

会社・事業所名 (フリガナ) トヨタボウショク (カブ) タカオカコウジョウ シートセイソウカ 発表者名 (フリガナ) ナカムラ タカアキ  
 トヨタ紡織 (株) 高岡工場 シート製造課 中村 隆明

### 1. 会社紹介



創業 豊田 佐吉 翁  
 創業 1918年 (大正7年)

「お客様第一」「紡ぎ織る」の精神

26の国・地域 94拠点

内装部品の総合サプライヤー

シート ドアトリム 外装品 天井 その他 イルミネーション

お客様に最高のモビリティライフを提案し続ける会社

### 2. 工場・職場紹介

愛知県豊田市 高岡工場

生産製品: シート ウレタン フレーム ドアトリム

製造部組織: TAS1, TAS2系, TAS3

元気本気いそいそ思いやりの高岡

### 3. サークル紹介

サークルメンバー構成: 平均勤続年数 14.5年, 平均年齢 35.5歳

個人スキル表

若手メンバーの対話が低い

若手の対話を全体的に向上

周囲との連携

サークル能力

### 4. テーマ選定① リーダーの思い

リーダーの思い①→若手メンバーのスキルを向上させたい

若手主体で活動をしてスキルUP

リーダーの思い②→周囲との連携を向上させたい

他部署やメーカーを交えて改善を進めたい

リーダーの思い③→方針を基に会社に貢献出来る活動をしたい

リーダーより方針の説明をメンバーに実施

リーダーの思いを胸にメンバー全員で問題を吸い上げよう!!

### 5. サークルメンバーの困りごと

QCサークル会合で現状の困りごとの吸い上げを実施

限立での供給遅れが多いなあ

検査工程からヒーターNGが多いって言われるんです

RCOの圧力が取れないんだよね

冠せ同期治具で異常が良く出るんだ

ヒーターNGを改善すると自工程完結づくりに1歩近づくぞ

自工程完結保障が出来る工程づくりと体質改善

3月度 検査発見不良品数推移表

41%

### 6. ヒーターNGとは?

導通検査方法

検査工程でヒーター導通検査時に検査規格 (4.49~5.49Ah) に入っていればOK

ヒーターとは

シートの中にある電熱線が入ったマットに電気を流し座席から温める車の暖房器具

電流値が検査規格から外れ0.00Aと導通しない

導通検査の手順

①ハーネス差込み ②配線スイッチオン ③電流値確認

NG: 4.56A, 0.00A

OK: 4.56A, 4.57A

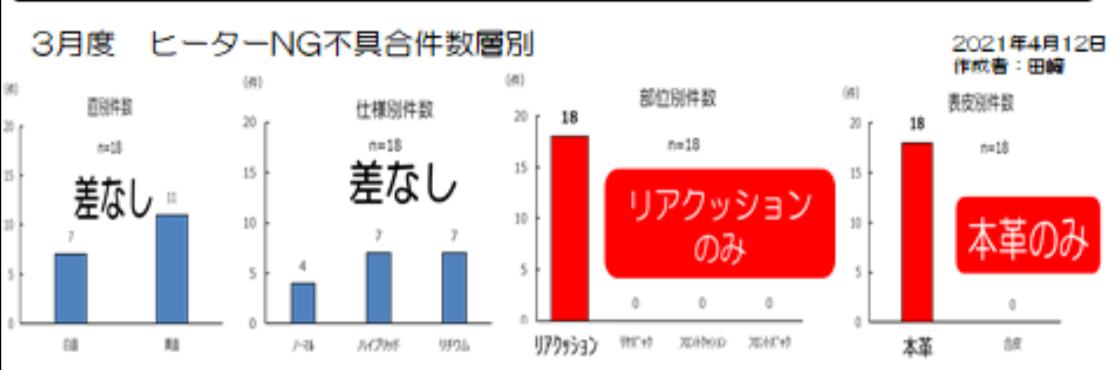
QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式
	ステップアップサークル (ステップアップサークル)		プロジェクト
本部登録番号	25-200	サークル結成年月	2009年 4月
メンバー構成	10名	会合は就業時間内・外・(両方)	
平均年齢	35.5歳 (最高 52歳、最低 21歳)	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで 26件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	0.5時間
本テーマの活動期間	2021年 4月 ~ 2021年 7月	本テーマの会合回数	16回
発表者の所属	トヨタ紡織(株) 高岡工場 製造部 シート製造課 TAS22係		勤続 16年

# 7. シートヒーターNGの重要性とデータ層別



自分達の工程から絶対に重要不具合を発生させたくない！！

テーマ：シートヒーターNG不良撲滅



# 8. 現状把握① 構成部品を学ぼう！！

リアクッションヒーター構成部品各部の名称と機能

- サーモスタット: ヒーターマットが過熱した際に電流を遮断
- ヒーターマット: 電流を流すと温かくなる
- ヒューズ: 電流が流れすぎて熱くなり、電線を溶かす
- ハーネス: ヒーターマットと電線を繋ぐ部分

物を知らなければ確認の方法も分からないという観点から構成部品の名称と機能の勉強会を実施

ヒーターのNGって目で見ても分からないどうやって調査するんだろう？  
先導ご教授ください！

過去にも同じ不具合があった様な・・・  
まず、検査課に過去の不具合の要因を聞いてみよう！！

# 9. 現状把握② 過去の不具合状況調査

検査課にて過去のヒーターNG品を聞き込みしたところ・・・

ヒーターマットの破損

ヒーター線の断線・破損

サーモスタットの破損

ヒーター線破損部に接続箇所の外傷あり

RH	LH
4.56A	0.00A
4.61A	0.00A
0.00A	4.59A

各部位に断線・破損があると0.00Aと導通しない

# 10. 現状把握③ 不具合品の再検査

跳ね出された不具合品を分解して確認

なぜ、断線や破損していないんだろう？  
良い考えだね検査課に頼んでおくとよ

困った時はもう一度、原点に戻ろう  
検査課に依頼して再検査しようか

検査課に再検査を依頼

NG品18件 → 再検査トライ → 規格内OK

再検査の結果 検査NG品18件全て合格

# 11. 現状把握④ 検査課と合同QCサークル会合

緊急QCサークル会合で切り口を模索

再検査品は導通したんだよね

設備が悪いの？

設備なら全数NGだよ

行き詰ってしまい悩んでいます

サーモスタットの仕組みを確認してみたらどうだ

製品は問題無し・・・

何であの時検査NGになったの？

サーモスタットの仕組みを確認してみよう！

# 12. 現状把握⑤ サーモスタットの仕組みを調査

＜サーモスタットの仕組み＞

＜メーカー回答＞  
バイメタルという熱膨張率が違う2種類の金属板が、温度変化によって反ったり戻る

ON時（導通有り）ヒーターOK  
バイメタルが平らな状態 接点部に接触して電流が流れる

OFF時（導通無し）ヒーターNG  
バイメタルが反る 接点部が離れ電流が流れない

この3つの量かきする機能（ON時）と熱膨張率が異なるためヒーターが切れる機能（OFF時）みたいな仕組みですね！！

バイメタルの温度が上昇するとヒーターNGになる事が分かった

# 13. 現状把握⑥ サーモスタットの温度変化を調査

リアクッション工程概要

各工程毎に本革仕様のサーモスタットの温度変化を調査

シワ取り工程とは  
電気アイロンやスチームを使用しシートにシワを取る工程

流れ

- ①カバー順建て 24C~27C
- ②工程 24C~27C
- ③工程 24C~27C
- ④工程 24C~27C
- ⑤シワ取り工程 35C~45C

検査工程発見

シワ取り工程でサーモスタットの温度が上昇

# 14. 目標設定と活動計画



15. 要因解析

特性要因図を用いて解析

全員発言 全員投票

主要因：電気アイロンをサーモスタット部当てる

2021年5月19日  
作成者：川崎・下林  
2部/人 (計：20票)

### 16. 要因の検証① シワ取り後のサーモスタット温度を検証

なぜ本革仕様のみ温度が高いのか  
合皮仕様と本革仕様の工具の違いを検証

電気アイロンでシワ取り後のサーモスタット温度の確認

計測器：  
温度計で測定

2021年6月7日  
作成者：田嶋  
n=20

42  
40  
38  
36  
34  
32

1 2 3 4 5 6 (秒)

スチームブラシ  
設定温度：約120°C  
高温のスチームを噴射する

電気アイロン  
設定温度：約160°C  
高温の鉄プレートと裏面でプレス

電気アイロンが40°C設定温度が高い  
電気アイロンを5秒以上当てるとサーモスタットの温度は40°C以上

シワ不良は、FAB・合皮・本革各仕様に合わせて方法でシワ取り作業が必要

5秒～6秒アイロンを当てないとシワが取れずシワ不良が流出！

シワ不良

サーモスタットの仕組みをもっと追求しないと！！

### 17. 要因の検証② サーモスタットの特性

温度が低い時と高い時でサーモスタットの働きに違いがあるんですか？

一定の温度を保つ為に電気を遮断しているよ

サーモスタットはヒーターの熱以外の外部熱でも作動する

規格=OFF40±5 ON30±5°C

温度が低い時 25°C以下

温度が高い時 45°C以上

導通あり

導通なし

約31°Cから導通がON

①導通ありからスタート  
②規格内で動作し導通なし

①導通なしからスタート  
②規格内で動作し導通あり

### 18. 要因の検証③ 検査開始までのサーモスタット温度の変化

シワ取り工程から検査工程までのサーモスタット温度変化を検証

時間経過によるサーモスタット温度推移表

45  
40  
35  
30  
25

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 (秒)

40.2 38.7 38.2 37.4 36.7 36.2 35.3 34.5 33.9 32.7°C

約31.0°C

シワ取り工程

工程間搬送

検査工程

シワ取り作業・確認

リアクションシューター上滞留

NGです

導通検査開始

検査で規格内まで温度が下がっているが動作温度まで下がっていないと接点が離れたままで導通なし

### 19. 要因の検証④ サーモスタットの動作状態調査

50枚のカバーでON動作温度を調査

【確認方法】

- ①ドライヤーで45°Cまで温める
- ②ドライヤーの冷風を当てて温度を下げる
- ③何°CでONするか確認する

2021年6月16日  
作成者：下村  
n=50枚

ON温度 (°C)

・規格内に入っても29.4°C～31.8°Cのバラつきがあり検査時に各カバーのON動作温度を満たさないと導通しない

バラつきに対して何°Cまで下げれば確実に導通するのか？

Cpk 1.33を基準にSL (下限規格) を算出  
SL = 30.718°C - (1.33 × 3 × 0.5587) = 28.43°C

Cpkは工程能力を数値化したもので1.33以上あれば管理状態にある

28.3°C以下まで下げる対策が必要

### 20. 対策の立案と検討

系統図とマトリックス図の組み合わせ表にて評価

効果	作業性	コスト	安全性	評価	ランク	
						◎=3点
サーモスタット温度を下げる	温度設定変更	△	△	◎	8	2
	アイロンカバー設置	△	△	◎	8	2
	エアージェット	△	△	◎	7	3
カバーを冷却する	スポットクーラー設置	◎	◎	◎	11	1
	熱吸収シート取付け	◎	△	△	6	4
シワ取り工具変更	ドライヤーに変更	○	△	△	5	5
シワ取り配分変更	加熱炉に投入	△	△	△	4	6
	シワ取り作業の分担	○	△	△	7	3

サーモスタットの温度を下げるには「スポットクーラーを設置」に決定

スポットクーラーの設置位置の検討

検査工程

シワ取り工程

シューター

シューター

スポットクーラーをどこに設置する？

検査前の待機場所は？

検査前で待機している30秒を利用して冷却しよう！

シューターとはライン工程から検査工程へ製品を送る一時滞留

### 21. 対策案の検討① 効率よく冷やすには

現地現物にて冷却トライを実施

トライ方法：1室、2室を工程から検査工程の30秒で実施

1室：製品を囲み上から当てる

2室：シューターを囲み下から当てる

2021年6月17日  
作成者：吉田  
n=20

BOX内

BOX内

サーモスタットに冷気が当たらない

サーモスタットに冷気が当たる

28.3°C以下にならない

トライ結果：30秒間でサーモスタット部が28.3°C以下にならない

### 22. 対策案の検討② サーモスタットを効率よく冷やすには

遊休品のスポットクーラーでは冷やす能力が無いのかな～

単純に能力を上げるだけで良いの？もっと知恵を絞ってみよう

休日に庭で洗車をしていると

冷気をどうやって…

同じ量の水が流れる前提として、ホースの口を狭くとホースの中の圧力が高まり勢いが増す

先端部を細くすると勢いがよいぞ！

検索すると、この原理は「流体力学」という力が働いているらしいこの“しくみ”を応用出来ないか？

### 23. 対策案の検討③ 流体力学を応用出来ないか

行き場なくなった水が狭い出口に集中する

「流体力学」の原理を応用して勢いよく冷たい風を出す方法を考える

⇒風の出口を狭くする

狭い出口

水のたまり場

水道水

冷気を通す孔

冷気のたまり場

BOX内

スポットクーラー

日常の出来事にヒントがあるんだよ

風の出口を狭くする事で冷気が強くなった

### 24. 対策案の検討④ 冷気の出口の大きさを検討

冷気の出口の大きさを検討 トライ方法：サーモスタットの大きさを基に出口の大きさを設定し 冷房強で30秒冷却し何℃になるか調査

サーモスタットサイズを基に出口の大きさを設定  $4.5 \times 3 = 13.5 \text{cm}$  の出口を4つ設置

2021年6月24日 作成者：山下

サーモスタット冷却後温度

NG

OK=28.3℃以下

シューター

3cm

4.5cm 8cm 4.5cm

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (分)

OKとNGの違いは何で起きるんだろう？

シューターの冷気出口の位置にサーモスタットの位置がくるとは限らないぞ？

製品を置く位置のパラツキも確認しないとイケませんね

### 25. 対策案の検討⑤ 製品置き位置のパラツキに対応

リアクションシューターのクリアランスを確認

単位(cm)

横から縦に投入する軌跡によりリアクション対角線上の寸法が設定されている  $137.8 - 125 = 12.8$  幅12.8のクリアランスがある

12.8cm

137.8cm

125cm

コンベアー

6.4cm 4.5cm 8cm 4.5cm 6.4cm

左図から算出 単位(cm)

サーモスタット冷風出口幅  $6.4 + 4.5 + 8 + 4.5 + 6.4 = 29.8$

サーモスタット設定位置の長さ 長さ=3に設定

幅29.8cm×長さ3cm=面積89.4cm<sup>2</sup>の出口をシューターに設置

確認トライを実施しよう！

### 26. 対策案の検討⑥ 冷却条件の検討

スポットクーラーの設定とBOX内温度の検討 スポットクーラーの温度を変更しBOX内の温度の推移を調査

2021年6月20日 作成者：田崎

BOX内温度分布

25℃

21℃

24℃

16℃

18℃

11℃

18℃

11℃

使用後は必ずドレンタンクの水を捨てる事

各設定ごとの表面温度の推移を調査

BOX内温度別サーモスタット温度推移グラフ

各設定=10分毎温度変化

冷房弱

冷房強

冷房強

39.3

37.2

36.1

35.7

34.5

39

34.3

31

28.6

26.7

27.3

24.1

5 10 15 20 25 30 (分)

【条件】

- シューターに89.4cm<sup>2</sup>の出口
- スポットクーラーの設定弱(24℃以下)

【結果】

30秒で狙い値の28.3℃以下にすることが出来た

工程間搬送停滞時間30秒間で検証！

カーボンニュートラルの観点から消費電力の少ない冷房弱に決定！

### 27. 対策の実施

スポットクーラー設置

BOX設置

シューター天板に孔設置

シワ取り後温度

41.0℃

FLIR

30秒間冷却後温度

27.7℃

FLIR

シワ取りから検査開始までの30秒間に狙い値28.3℃以下にすることが出来た

### 28. 効果の確認1

ヒーター-NG発生件数

2021年6月9日 作成者：吉田

7月19日 対策実施

18件

0件

0件維持継続中

3月 8月 9月 10月

改善前

改善後

ヒーター手直し工数費

21千円/年

カバー交換廃却金額

22千円/年

合計

43千円/年 低減

3月度 検査発見不良件数推移表

41% 低減

8月度 検査発見不良件数推移表

改善技能-能力

改善の仕方

専門技術獲得 多能工

QC手法の正しい発表

X: 2.5 → 3.0

Y: 3.6 → 3.8

サークルレベル把握表

テーマ前

テーマ後

BゾーンへUP

サークル能力

### 29. 効果の確認2 QCサークルの成長

無形効果

- 調査や検討を行う中で、QCのモノの見方、考え方やQCストーリーのステップを学びX軸のQCの知識が向上
- メーカーや他部署と協力して調査を行った事でY軸の周囲との連携が向上

若手メンバーの能力向上！！

サークルレベル把握表

テーマ前

テーマ後

BゾーンへUP

サークル能力

### 30. 標準化管理の定着

5W1H法

何	誰が	いつ	どこで	なぜ	何故か
リアクションシューター	リリーフ	2021年6月1日	PC417で	リアクションの出力を調整する	2021年6月1日 2021年6月2日 2021年6月3日 2021年6月4日 2021年6月5日 2021年6月6日 2021年6月7日 2021年6月8日 2021年6月9日 2021年6月10日 2021年6月11日 2021年6月12日 2021年6月13日 2021年6月14日 2021年6月15日 2021年6月16日 2021年6月17日 2021年6月18日 2021年6月19日 2021年6月20日 2021年6月21日 2021年6月22日 2021年6月23日 2021年6月24日 2021年6月25日 2021年6月26日 2021年6月27日 2021年6月28日 2021年6月29日 2021年6月30日

リアクションシューターチェックシート

検査のチェックシート

PC417調整

7月19日

シワ取り工程で

7月19日

シワ取り工程で

各項目メンバーへ教育実施結果記録表で理解度を確認

### 31. 活動の振り返り

活動ステップ	良かった点	苦労した点	今後の進め方
テーマ選定	事前に事前に準備していた	個別して決める	定期的な手法の勉強会を開催する
現状把握	他部門・メーカーと連携して進めた	若手に対して勉強会を増やした事で時間が掛かった	勉強会を見直す
目標の設定と活動計画	若手とペアランを一つにして活動日時を立てた	既成で時間が掛かった	業に強み・弱みを定期的に視察して活動する
要因解析	手法を活用して解析出来た	原因を追求するのに時間が掛かった	分析会を呼び出して効率化を図る
要因検証	サーモスタットの仕組みをメンバー全員で理解して座学・座学で検証できた	若手の理解に時間が掛かった	現地・現物で問題を捉えて原因の質を向上させる
対策実施	日常の行動を参考に対策に繋がった	トライム検証に時間が掛かった	作業を分担して効率化を図る
効果の確認	若手への解決し難い問題解決力向上		プロセスで振り返りの取組が組織に反映させる
標準化と管理の定着	標準・管理項目を明確にして不具合対策の仕組みを構築した	数値的な数値で表現する事に時間が掛かった	数値のない仕組みを構築し続け問題解決する

活動して良かった！

関係部署・メーカーの協力が有り部署をまたいで皆で達成感を味わう事が出来た。

苦労したけど...

若手の発言が増え対策案では若手の意見が対策のカギになり若手の成果につながった。