 第4  
プレス技術部  
プレス製造部  
端子工場  
端子掛  
保全掛

業務: 設備補修、予防保全  
生産数: 10億数/月  
設備台数: 45台  
所有金庫: 約200社  
品種数: 約300品種

職場紹介として、住友電装 津製作所は、三重県津市にあり、私達の配属するコネクタ事業本部 第2事業部 プレス製造部 端子工場は月10億個の端子を生産する工場です。

### 1. 職場・製品紹介②

製品紹介

コネクタ  
ハウジング (プラスチック製)  
端子

工程フロー

原材料 → プレス機 → 製品巻取機 → 完成品

製品巻取機のチョコ停削減に取り組んだ活動報告

製品紹介及び工程フローはこのようになっており、今回テーマとして製品巻取機のチョコ停削減に取り組んだ活動報告です。

### 2. テーマ選定理由①

工場生産数推移 (19年度 20.4月 20.5月 20.6月 20.7月 20.8月 20.9月 20.10月 20.11月 20.12月 21.1月 21.2月 21.3月)

工場稼働率推移 (19年度 20.4月 20.5月 20.6月 20.7月 20.8月 20.9月 20.10月 20.11月 20.12月 21.1月 21.2月 21.3月)

目標達成に向け早急な改善が必要

テーマの選定理由として、端子工場の生産数推移は上図の様になっており、今後生産能力を超える受注増が予測されています。その為現在横這いで伸び悩んでいる、工場可動率を向上させる改善が必須な状態です。

### 2. テーマ選定理由②

過去3ヶ月平均

工場停止内訳 (工場稼働率)  
製造停止内訳 (製造稼働率)

『巻取機チョコ停』の中の補助紙貼付異常削減に取り組む。

工程別停止要因を見ても、製造ロスが最も多く占めており、内訳を見ると、ワーストが検査機による停止である事が解ります。しかし検査機は技術Grと協業し改善が始まっている事より、今回は2番目に多い巻取機停止削減に取り組みます。巻取機の内訳を確認すると『チョコ停』が54%占めており、その中でも補助紙貼付異常というチョコ停が最も多く発生している事が解った為、このチョコ停削減に取り組みました。

### 3. 工程紹介

#### 端子製造ライン

補助紙貼付異常発生エリア

巻取機 写真

巻取機・・・製品を段ボール(以後リール)に巻取る装置

完成品写真

材料サプライ プレス機 検査機 巻取機

端子の製造ラインは、プレス機にて加工された端子を検査機を通し、端子を巻取機で巻き取られた製品を段ボールに巻き、完成品として出荷します。今回の補助紙貼付異常は、この巻取機で発生している事象となります。

### 4. 現状の把握① 《層間紙、補助紙の役割》

層間紙と補助紙の役割

層間紙: 同じ物を使用している

補助紙: 役割が違う

層間紙の役割: 層間紙と端子を繋ぐ

補助紙の役割: 端子の擦過傷防止 (擦過傷が入ると端子表面の腐食)

補助紙貼付エリアで使用している、層間紙と補助紙について説明します。層間紙、補助紙共に同じ紙を使用していますが役割の違いにより呼び方が異なります。まず層間紙ですが、端子と端子の間に巻かれ、擦過傷を防止する役割です。擦過傷が入ってしまうと、端子が腐食する恐れがあり、重要な役割をしております。次に補助紙ですが、層間紙と端子を繋ぐ役割をしており、巻き始めのみ使用されます。

### 4. 現状の把握② 《補助紙の動作》

補助紙の役割

層間紙と製品を繋げる

層間紙

補助紙

リール

補助紙貼付ローラ

テープユニット

カット

次に、補助紙の動作をアニメ図にて説明します。セットされた補助紙を、赤枠部にある補助紙貼り付けローラで層間紙と接着し、接着した補助紙を巻き取ったのちテープユニットを前進させ、補助紙に接着テープを貼り付け、その後繰り出した製品を貼り付け巻取り、最後に補助紙がカットされます。

### 4. 現状の把握③ 《補助紙貼付異常とは?》

通常時

異常時

剥がれ発生!

補助紙貼付異常とは・・・補助紙の貼付を失敗する事象

補助紙貼付異常とは、どのような事象かビデオにて説明します。通常、補助紙は層間紙に貼り付けて巻取が開始され補助紙貼付異常とは、右図にあります様に補助紙の貼り付けが失敗した場合に発生する事象となります。

### 4. 現状の把握④ 《原理原則》

原理

層間紙に補助紙を貼り付け巻き取る

原則1: 接着テープがついている

原則2: 貼り付けローラで押さえる

原則3: 補助紙が巻き取られる

原理原則から真因を導き出す。

補助紙貼付の原理『層間紙に補助紙を貼り付け巻き取る』に対しての3つの原則 ①接着テープがついている事 ②貼り付けローラで押さえる事 ③補助紙が巻き取られる事 これらの原理原則を前落させている真因を追求していく事としました。

### 4. 現状の把握⑤ 《モデル機の設定》

7~9月 補助紙貼付異常(194件)

7~9月 補助紙貼付異常(7~9月) (275)

常時発生している!!!

ワースト4.3 (85%/月)

ワースト設備のPB-11号機をモデル機として取り組む。

発生頻度については常時発生しており、27台ある内で最も件数が発生していた、PB-11号機をモデル機として選定し活動する事としました。

### 5. 目標の設定

**MISSION**

**補助紙貼付異常削減**

何を **PB-11号機 補助紙貼付異常** いつまでに **12/E までに** どうする **発生85件/月をゼロにする**

**目標：PB-11号機での補助紙貼付異常をゼロにする！**  
(日当たり平均85件→撲滅)

住友電装 13/35

目標の設定としまして、PB-11号機補助紙貼付異常を12月ENDまでに、月85件発生をゼロ件とする目標を立てました。

### 6. 活動計画

2. 活動計画

実施事項	担当	10月上	10月下	11月上	11月下	12月上	12月下
テーマの選定	全員						
現状の把握	梶野・前山						
目標の設定	全員						
要因の解析	梶野・山						
対策検討と実施	全員						
効果の確認	梶野・山下						
歯止めと管理の定着	全員						
反省と今後の課題	全員						

住友電装 14/35

活動計画ですが、テーマの選定、現状の把握より計画を決めて実施し、計画通り活動が出来ました。

### 7. 要因の解析①

**原則**

①接着テープがついている事  
②貼付ローラーで押さえる事  
③補助紙が巻き取られる事

番号	原則	検証	結果
①	接着テープがついている事	検証なし	
②	貼付ローラーで押さえる事	検証なし	
③	補助紙が巻き取られる事	剥がれ発生	調査開始

**原則③に異常あり**

住友電装 15/35

要因の解析として、現状の把握であった、3つの原則に異常が無いかを確認しました。原則①接着テープがついている事と、原則②貼付ローラーで押さえる事はいずれも検証の結果、問題有りませんでした。原則③補助紙が巻き取られる事こちらは補助紙の剥がれを先ほどビデオにて確認出来ている事より、原則③の調査を開始していく事としました。

### 7. 要因の解析②

貼り付けた補助紙はどのくらいの力で剥がれる？ (n=5)

号機	補助紙剥がれ
PB-11	13.8N
PA-7	13.7N
PA-9	13.8N
PB-10	13.8N
PA-6	13.7N

●補助紙は約14Nのテンションが掛かると、剥がれる

住友電装 16/35

まず、貼り付けた補助紙はどのくらいの力が加わると、剥がれてしまうのかを測定しました。層間紙に貼り付けた状態の補助紙を引っ張り、剥がした際の力を測定すると、13.8Nと、約14Nの力が掛かると、剥がれる事が解りました。

### 7. 要因の解析③

補助紙の実際のテンションを測定

状態 補助紙テンション

異常時 18.0N > 14N

●異常発生時、補助紙のテンションが18Nと増加している。

住友電装 17/35

次に、補助紙の実際のテンションを測定して行きました。セットされた補助紙を引っ張った時の力を測定してみた所、異常発生時は18Nと増加している事が解りました。

### 7. 要因の解析④

どの部分でテンションがかかる？ 現地・現物を徹底調査!!!

測定箇所	PB-11 (モデル機)	差分
測定①	18N	1N
測定②	17N	0N
測定③	17N	16N

●測定③ローラーを通すとテンションが増加

住友電装 18/35

次に補助紙ルートのどの部分でテンションがかかるのかを確認して行きました。測定①、②、③、補助紙のみの各々のテンションを測定した結果、測定③のローラーを通した際にテンションが増加しました。

### 7. 要因の解析⑤

ローラーの状態を確認

●ローラー下に粘着カスの付着を発見

住友電装 19/35

そこで測定③のローラーを調査してみると、回転が重く、分解するとローラーの下に粘着カスが大量に付着していました。

### 7. 要因の解析⑥

粘着カスが付着していたローラー清掃後テンション再測定

項目	補助紙テ	補助紙テンション
清掃前	18.0N	
清掃後		2.0N

●ローラー下に粘着カスが溜まる事がテンション増加要因

住友電装 20/35

先ほどのローラーを清掃した後テンションを再測定すると、清掃前18Nであった、補助紙のテンションが清掃後は低下し、『ローラー下に粘着カスが溜まる事』がテンションの増加原因であると判明しました。

### 7. 要因の解析⑦

ローラーを清掃、経過観察

●ローラーを定点カメラにて観察

住友電装 21/35

ローラー清掃後、経過観察をしていると2日後より異常が始め、再度ローラーを分解すると粘着カス汚れが再発生していました。そこで定点カメラを設置し、どの様に汚れが付着するのを観察する事にしました。

### 7. 要因の解析⑧

定点カメラ観察結果

●テープユニットの状態を調査

住友電装 22/35

観察した結果、貼り付けたテープが下側へはみ出しており、テーブルに付着しているという事が解りました。そこで汚れ発生ローラーの直前にある、テープユニットの貼付状態を調査していきます。

### 8. 要因の解析⑨

粘着カス蓄積のメカニズムを調査

●はみ出したテープがテーブルへ付着する。

住友電装 23/35

テープユニットの貼付状態を調査した結果、テープユニットが前進し、貼りついた際にテープが下へはみ出して付着、そのローラーが回転することでのはみ出したテープが巻き込まれ、テーブルへ付着するメカニズムである事が解りました。

### 7. 要因の解析⑩

テープの貼り付け高さ確認

●貼り付け高さが1mmズレている。

住友電装 24/35

なぜテープがはみ出てしまうのか、テープ貼り付けの高さを調査行いました。設備導入時のテープ貼り付け高さは、補助紙とテープにズレは有りません。現状を見てみますと、貼り付け高さが1mm低くズレていることが解りました。

### 7. 要因の解析①

ワイガヤ実施 【どの部分の高さがズレているのかなあ】

項目	検証	手順
① テーブル	ベースの高さ・平行度 ローラーの高さ	テーブル
② テーブユニット	ベースの高さ・平行度 ローラーの高さ	

●ワイガヤを実施し2項目について調査

そこで 保全員でワイガヤを実施し、議題に上がった2項目の高さ、平行度にズレが発生しているのではと仮説を立て、調査していく事になりました。

### 7. 要因の解析②

高さ、平行度確認

測定箇所	測定1	測定2	測定3
高さ	異常無	1mm低	異常無
平行度	異常無	傾き有	-

●テーブルの高さ・平行度に異常あり

測定方法としては水平器を用いてテーブル・テーブルユニット・ローラー3箇所の測定を実施した結果、測定箇所②のテーブルユニットで高さ・平行度に異常がある事が解りました。

### 7. 要因の解析③

テーブルユニット調査

正面図 平行度異常  
側面図 プラケット変形発見(傾き)  
テーブルユニット取外し 平行確認  
プラケット状態確認

●プラケットに変形発生

テーブルユニットを取り外した状態でプラケットを測定すると、平行度に異常があり、プラケットに問題がある事が解り、状態を確認すると赤丸部に変形が発生している事が解りました。

### 7. 要因の解析④

なぜ変形が発生? 類似設備の全台点検実施

号機	発生件数	スレ量	使用年数
PB-11	85件	1.0mm	16年(第1号機)
PA-	使用年数古い巻取機にスレが発生	0.5mm	12年
PA-		0.3mm	10年
PB-10	15件	0.3mm	9年
PA-6	0件	0.0mm	5年

●日々の使用で徐々に変形が発生

なぜ変形が発生したのか? テープ交換、脱着の繰り返しで力加わり、徐々に変形が発生したのではと仮説を立て、調査を開始しました。保有している類似巻取機の全台点検を実施した所、やはり使用年数が古い巻取機にスレが多く発生しており、日々の使用で徐々に変形が発生している事が解った為対策を実施していきます

### 8. 対策の検討と実施①

対策	目的	対策案	コスト	難易度	予想効果	評価	期日
1.	テーブルユニット取付プラケット変形防止	プラケット補強アップ(リブ追加)	△	○	△	△	-
2.		変形サポートブロック取付	○	◎	◎	◎	11/E
3.		位置ズレ検出センサー取付	○	○	○	○	11/E

●対策案を、期日を決め、計画的に実施。

対策の検討と実施として、立案した3つの対策を評価し、評価の高かった2つの対策を期日を決め、計画的に実施をしていく事となりました。

### 8. 対策の検討と実施②

改善前 改善後

変形 変形サポートブロック追加(隙間を埋め変形自体発生しない)  
問題点 経年劣化による変形 問題解決!

●変形自体を発生させない様改善

1つ目の対策 変形サポートブロック追加ですが、変形が発生していたプラケットに対し、まず下に多くの配線があった為、全ての配線取り直しを行いスペース確保を行いました。そのスペースへプラケットとアルミフレームの間の隙間を埋める、ブロックを追加し変形自体を発生させない様に改善しました。

### 8. 対策の検討と実施③

☆対策 位置ズレ検出センサー取付

●位置ズレ発生時に即発見出来る様改善

2つ目の対策 位置ズレ検出センサー取付ですが、テーブルユニットの位置をセンサーで監視し、もし位置ズレが発生しても、即設備を停止させ、即発見出来る様に改善しました。

### 9. 効果の確認①

20年10-12月 PB-11号機補助紙貼付異常発生件数  
改善実施後 補助紙貼付異常発生「0」

効果の確認として、11/27改善実施後より補助紙貼り付け異常の発生を0件にすることが出来ており、現在も0件を継続中です。

### 9. 効果の確認②

PB-11号機 対策後効果確認(20年12月)

補助紙貼付異常発生件数: 発生85件 → 0件 (達成)  
停止時間66h → 0h (達成)  
CR額: 56,525円/月 稼働率: 0.2%向上 (達成)  
3/Eにて対象27台 水平展開完了! CR131,036円/月

月85件発生していた、補助紙貼り付け異常を発生件数0件にした事で、停止時間66Hの削減に成功し、目標に掲げていたCR額約5.6万円/月を達成する事が出来ました。尚、3/Eにて対象号機への水平展開も完了出来ており、合計CR13万円/月を上げる事が出来ました。

### 10. 歯止めと管理の定着

何の為に	何を	誰が	いつ	どこで	どのように
改善項目の維持	テープの張りの確認	妻子全掛	6ヶ月毎	巻取機	チェックシートにて確認
新規設備仕様変更	サポートブロック取付	技術Gr	期日	設備仕様書	設備仕様項目へ追加

### 11. 反省と今後の課題

良かった点  
①改善案を出し合えた  
②QC活動の進め方が認識できた  
③全員活動で目標「ゼロ」を目指し活動できた

今後の課題  
①その他の不具合もスピード改善で実行  
②繰り返しの様維持管理の徹底  
③発生メカニズムに拘り、改善を進める

歯止めと管理の定着については5W1Hを用いて、改善項目の維持としてテープの高さの確認を半年に1回保全掛がチェックシートにて確認を実施、今回追加したサポートブロック追加について、新規設備仕様書へ盛り込んで頂く様、技術へ依頼済。良かった点は改善案を出し合えた、。その他の不具合もスピード改善で実行、後戻りしない様維持管理の徹底が今後の課題として上がっております。

### 12. まとめ(サークル評価)

活動前 Dゾーン → 活動後 Cゾーン 達成!  
Dゾーン: 改善力、リサイクル能力、QC手法活用  
Cゾーン: 改善力、リサイクル能力、QC手法活用

まとめのサークル評価として活動前はDゾーンだったのに対し、活動後は合算1.2P上昇しCゾーン達成。サークルの団結力UPと一人ひとりの改善意欲も向上する事が出来ました。

SWS WAY  
SWS WAYは住友電気グループの行動指針です  
プロセス改善  
顧客満足・従業員満足・社会貢献  
チームワーク  
コミュニケーション  
チャレンジ  
※花菱 実務部長(左)・PDR長(右)

ご安全に