

# ハーネスハーフロック不良撲滅

～若手テーマリーダーが目指した優しい工程づくり～

会社・事業所名 (フリガナ) トヨタボウショクカプシキカイシャ タカオカセイゾウブ シートセイゾウカ  
トヨタ紡織株式会社 高岡製造部 シート製造課 発表者名 (フリガナ) カトウ ツバサ  
加藤 翼

### 1. 会社・工場紹介

本社: 愛知県刈谷市 [自動車内装部品メーカー]

創業: 1918年  
資本金: 84億円  
従業員: 44,000人

製品: シート, 天井, フィルター, パンパー, ドアトリム, カーペット, パワートレイン, フェンダーライナー

【会社スローガン】ともに挑む 新たな100年 Open the door

高岡工場: 豊田市大島町  
従業員: 1,100人

高岡工場スローガン  
**元気 本気 いきいき 思いやりの高岡!**

弊社は愛知県刈谷市に本社をおき、自動車内装部品などを生産する『内装システムサプライヤー』です。高岡工場では、『元気 本気 いきいき 思いやりの高岡』をスローガンに掲げ日々業務を行なっています。

### 2. 職場紹介

#### 製造部組織

- シート製造課
  - フレーム製造課
  - トリム・ウレタン製造課
  - 部品供給課
  - 設備保全課
  - 技術員室
  - 梱装製造課

人気のSUVシート生産

#### 職場の特徴

車再組立工程: 情報, お客様, シート搭載

おお客様と同期したコンベアライン

#### シート組立の流れ

骨格小物組付 → パッドセット・被せ → 外装部品組付 → 最終仕上げ

お客様ヘジャストインタイムでお届け

私達の職場は人気のSUVシートを生産。お客様と同期したコンベアラインで生産しています。シートの組立は前工程から供給される骨格に、パッド・カバー・外装部品の順で組付け、自動車シートとして完成させ、お客様ヘジャストインタイムで製品をお届けしています。

### 3. サークル紹介

#### <サークルメンバー構成>

平均勤続年数: 16年  
平均年齢: 39歳

#### <メンバースキル表>

若手と他メンバーの能力差が大きい

#### <サークル能力把握表>

現在: Cゾーン  
目標: Bゾーン

#### <サークル能力チャート>

チームワーク 平均: 2.7  
問題解決 平均: 2.4

家族のように互いに気を遣わずQC活動ができるサークルを目指す

サークルメンバー11名で中堅・ベテランが多数在籍しており、メンバーのスキル表を確認するとベテラン・中堅メンバーと若手の能力差が目立ちます。現在のサークルレベルはCゾーンで、家族のお互いにお互いに気を遣わずQC活動ができるサークルになりBゾーンを目指します。

### 4. リーダーから見たQCC活動

#### '22年リーダー交代 (人事異動)

上期のQCC活動

コミュニケーションを取りながらサークルの実力を確認  
QCC活動中で気になることが...

リーダーが感じた懸念  
空白地帯

アットホーム故に若手が伸びていない

サークルの発展には若手の育成が必要

22年4月リーダーが人事異動で交代。前任者からのバトンを引き継ぎ、メンバーとコミュニケーションを取りながら活動していたリーダーには気になることが...。メンバーの仲が良いが故に若手の成長の機会を奪っている。高齢化が進み、若手との間に空白地帯があり、サークルの発展には若手の成長・育成が必要だと感じていました。

### 5. 若手の成長プラン

若手主導の活動

若手に経験を積ませ、技能を伝承

若手が成長する為には...

若手が自ら考え、自ら行動に移す  
現地・現物で調査  
分らない事は勉強  
結果は報告  
アドバイスを受ける

やるます 実行 できます

#### 若手の困りごとランキングTOP3

No	困りごと
1	訓練中の不良が多い (カン・コツの指導が難しい)
2	問題を見つけても解決の手段が分からない
3	コミュニケーション不足

若手に活躍の機会を与えQCC活動の活性化を目指す

リーダーは若手の成長プランを考えました。若手主導の活動機会を与え、経験を積ませ技能を伝承し若手が自ら考え行動に移せるようリーダー・ベテランでサポートしていく事に。若手の困りごとを上げてもらい現状の問題・取り組むべき課題を整理し、QCC活動の活性化を目指します。

### 6. テーマ選定の背景

～サークル会合にて～

どんなテーマに取り組む?

工程内不良が多くて困ってます

どんな不良?

生産管理板や工程内不良システムで調べれるよ

～ハーフロック不良について～

クラフの都合ってカン・コツの部分が多いよね

訓練期間でカン・コツや感覚に頼る部分まで教え込むようにしてます

感覚の部分を教え込むのは苦勞するな

訓練中に不良が発生しているが指導者で流出を防いでいる

発生: 組付時  
発見: 確認時

訓練中の不良件数を確認

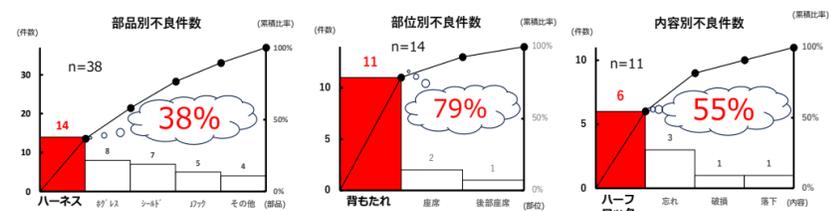
サークル会合でどんなテーマを取り組むか話し合っていると、工程内不良が多いと意見があり、工程内不良件数を確認すると、ハーフロック不良が一番多く、作業のカン・コツを教え込むのに若手が苦勞していました。ハーフロック不良は訓練中にも発生し指導者で流出を防いでいる事が分り、困り事にも挙がっている事から、訓練中の不良件数を確認する事にしました。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)	発表形式	
	at-home サークル (アットホーム)	プロジェクト	
本部登録番号	25-193	サークル結成年月	2014年1月
メンバー構成	11名	会合は就業時間内・外・両方	
平均年齢	39歳 (最高 50歳、最低 23歳)	月あたりの会合回数	2回
テーマ暦	本テーマで 16 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	2022年9月～2023年1月	本テーマの会合回数	11回
発表者の所属	高岡製造部 シート製造課 TAS12係	勤続	5年

## 7. テーマ選定

### 訓練中の発生不良内容層別

期間：2022/6/1~8/31  
作成日：2022/9/13 作成者：関根・加藤



### サークル会合



### テーマ：ハーネスハーフロック不良撲滅に決定

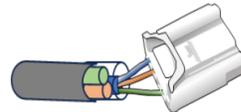
訓練中の不良内容を層別すると、ハーネスの不良がワースト1位、部位別では背もたれが79%、内容別ではハーフロック不良が55%を占めていました。工程別ではコンタマット順立て工程のみで発生している事からこの工程にやりにくい作業があると感じ、優しい工程づくりを目指してテーマ『ハーネスハーフロック不良撲滅』に取り組む事に決定しました。

## 8. 現状把握 ハーネスの説明

### ハーネスとは



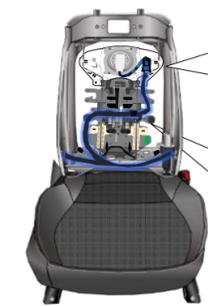
複数の電線をチューブで束ね接続部品を取付た部品



ハーネス断面図

### ハーネスの役割

内部の電装部品に電力を供給する



### SVS (ベンチレーションシステム)



シート表皮の空気を吸い込み表面を換気するシステム

### ランバーサポート



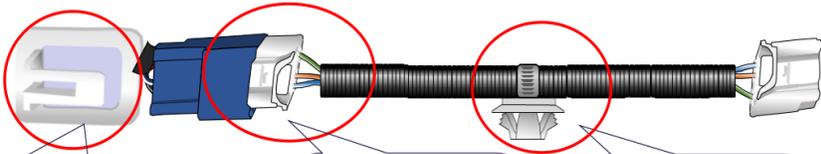
腰椎を支えることにより運転姿勢をサポートする

### 自動車の快適な装備を動かすための重要な部品

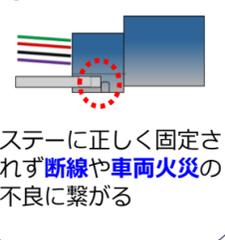
ハーネスとは複数の電線をチューブで束ね接続部品を取付た配線で決められた経路で結合、固定する部品です。ハーネスの役割は電装部品に電力を供給する事で、空気の流れて蒸れを軽減させるベンチレーションシステムや、ドライバーに快適な運転姿勢を提供するランバーサポートなどを動かすための重要な部品です。

## 9. 現状把握 ハーネスハーフロックとは

### クランプの種類と構造



#### ①ステータ



ステータに正しく固定されず断線や車両火災の不良に繋がる

#### ②コネクタ



配線が正しく接続されていない為、電力が供給されずに機能不良に繋がる

#### ③クランプ



固定用クリップが正しく固定されず断線や車両火災の不良に繋がる

ハーネスのクランプには主に、コネクタを固定するステータ、配線同士を接続するコネクタ、配線を固定するクランプがあり、ハーフロックとは一見固定されているように見えても爪が確実に掛かっておらず、ロックされていない状態の事で、これらは重大な不良に繋がります。

## 11. 現状把握 仕様の比較調査



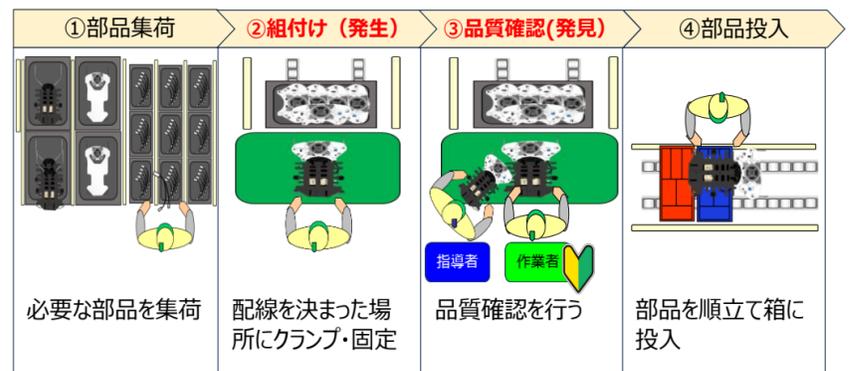
仕様	コンタマットSVS	その他SVS
①コネクタ (オス)	品番: AAA	品番: AAA
②コネクタ (メス)	品番: XXX	品番: XXX
③メス側固定方法	ステータ差し込み	ステータ差し込み
④組み付け標準	コネクタ側面を持ち差し込む	コネクタ側面を持ち差し込む
比較結果	同じ	同じ

### コンタマットSVSのどの部分で発生しているか調査

仕様を調べると2種類あり、データの層別をするとコンタマットSVS仕様のみ発生していました。コンタマットSVSとその他SVSの比較調査をしましたが、違いにたどり着けませんでした。そこで、コンタマットSVSのどこで発生しているのか、さらに調査する事にしました。

## 10. 現状把握 工程の概要

### コンタマット順立て工程 (作業の流れ)

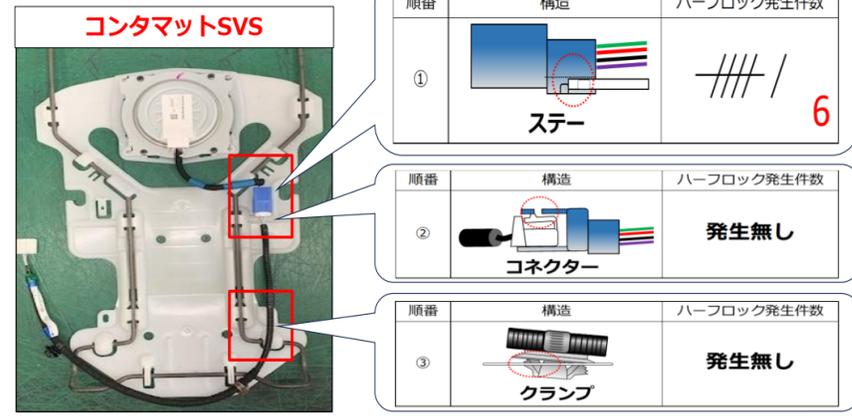


### 発生：組付け時 発見：品質確認時

発生工程のコンタマット順立て工程では、部品を集荷し、集荷した部品を作業台で決まった場所に組付け、順立て箱に投入して後工程に送ります。発生は、作業者のハーネス組付け時で発見は指導者の品質確認時です。

## 12. 現状把握 不良発生箇所の詳細を探る

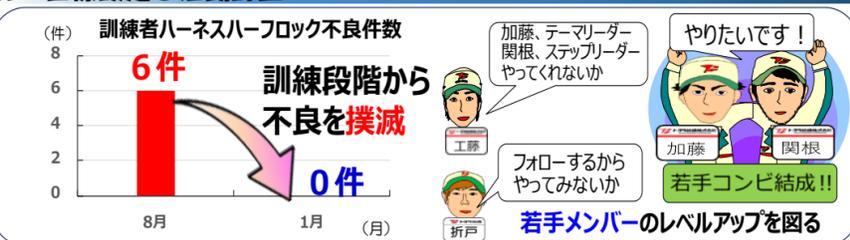
### ハーネス取り廻し手順と不良発生箇所



### コンタマットSVS仕様のステータのみで発生

コンタマットSVSにはクランプ箇所が3カ所あり、①のステータのみで、6件発生している事が分かりました。

## 13. 目標設定と活動計画

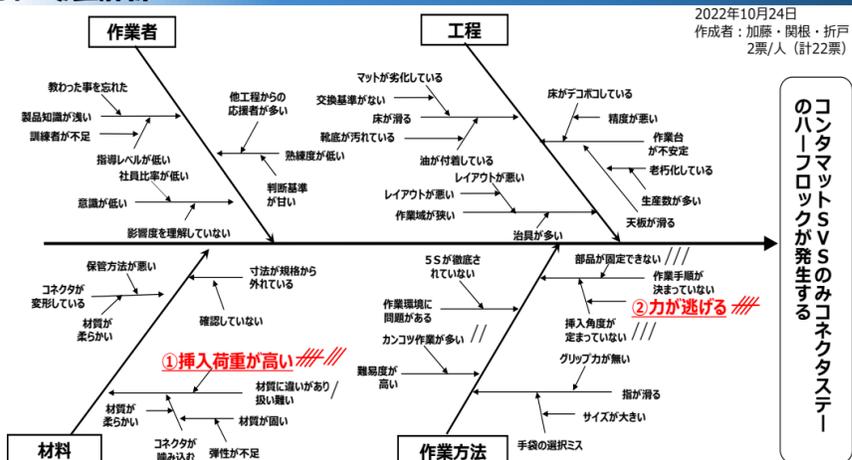


ステップ	リーダー	9月	10月	11月	12月	1月
テーマ設定	加藤・関根					
現状把握	関根・加藤					
目標設定	加藤・関根					
要因分析	加藤・関根					
活動計画	全員					
対策立案・実施	加藤・関根					
活動報告・標準化	全員					

### 若手コンビが中心で積極的に活動しチームワーク向上を狙う

目標設定は訓練者のハーネスハーフロック、6件を1月末までに0件を目指し、若手を育成したいリーダーの想いから、若手コンビを結成し、2人をテマリーダーとステップリーダーに任命し活動計画を立てました。若手が活動の中心となる事で積極性やチームワーク向上、優しい工程づくりを目指します。

## 14. 要因解析



### 主要因：①挿入荷重が高い ②力が逃げる

『コンタマットSVSのみコネクタステータのハーフロックが発生』を特性に置き要因解析を実施、メンバーの投票から、主要因として①挿入荷重が高い、②力が逃げる。の2点が挙がりました。

## 15. 主要因①の検証 挿入荷重が高い

コンタマツSVSと他のSVSのコネクタ挿入荷重を検証

どうやって荷重を測定すればいいですか？

折戸：荷重や力を測定する機械があるよ。使い方を教えるね～

加藤：測定値を記録！

カチッ

測定値を記録！

対象に作用する荷重(力)を測定することができる測定器

プッシュプル

測定結果解析

SVSコネクタ挿入荷重

コンタマツSVS Max32.2, Min28.3N.m **平均値30.0N.m**

ギャップ12.5N.m

他のSVS Max=18.9N.m, Min=16.0N.m **平均値17.5N.m**

コンタマツSVSの方が挿入荷重平均で12.5N.m高いね!! でも、なんでだろう?

同じコネクタを使っていて構造も一緒。後は・・・あ!!

挿入しているステーに違いは? 形状や材質の違いは?

## ステー形状の違いや材質を調べる事に

コネクタの挿入荷重を検証。しかし私は測り方や調べる測定器が分からず、ベテランに相談。ベテランからプッシュプルという測定器を覚えてもらい、使い方を伝授。早速検証するとコンタマツSVSの方が平均12.5N.mも挿入荷重が高いことが判明。コネクタは、前回の調査で違いが無い事が分かっていた為、ステー形状や材質を調べる事にしました。

## 17. 主要因①の検証 検証のまとめ

コンタマツSVSステー

色がついている所が干渉面積だね

コネクタ

干渉面積が広い為、荷重が高い

ここにコネクタ下部が干渉するのよ

孔

他のSVSステー

スリットの方はどお?

コネクタ

干渉面積が狭い為、荷重は低い

スリット

その他のSVSの方が干渉面積が少ないね!!

## コンタマツSVSはステーの干渉面積が広く挿入荷重が高くなる

ステーに挿入する際のコネクタの干渉面積を確認。コンタマツSVSの方が干渉面積が広く、挿入荷重が高くなる事が分かりました。

## 19. 対策立案

系統図とマトリクス図組み合わせ表

作成日: 2022/11/28  
参加者: 全員 作成者: 加藤

評価項目

評価項目	効果	コスト	実現性	評価点	ランク
作業方法の変更					
ワークの向きを変える	△	◎	○	9	3
保持のやり方を指定する	○	◎	○	11	2
確認方法を変更	△	◎	△	7	5
組付け用治具を作る	○	○	△	7	5
工程の改善					
ワーク固定用クランプ追加	△	◎	○	9	3
ワーク固定用ガイド設置	○	◎	◎	13	1
作業台マット変更	△	◎	△	7	5
マットをくり抜いて固定	○	○	△	7	5

効果 ◎ ○ △ 評価点 ◎ ○ △ 1

作業方法の変更

工程の改善

対策案: ワーク固定ガイド設置に決定

対策内容を系統図とマトリクス図で効果・コスト・実現性から評価し、ランク1位のワーク固定ガイド設置に対策決定、取り組む事にしました。

## 21. 対策の検討 最適な作業台の作製②

作業性の確認 評価方法

①コンタマツSVSを作業台にセットする  
②SVSコネクタをステーにクランプする  
③押す→押すで品質確認する  
※事前に平面での作業を体験済み

評価結果

評価日: 2023/12/2 データ集計: 関根  
評価人数: メインサークル: 11名 サブサークル: 11名

	①セット	②クランプ	③品質確認
やりやすくなった	###	###/###/###	###/###/###
変わらない	###/###/###	##	##
やりにくくなった		###	###

固定したがやりにくいと感じるメンバーがいる

結果の解析

クランプする時に手首が曲がって窮屈

やりやすいと感じる

やりにくいと感じる

低身長

高身長

身長が高い人ほど手首の角度が急になりやりにくい

身長差でやりやすさに差が出た

作業性を確認すると、改善前よりやりにくくなったと言う意見が挙がり、みんなに優しい工程になっていませんでした。理由を聞くと手首が曲がって窮屈に感じたり、高身長な人ほど手首に角度がつき作業性が悪化。身長差でやりやすさに差が発生してしまいました。

## 16. 主要因①の検証 ステーの形状比較

『コンタマツSVS』と『その他SVS』のステー形状の比較

コンタマツSVS ステー形状

その他SVSステー形状

スレーの材質の比較

どちらもプラスチックでしょ? 違いなんてあるの?

折戸: プラスチックにも色々種類があるから材質マークを探してみな

加藤: XPP/PEK XPO/KS

材質マークを見つけました!! 早速調べてみますね。

	コンタマツSVS	その他SVS
材質	PE (ポリエチレン)	POM (ポリアセタール)
耐摩耗性	○	○
耐衝撃性	○	○
すべり特性	○	○
コスト	○	○

材質には大きな違いはないね・・・ やっぱり形状の違いが大きく関係してる?

こちらはステーに孔が開いているよ

こちらはスリット形状になってるね

## ステー形状の違いが挿入荷重に影響するのか検証

ステーの形状を比較すると、コンタマツSVSはステー中央に孔が空いているのに対し、その他SVSはステーがスリット形状の違いがあります。ステーの材質を調査しましたが、大きな違いはなく、ステー形状の違いが挿入荷重に影響するのか検証を進める事にしました。

## 18. 主要因②の検証 力が逃げる

力が逃げるか検証

作業台寸法

作業スペース

素材

作業性

実作業確認

一般的なサイズ

ポリ塩化ビニールマット

ワーク(製品)保持力は無い

手で押さえている

実作業におけるワークの保持力を検証

A~Dの位置を押さながら荷重をかけワークを保持できる限界値を検証

検証結果

作業	A	B	C	D
コンタマツSVS	22.6	22.2	22.4	20.1
他のSVS	22.1	22.8	22.6	20.4

挿入荷重平均 **30.0N.m**

挿入荷重平均 **17.5N.m**

コンタマツSVSはコネクタ挿入時にワークが動くね!!

力が逃げるメカニズム

保持力

押す力 30N

30N

24N

38.4N

三平方の定理

$\sqrt{30^2 + 24^2} = 38.4N$

妹に勉強を教えている時にちょうど三平方の定理をやっていたよ!!

ワークの動く方向に力が逃げる

次に、力が逃げるの検証として作業台に製品を置き作業を確認しましたがワークに保持力は無く、手で押さえながら作業をしていました。A~Dの位置の保持力を測定した所、コンタマツSVSは挿入荷重の30N.mより押さえる力が弱く、ワークの動く方向に力が逃げている事が分かりました。

## 20. 対策の検討 最適な作業台を作製①

作業台の構想

ガイド形状選定 ◎ ○ △

材質選定 ◎ ○ △

ガイド形状	作業性	効果	コスト	選定
片状(上下)	○	○	○	13
上下のみ	○	○	○	15
左右のみ	△	△	△	9
上のみ	△	△	△	9
上と左右	△	△	△	11

材質

材質	効果	加工性	コスト	選定
イレクターパイプ	○	○	○	13
SUSアルミパイプ	○	○	○	15
アルミパイプ	○	○	○	9
MCナイロン	○	○	△	9
ステン	△	○	○	11

SUSアルミパイプを用いて上下のガイドを作製

ガイド付き作業台の作製

①作業台を組立てる

②作業台にガイドを取り付ける

③ガイドを固定する

④作業台を調整する

製品に合わせてガイドを設置しよう

みんな作業性を確認しよう

作業者、新人いろんな人に聞こう!!

作業がやりやすいか確認

固定ガイドはワーク上下を固定する形状にし、材質は加工性とコストに最適なSUSアルミパイプで作製する事に。しかし私はSUSアルミパイプでの改善経験がなく、リーダーから作業台作製手順書もらい、試作の作業台を作製、誰でも作業がやりやすくなっているか確認する事にしました。

## 22. 対策の検討 最適な作業台に~私の思い~

私の思い...

みんなが同じ角度で入れるためには方向を変えてみたり治具を作ってみたら?

折戸: 治具は付随作業が増えるしまずは方向を変えて検討してみたら?

加藤: まだやりにくい作業になっている...みんなに優しい工程にするにはどうしたら...リーダー、ベテランに相談してみよう!!

みんなが同じ方向に押せるようになればやり易くなるのか!! ストッパーを付ければ保持もいらぬ現場・現物で検討!!

身長に左右されない作業方法

身長で差が出る

身長で差が出ない?

最適な挿入方向の検討

A: 下側を上げる

B: 上側を上げる

力を入れる方向や腕の角度を考えるとAが最適

最適な高さを一緒に検討

水平に差し込むから角度がついてしまう

挿入方向を変えれば身長に左右されない?

私の思いは『みんながやりやすくなって優しい工程にしたい』でしたが、つまづいてしまいました。リーダー・ベテランに相談すると新しいアイデアを覚えてくれたので早速検討してみる事に。挿入方向を変えれば影響が少なくなると考え最適な高さを検討する事にしました。

