

会社・事業所名 (フリガナ)

ヤザキエナジーシステムカブシキガイシャ
矢崎エナジーシステム(株) 沼津製作所

発表者名 (フリガナ)

シゲノ ショウゴ
重野 将吾



発表のセールスポイント

サークル員全員で「皆で楽しく」をモットーに試行錯誤しながら多台持ちラインの負荷軽減のため協力し合って活動した事例です。

会社紹介

矢崎グループ

- 管理室
- 電線事業
 - 電線営業統括部
 - 電線開発センター
 - 沼津製作所
 - 富士工場
- 計装事業
 - 計装営業統括部
 - 営業統括部
 - ガス機器開発センター
 - 天竜工場
 - 環境システム開発センター
 - 浜松工場
- ガス機器事業
- 環境システム事業

静岡 沼津市

主な製品群

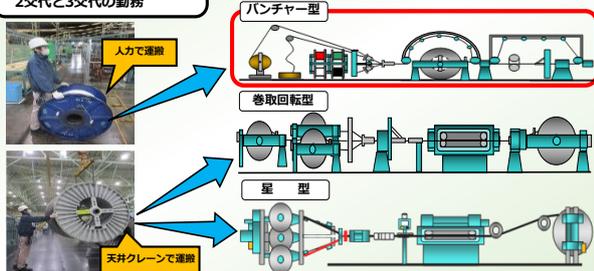
- 「やわらか電線」シリーズ
- VVF
- 分岐ケーブル
- トンネルブランチ
- ビルブランチ
- アースイン600V-CV
- 600V-CVT
- CVV
- コネクタ
- EG y 防水コネクタ
- ボルトコネクタ
- EGカンタッチ

職場紹介 (線心工程)

線心チーム員: 35人
 ライン台数: 合計21台
 2交代と3交代の勤務

SB-1号とは、シングルツイストパンチャー型のマシンで、通称「**シングルパンチャー(SB)**」と呼ばれています。

主な機械の全体図



サークル紹介

ドラゴンサークル

サークル結成年月: 平成14年6月
 最年少: 22歳 最年長: 59歳
 サークル内で私はまだ若手ですが、ベテランの方々から日々ご指導いただき、頑張ってます。

サークルレベル		目標レベル
X軸平均点	2.6	X軸平均点
Y軸平均点	2.8	Y軸平均点
ゾーン	C	ゾーン
C		ゾーン

①伊東 潤太	⑤渡辺 昭弘	⑨磯貝 治彦
②重野 将吾	⑥石川 悟	⑩富田 尚也
③藤井 良輔	⑦佐藤 翔	⑪山田 純一
④高橋 秀樹	⑧井上 聖斗	⑫北條 誠

QCサークル紹介

サークル名

ドラゴンサークル

本部登録番号	45-25	サークル結成時期	2002年 6月
構成人員	12名	月あたり会合回数	1回
平均年齢	42.8歳	1回あたり会合時間	1時間
最高年齢	59歳	会合は	就業時間内・就業時間外 (両方)
最低年齢	22歳	テーマ暦・社外発表	55件目・1回目

(所属部署)

製造部 線心チーム

テーマ選定

評価 ○3点 ○2点 △1点 ×0点

No.	項目	方針	重要度	頻度	緊急度	実現性	予想効果	総合評価
1	SB-1号 段取り時間に時間がかかる	○	◎	○	○	◎	◎	15
2	星型1.9MX3F-1号TD-CVQ 白化ふき取り時間が多い	△	◎	○	○	○	△	11
3	SZ-4号 解機糸切れの回数が多い	○	○	△	○	○	○	11
4	3.0MX4F 紙介入口の量が多い	×	△	△	△	△	△	5
5	線心撚り機4号 内線置き場が少ない	○	◎	◎	△	○	○	13
6	線心撚り機1号 1.9Mドラム替えに時間がかかる	◎	○	○	○	○	△	13
7	T-11号 銅テープ交換作業に時間がかかる	○	○	△	○	○	○	11
8	T-1号 識別テープの見直しを防止したい	△	○	△	△	○	○	9

設備紹介①

内線 CVV 4芯

CVV 7芯 (ナンバリング)

5,6,7芯の製品はナンバリングと呼ばれ、内線は全て黒色で、数字が白色でマーキング(印字)されている

製品紹介

絶縁工程(前工程)から送られてきた線(内線)を介在物とともに一つの線に撚り合わせ、シースを被せたCVVと呼ばれる製品です。SB-1号では、使用した内線の本数で**2芯(2本)**や**7芯(7本)**と名称されています。

断面図

使用する内線本数と色による識別

- 2芯(2本) 黒白
- 3芯(3本) 黒白赤
- 4芯(4本) 黒白赤黒
- 5,6,7芯(5,6,7本) 黒(1~7)

1

2

設備紹介②

シングルパンチャー1号

サブライフトラー 内線ドラム

- 最大7台使用
- 約200kg~約400kg
- 介在
- 弓

3

設備紹介③

- 2本~7本使用
- 線が1ヶ所に来る
- 口金で絞られる
- 介在と共に撚り合わせ丸くする
- 完成!!

4

4

現状の把握①

作業者は1人で4台の機械を多台持ちで稼働しており、段取り(準備)作業が重なってしまうと複数の機械が段取り作業待ちで停止してしまいます。

ライン別段取り平均時間 (1芯=1ドラム)

機種	平均時間(分)
SB-1号	72
SB-2号	49
DB-1号	45
T-11号	40

60分以上

60分以下

内線ドラム本数が多い製品 ↓ 段取り時間も長い!!

5,6,7芯を調査!! (ナンバリング)

5

現状の把握②

調査期間 2023年6月21日~7月20日
1ヶ月間全ての品種を調査
CVV(S) CEE(S) 2~7x1.25, 2, 3.5sq
合計52ロット

SB-1号内線ドラム本数別 平均段取り時間 (分) (1芯=1ドラム)

ドラム本数	平均時間(分)
2芯(2本)	42
3芯(3本)	46
4芯(4本)	53
5芯(5本)	62
6芯(6本)	67
7芯(7本)	74

60分以上

60分以下

内線ドラム本数が多い製品 ↓ 段取り時間も長い!!

5,6,7芯を調査!! (ナンバリング)

5

6

現状の把握③

SB-1号段取り時間内訳

作成日 2023/9/05 調査者 重野
調査期間 2023/7/21~2023/8/20

時間(分) 累計

Σ=67分

内線ドラムセット作業が全体の約50%を占めている!!

調査品種 n=13
5芯(n=5) 25本
6芯(n=6) 36本
7芯(n=2) 14本

7

現状の把握④

内線ドラムセット作業内訳

作成日 2023/9/11 調査者 重野
調査期間 2023/7/21~2023/8/20

作業時間(分) 累計

Σ=32分12秒

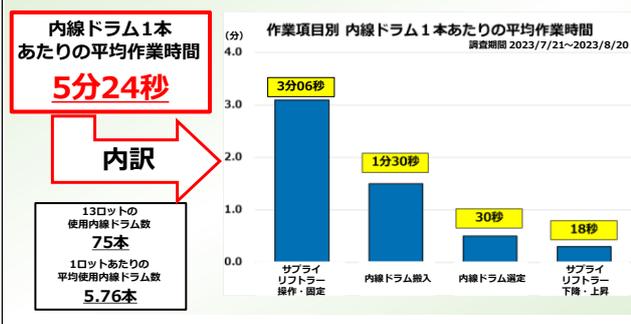
内線ドラムセット作業 32分12秒の内訳

調査品種 n=13
5芯(n=5) 25本
6芯(n=6) 36本
7芯(n=2) 14本

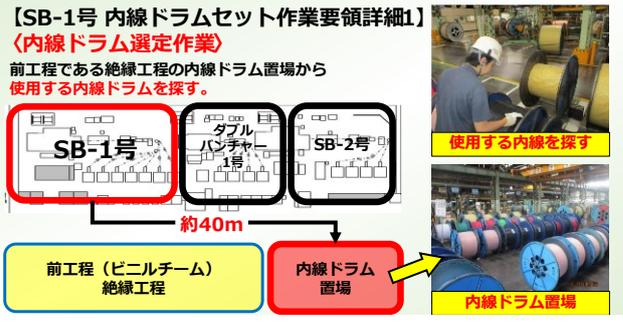
7

8

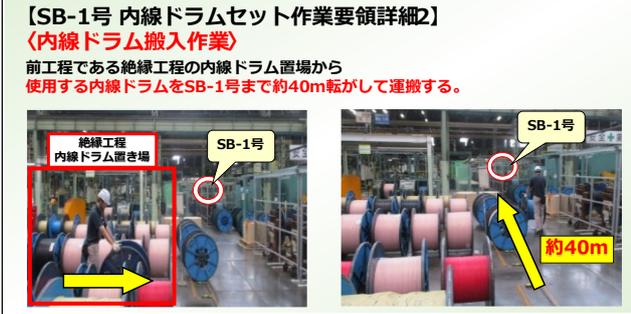
現状の把握⑤



現状の把握⑥



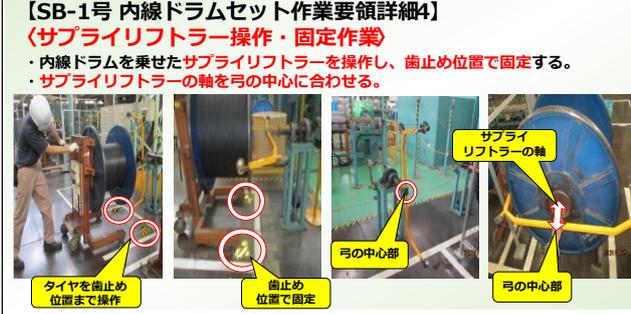
現状の把握⑦



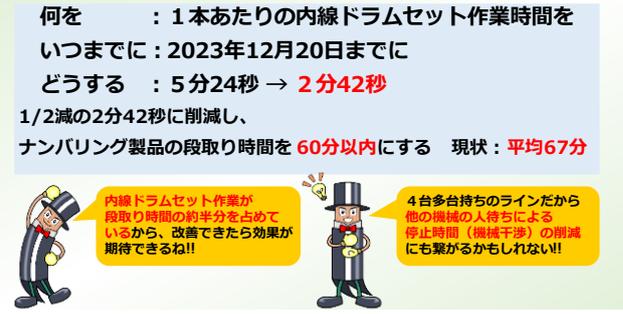
現状の把握⑧



現状の把握⑨



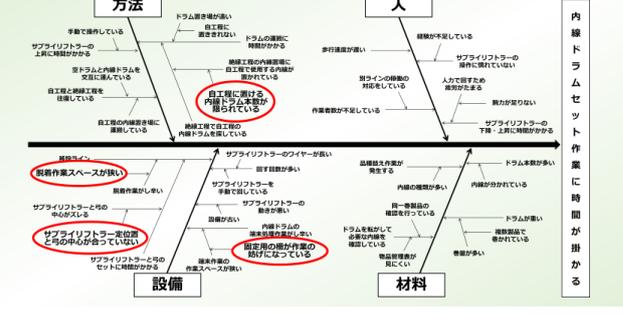
目標の設定①



目標の設定②

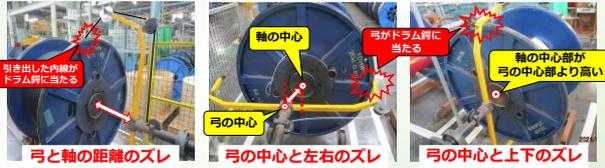


要因の解析



要因の検証①-1

No.	重要要因	検証 (重要要因の調査)	分かったこと (真因No1)
1	サブライフトラー 定位置と弓の中心が 合っていない	サブライフトラーを歯止めに合わせて 固定すると、弓の中心からズレる。 準備時には 何度もサブライフトラーを 入れ直し、上下左右調整している。	・弓と軸の距離のズレ ・弓の中心と左右のズレ ・弓の中心と上下のズレ



要因の検証①-2

【サブライフトラー操作・固定作業】

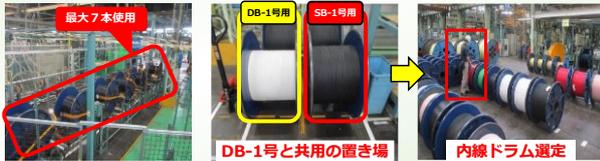


17

18

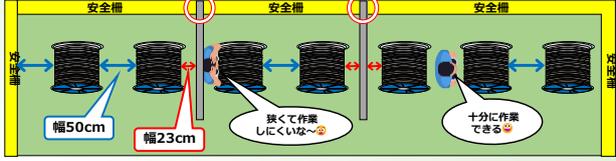
要因の検証②

No.	重要要因	検証 (重要要因の調査)	分かったこと (真因No2)
2	自工程に置く 内線ドラム本数が 限られている	SB-1号では最大7本の内線ドラムを使用。 自工程の置場には、DB-1号と共用の 置場に4本しか置き場が無いので、 前工程内線ドラム置き場から内線を探し、 搬入しなければならない。	・SB-1号用の内線ドラムと 他ラインの内線ドラムが 混在している ・内線ドラム選定作業 の発生 (前準備できていない)



要因の検証③

No.	重要要因	検証 (重要要因の調査)	分かったこと (真因No3)
3	固定用の棚が 作業の妨げに なっている	同一ラインのサブライフトラー間に 支柱の代わりとして、固定用の棚が 取り付けられていた。	・固定用の棚と 内線ドラム間が狭い ・固定用の棚と 内線ドラムに挟まれる 危険がある



19

20

要因の検証④

No.	重要要因	検証 (重要要因の調査)	分かったこと (真因No4)
4	脱着作業 スペースが狭い	内線ドラム脱着時、サブライフトラーを 抜くと介在スタンドとの距離が近い為、 作業しにくい。	・介在スタンドと サブライフトラーとの 距離が近い



対策の検討

評価 ◎5点 ○3点 ×1点

内線ドラムセット作業時間を短縮するには	1次手段	2次手段	評価					対策No.		
			予定効果	コスト	難易度	負担	採/否			
内線ドラムセット作業時間を短縮するには	各サブライフトラー定位置と弓の中心を合わせる	各サブライフトラー歯止め調整・固定	◎	◎	◎	◎	◎	13	採	①
		各サブライフトラーラ字アングルの設置	◎	◎	◎	◎	◎	11	採	②
		各サブライフトラー高さ位置表示	◎	◎	◎	◎	◎	13	採	③
	SB-1号用内線ドラムと他ライン内線ドラムを混在させない	自工程内線ドラム置き場増設・製品エリア分け	◎	◎	◎	◎	◎	11	採	④
	固定用の棚と内線ドラム間を広げ、危険性を取り除く	固定用の棚からアルミの支柱に変更	◎	◎	◎	◎	◎	11	採	⑤
	脱着作業スペースを広げる	サブライフトラーと固定用棚の位置を変更	◎	◎	◎	◎	◎	5	否	-
		介在スタンドとサブライフトラーの距離を広げる	◎	◎	◎	◎	13	採	⑥	

21

22

対策の実施①-1

【真因No.1 弓と軸の距離のズレ】

対策No.	対策前	対策後
①	最大16.4cm	11.5~11cm

歯止め位置で固定すると弓の中心とサブライフトラーの軸の中心の距離が遠い

サブライフトラーの軸と弓の中心の距離が正しい位置で新しく歯止めを固定した

23

対策の実施①-2

弓と軸の距離	判定	理由
16cm	×	サブライフトラーの軸と弓の距離が遠い為、引き出した内線がドラムツバに接触する恐れがある。
15cm	×	
14cm	×	
13cm	△	引き出した内線がドラムツバに接触する恐れはないが、内線引き出し角度がや鈍角でガイドロールに当たりにくい。
12.5~12cm	△	
11.5~11cm	○	内線がドラムツバに接触する恐れなし。ガイドロールも問題無し!
10.5~10cm	△	内線引き出し時、角度が鋭角になる為ガイドロールに負荷がかかる恐れがある

弓と軸の距離を測定して問題点を調査したよ!!

弓と軸の距離が遠いと・・・

弓と軸の距離が近いと・・・

内線がドラムツバに接触!

過激なガイドロールが摩耗!

24

対策の実施②

【真因No.1 弓の中心と左右のスレ】

対策No.	対策前	対策後
②	<p>弓の中心に向かってサブライリフターを操作するが、左右にズレてしまう</p>	<p>弓の中心に合わせてL字アングルを固定し、左右のスレを無くした</p>

25

対策の実施③-1

【真因No.1 弓の中心と上下のスレ】

対策No.	対策前	対策後
③	<p>内線ドラム上昇時に高さの目安が無いため上下微調整している</p>	<p>高さの目安を弓の中心に合わせて作成し、上下のスレを無くした</p>

26

対策の実施③-2

サブライリフターは7台あるから、1台に高さの目安位置を作成して、残りの6台は同じ高さに表示をしよう!!

7台全てに表示したよ! 実際に内線ドラムを乗せてみよう!

あれ? 最初の1台は弓の中心と合っているけど残りの6台は弓の中心からズレているなあ...

弓の中心の位置がそれぞれ違うかもしれない... 弓の中心の高さも調べてみようか。

弓の中心の位置が7ヶ所とも違っていた!

サブライリフター7台それぞれ、弓の中心に合わせて高さの目安位置を作成しよう!!

重野 佐藤 北條 石川 富田

27

対策の実施④

【真因No.2 SB-1号用の内線ドラムと他ラインの内線ドラムが混在している】

対策No.	対策前	対策後
④	<p>内線ドラムが混在</p>	<p>他ラインの内線ドラムと他ラインの内線ドラムが置き場に混在している</p> <p>他ラインの内線ドラムと他ラインの内線ドラムが置き場に混在している</p>

28

対策の実施⑤

【真因No.3 固定用の柵と内線ドラム間が狭い】

対策No.	対策前	対策後
⑤	<p>固定用の柵の金網と内線ドラム間が狭く、作業の際に接触してしまう</p>	<p>安全を確保した後、固定用の柵をアルミの支柱に変更し、作業スペースを広くした</p>

29

対策の実施⑥

【真因No.4 介在スタンドとサブライリフターの距離が近い】

対策No.	対策前	対策後
⑥	<p>サブライリフター後方に介在スタンドがあり、作業スペースが狭い</p>	<p>未使用の介在スタンドを撤去し、作業スペースを拡張した</p>

30

対策の実施⑦

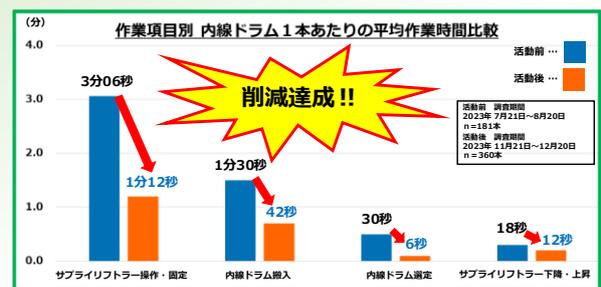
◎...平均作業時間半減を達成 ○...平均作業時間削減

対策No.	対策内容	評価
①	各サブライリフター歯止めの調整・固定	◎
②	各サブライリフターL字アングルの設置	◎
③	各サブライリフター高さ定位置表示	◎
④	自工程内線ドラム置き場増設、製品エリア分け	◎
⑤	固定用の柵からアルミの支柱に変更	◎
⑥	介在スタンドとサブライリフターの距離を広げる	◎

対策No.⑤、⑥については安全面にも効果を発揮したよ! 気遣い作業がなくなり職場環境の改善にも大きく繋がった!

31

効果の確認①



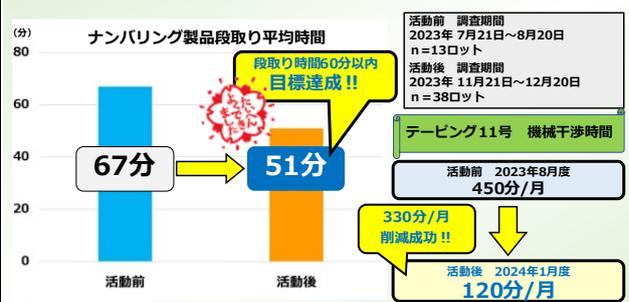
32

効果の確認②



33

効果の確認③



34

効果の確認④

有形効果

内線ドラムセット作業360回/月 × 削減時間0.051h/回 【51,408円/月】
テーピング11号削減障害時間/月 (活動後 330分/月) 【15,400円/月】
計 66,808円/月

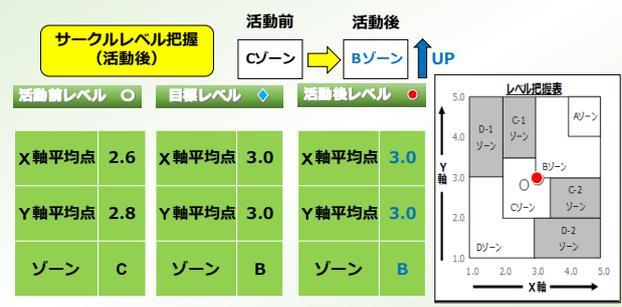
ナンバリング製品平均準備時間67分⇒51分に削減達成!!
テーピング11号の障害時間の削減にも繋がりました。

無形効果

- ① サプライスタンドの作業スペースを広げたことで、ドラム搬入時に安全に作業できるようになりました。
- ② 内線ドラム入れ直し作業や、位置・高さ合わせ作業が無くなったので内線ドラムセット作業が容易になりました。
- ③ サークル員及び、チーム内の改善意識・安全意識の向上に繋がりました。

35

QCサークルレベル



36

標準化と管理の定着①

No.	何を	どうする	実施日	担当
1	サプライリフター操作・固定作業	SB-1号 作業要領書改定	12月13日	線心 生産技術
2	内線ドラム搬入作業	内線ドラム置き場の場所を変更・増設した為 SB-1号 作業要領書に追記	12月14日	線心 生産技術

作業要領書通り作業できているね!!

37

標準化と管理の定着②

No.	いつ	だれが	何を	どうする
1	12月15日 毎週末	重野 各OP 新規配属時	サプライリフター操作・固定方法 内線搬入作業方法 歯止め・L字アングルの状態確認	作業要領書に基づき教育を実施 歯止め、L字アングルの摩耗・変形が無いか確認を行う
2	12月15日	各OP 新規配属時	内線置場使用方法	作業要領書に基づき教育を実施
3	毎月末	各OP 新規配属時	置場のコンディションの確認	作成した内線置場の表示、管理
4	12月18日	重野	安全柵 介在スタンド 作業スペースは十分に確保できているか	作業要領書に基づき教育を実施 各OPに周知徹底

アングルの変形無し!!

表示の剥がれ無し!!

38

反省と今後の進め方

反省

目標に対して様々な視野から対策を立案・実行し、計画的に活動する事が出来ました。現状の把握では、作業項目や作業時間を1つ1つ調査した為、大変でしたが、作業者やサークル員と協力して進めることが出来ました。今回の活動に満足せず、効果の維持継続や他ラインへの横展開も実施します。

今後の進め方

今回の活動では若手とベテランがペアを組み若手のQCスキル向上を進めることが出来ました。今後は自分がベテランとなり後輩に知識や技能を伝え、更なるQCサークルレベル向上を目指します。

上手くできない...

コツを伝授!!

39

ご清聴、ありがとうございました。

矢崎エナジースystem(株)
沼津製作所
ドラゴンサークル同



40