

No. 201

テーマ

# センターフロア工程 リンホースBKT変形の撲滅

## 対話による価値観の変革

会社・事業所名 (フリガナ)

(トヨタ自動車) ・ (ナガサキ自動車)  
**(株)豊田自動織機・長草工場**

発表者名 (フリガナ)

(ハヤシショウマ)  
**林翔真**

**センターフロア工程**  
**リンホースBKT変形の撲滅**  
 対話による価値観の変革

自動車事業部 製造部 車体課  
**ドリームサークル**  
 発表者 林 翔真  
 アシスタント 黒木 剛司

ドリームサークルの発表者の林。  
 テーマ センターフロア工程リンホース BKT 変形の撲滅 ...  
 対話による価値観の変革

**会社紹介**  
 (株)豊田自動織機

3つの世界No.1シェア

愛知県 長草工場

社長と豊田 佐吉翁  
 親しみを込め  
 織機と  
 呼ばれることが多い

フォーカリフト  
 カーエアコンコンプレッサー  
 エアージェット織機

県内10箇所の拠点  
 愛知県大府市  
 長草工場に所属

会社概要、豊田自動織機はトヨタ佐吉翁創業。ショッキの愛称で呼ばれ、トヨタグループの中でも最も古く創立 97 年を迎えた。現在では 3 つの世界 No.1 シェアを持ち、愛知県内に 10 が所の拠点工場がある。私たち、ドリームサークルは大府市・長草工場で働いている。

**工場紹介**

長草工場の壁面のシンボライズ

長草工場ではRAV4を生産

世界180か国へ出荷

長草工場の工場壁面を生かしたウォールサイン この3本の柱は「心、夢、技」をシンボライズして 未来へ飛躍する姿を表現している。現在、RAV4を生産している。RAV4は世界 180 か国へ出荷している。

**工程の概要**  
 ボデーの製造過程

アンダーボデー → サイドメンバー → ホーフカウル

ボデーの標準組付け

私たちの担当するボデー工程は製造過程として、初めに車両の土台となるアンダーボデーを組付け 次に 車両側面部となるサイドメンバーを組付ける。更に車両上部のルーフとカウルを組み、最後にフタモノと呼ばれる、ドア/バックドア・フードを取り付ける。その中で 私たち ドリームサークルは、アンダーボデー工程を担当している。

**運営方針の選定**  
 ドリームサークル

ロードマップ

2018年度サークルレベルは Cランク。5年間でサークルレベルを X 軸 : 4.5・Y 軸 : 4.8 以上になるように目標を設定した。

ドリームサークルのロードマップ 2018年度サークルレベルは Cランク。5年間でサークルレベルを X 軸 : 4.5・Y 軸 : 4.8 以上になるように目標を設定した。

**運営方針の選定** サークル評価

2020年中盤サークルレベル  
 ドリームサークル別内訳表

ドリームサークル別内訳表

初期値 中間値 最終値 目標値

X軸 3.6 3.7 4.0 4.0  
 Y軸 4.0 4.2 4.5 4.5  
 レベル B B A A

ドリームサークル平均

目標値: 4.0 (X軸), 4.8 (Y軸)

運営方針の選定 現在、ドリームサークルの中間サークルレベルは Bランク目標の Aランクを目指す為には X 軸 4.0、Y 軸 4.5 点を レベル UP する 必要があり全員で協力し更なるレベル UPをはかっていく

**サークル紹介**  
 ドリームサークル

7/32

会合の雰囲気

「常に安全・品質向上を心掛け、自工程完結が出来る工程にしよう！」

北林くんがいつも輪に入れない

私たちドリームサークルは 8名で 20~40代まで中堅の多いサークルである。「常に安全・品質向上を心掛け、自工程完結が出来る工程にしよう！」を合言葉に日々努力している。一方、永田組長は日々の会合で北林くんがいつも輪に入れないように感じていた。

**育成ターゲット紹介**  
 ドリームサークル

8/32

名前 北林 直樹 年齢 34歳

名前 林 翔真 年齢 25歳

プロフィール

・勤務16年  
 ・程度のハンデ (知的障害) があり  
 ・QC会合に苦手意識あり

・キャリア入社1年目  
 ・ハンドボール主将の経験  
 ・みんなを引っ張っていきたい

今回の活動におけるターゲットを紹介。北林は軽度の知的障害がある。普段の作業は問題なくなりますが、活動の輪に入らず、発言することに苦手意識を持っている。次に私、林は、キャリア入社 1 年目、ハンドボール部主将の経験もあり、先輩や後輩気兼ねなく話することができる。将来、班長になることを目標とし発表者とリーダーに立候補した。

**サークル紹介**

9/32

北林くんと対話実施

「今までを振り返ると... 特別扱いし過ぎてた事を反省。みんなももっとチャレンジしたい気持ちがあるはずだ。いい案がないかと、検討している際に私は言葉にはできないことも文字にはできるのではと提案した。」

いい案がないか暗中模索

組独自アイテム

キャリア入社 林

永田組長は北林くんと対話を実施。今までを振り返ると特別扱いし過ぎていたと反省。その結果、北林くんのチャレンジしたい気持ちをなくさせていたと気づかれた。みんなももっとチャレンジしたい気持ちがあるはずだ。いい案がないかと、検討している際に私は言葉にはできないことも文字にはできるのではと提案した。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ドリーム ( )		OHP (プロジェクト)	
本部登録番号	69-500		サークル結成年月	1991年 4月
メンバー構成	11名		会合は就業時間	内・外・(両方)
平均年齢	32歳 (最高 47歳、最低 25歳)		月あたりの会合回数	5回
テーマ暦	本テーマで	62件目 社外発表 3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 2月		本テーマの会合回数	30回
発表者の所属	自動車事業部・製造部・車体課・ボデー		勤続	2年

## 運営方策の選定 個人評価 10/32

### 2. 個別評価 チャレンジシートを基に対話を実施 組織自アイテム

組織自のアイテム、チャレンジシートは本人が弱い部分とどうしていきたいかまで記入。対話後どうしていくが決め行動に写していく。このシートを基に「北林さんと私のX軸：ロ、ハが弱い事が判りメンバーと対話を行い、「グラフの活用勉強がしたい」「チームリーダーになりレベルUPしたい」との意見が出た。

## 運営方策の選定 ドリームサークル 11/32

### ロードマップ 新たな道

レベルを向上させる為、メンバー全員で具体案を出し計画実行しながら活動することに今期は3年目、チャレンジシートを活用し北林・私をターゲットにして新たな道へとチャレンジしていくこと。

## テーマの選定理由 ① 12/32

### ①-1 組内方針管理 ①-2 作業者の困り事

テーマの選定、組内の方針管理項目はすべて達成！次に作業者の困り事を洗い出したところ「R/F\_BKT 変形」の評価が最も高く、この工程は北林君の担当工程だから発言しやすいのではと全員賛成。続いて指標状況を調査する事に。

## テーマの選定理由 ② 13/32

### ②-1 不具合調査 ②-2 不具合調査

テーマの選定②●溶接工程 ED 指挿件数を調査 9 月度 1 件で課目標達成。次に仕上げ指挿件数を調査、6 月から 8 月にかけ増加傾向にあり このままだと組目標が不達になる事が判った。更に不具合調査した所、板合わせ不良が 6 件と全体の 6.0%を占め 内容を見ると、R/F\_BKT 変形による合わせ不良が、4 件と全体の 6.6%を占めていることが判った。

## テーマの選定理由 ③ 14/32

### ③-1 リンホース BKT変形とは... ③-2 現在流出防止

テーマの選定③リンホース BKT 変形とは、良品に対し変形時は、リンホース BKT が浮き上がり、変形したまま加工された物をいう。流出防止として、仕上げ工程に確認を依頼、不具合発生時は、プラスチックノーマーで叩いて手直しを行っている。手直し工数は、5分/台。組立工程へ流出すると高圧ケーブルのカップがボルトに入らず取り付け不良になる為、4 時間手直しが必要で後工程や納車をお待ちのお客様に多大なご迷惑をかけることになりました。また 市場クレームに繋がる恐れがあり早急に対策が必要である。メンバー全員一致で「リンホース BKT 変形の撲滅」をテーマとして取り組む事にした。

## 現状把握 ① 15/32

### ①-1 (現地)作業内容 ①-2 (現地)設備調査 ①-3 不具合を直列で調査

現状把握①現地、リンホース BKT を組み付けているセンターフロア工程は、作業者が部品を手でセット、起動 SW を払うと、ロボットがスポット溶接を行う。パネルには丸穴と長穴があり、セット手順は、リンホース BKT を丸穴にセット、次に長穴にセットする。溶接時は、クランプ等の抑えはなく、具穴側に RB が 2 点溶接して次工程へ搬送、丸穴側は後工程で 2 点溶接される。次に不具合件数を直列で調査、両直列に発生している為作業者に関係ない事が判った。

## 現状把握 ② 16/32

### ②-1 (現場) 部品 ②-2 メーカーから工程までの流れ

現状把握②R/F\_BKT と、センターフロアパネル部品精度調査をメーカーに依頼したが、全て規格内の良品で問題無し。輸送時に変形している可能性がある為、工程に払い出された R/F BKT を、定盤にセットした状態で、曲がりがないか、A~F を個別に測定。データを元にヒストグラムを作成。結果、規格内で問題無いことが判った。ここで QC 手法勉強会を開き、ヒストグラムをメンバー全員で作成、活用方法を学び、X 軸：ハがレベルアップできた。

## 現状把握 ③ 17/32

### ③-1 (現場) 設備起動後のパネルの状態を調査 ③-2 不具合発生時の状態

現状把握③現象、設備起動後のパネルの状態を調査、設備内にカメラを設置し、不具合車両発生後、解析を実施。状態を見るとセット時にはリンホース BKT に浮きはないが 1 点目の打点時に丸穴側が浮き上がり 2 点目で更に浮き上がっている事が判った。パネルの厚みはわずか 0.5 mm、熱で歪むのではと着眼しコロナ過の生活でみかけるようになったサーモカメラに変えてみて撮影することに。

### 現状把握 ④ 18/32

低い 熱証 高い

2点目の溶接後の熱で蓋が浮く事が判明

こんな使い方ができるんだ

サーモカメラ撮影

16 n=400

384

パネルの浮き割合

判ったこと パネルの浮きが10%発生

実施日10月30日 担当 小島 貴

現状把握④熱で蓋のふたは仮説を立ててサーモカメラで確認したところ2点目を溶接する際に温度が上昇し熱で蓋が浮く事実が判明。  
400台浮きの確認をした結果、パネルの浮きが月に16件発生している事が判った。  
16件を溶接工程で目視確認したところ1件がボルトに引っ掛かりリンホースBKT変形が発生。そこでパネルが浮きボルトに引っ掛かりリンホースBKTが変形する特性とし要因解析を行っていく。

### 目標の設定 19/32

いつの間(特注)	パネルが浮きボルトに引っ掛かりリンホースBKTが変形、4件を	リンホース BKT変形件数	4
どれだけに(目標値)	0件に		0
いつから	2020年9月から		
いつまでに	2021年2月末までに		

対策前 対策後

【目標の根拠】  
リンホースBKT変形を撲滅して仕上げ指摘件数の狙目標10件以内を継続する為。また上位方針である「安全に良い製品を安く納期通りに作る」に貢献する為。

<解決の思い>  
研努力を持ち、差別化を図り、競争力のために、安全に良い製品を安く納期通りに作る。品質保証(品質管理部長賞の受賞)

20件目標して0件を獲ろうぞ

実施日11月5日 担当 北林

目標の設定、リンホースBKT変形4件を0件に。2021年9月から2021年2月末までに、目標の根拠としてリンホースBKT変形を撲滅して仕上げ指摘件数の狙目標10件以内を継続する為。また上位方針である「安全に良い製品を安く納期通りに作る」に貢献する為。

### 活動計画 20/32

NO	活動	計画	実施
1	現状把握	10/26	10/26
2	QC手法勉強会	10/26	10/26
3	QC手法勉強会1	11/5	11/5
4	QC手法勉強会2	12/5	12/5
5	要因解析	12/4	12/4
6	要因解析の検証	12/7	12/7
7	対策の検討と実施	12/7	12/7
8	対策の検証	12/7	12/7
9	標準化と管理の定着	12/7	12/7
10	確認活動	12/7	12/7
11	まとめ	12/7	12/7

実施日11月5日 担当 北林

活動計画 運営方針の進捗から、まとめて、計画・実施、勉強会を企画し北林さんがグラフ作成にチャレンジ。僕はテーマリーダーとして会のまとめを行う。この計画を実践し個人レベルUPを目指す。

### 要因解析 21/32

勉強会を企画し北林さんが要因解析

方法 設備

材料 人

NO	要因	発生	コスト	実装性	検出	修正	検点
1	センターフロアBKTのスキ	0	0	0	0	15	1
2	ネジ山の逃げ代がない	0	0	0	0	14	2

実施日12月4日 担当 穴田

要因の解析 パネルが浮いてボルトが引っ掛かる、を特性とし、4Mから要因を洗い出し、サークル員全員で取り組み、重み付けを行った結果、要因①センターフロアとリンホースBKTの間にスキが出来る、要因②ネジ山の逃げ代がない 以上2項目を要因として検証を行う

### 要因検証 ① 22/32

【要因①センターフロアとリンホースBKTの間にスキができる】

①-1 長穴側打点位置のリンホースBKTとセンターフロアのスキを検証

検証結果

リンホースBKTとセンターフロアのスキ量

n=128

最大で7.0mmのスキが発生!

①-2 どれだけのスキで丸穴側が持ち上がり引っ掛かるのか検証

検証結果

7.0mm以上スキ発生

実施日12月7日 担当 穴田

要因の検証①センターフロアとリンホースBKTの間にスキができる。長穴側打点位置のリンホースBKTとセンターフロアのスキ量を検証。128台の測定を行った結果、最大で7.0mmのスキがある事が判った。何ミリのスキで丸穴側が持ち上がり引っ掛かるのか、各変形パネルを組み付けてトライを実施。結果7.0mm以上のスキがあると、溶接時の加圧で丸穴側が浮き上がる。浮き量が10.0mm以上になるとネジ山にフランジが引っ掛かりBKTが変形する事が判った。

### 対策の検討と実施 ① 23/32

【要因①センターフロアとリンホースBKTの間にスキができる】

対策①実施

近接スイッチ

対策結果

パネルの浮きを軽減できたボルトの引っ掛かり件数

対策前 4 対策後 1

対策の検討と実施 サークル員全員で対策案の検討を行った結果、「押さえを追加する」の評価が最も高く、更に深堀りし、どのように取り付けるかを検証。既存クランプに追加や新規クランプ取り付けという案も出たが設備構造上NG。結果、近接スイッチにボルトの押さえを取り付けることに。対策内容は既存の近接SWのベースに6mmのタップを切り、調整できるようにボルトの抑えを制作。対策後、パネル位置のバラつきを低減出来た為、対策前4件あったものが対策後1件に低減させる事ができた。

### 要因検証 ② 24/32

【要因②丸穴側にネジ山の逃げ代がない】

②-1 ネジ山の径を調査

測定結果

ネジ山の径 5.8mm

丸穴の径 6.1mm

長穴の径 9.1mm

②-2 逃げ代と引っ掛かりを検証

検証結果

3.0mm以上の逃げ代があれば、引っ掛かりがなくなる

実施日12月7日 担当 原田

要因の検証②丸穴側にネジ山の逃げ代がないリンホースBKTのボルトとセンターフロア側のセット穴の径を調査。ノギスを使用して3か所測定、ネジ山径に対して丸穴径0.3mmのスキしかない事が判った。逃げ代と引っ掛かりを検証、スキゲージとジャコ万を使用して測定。リンホースBKT浮き量を0.3mm毎に指で押し引っ掛かりチェックを実施。今回の検証で3.0mm以上の逃げ代があれば、引っ掛かりが無くなると判った。

### 対策の検討と実施 ② 25/32

【要因②丸穴側にネジ山の逃げ代がない】

サークル員全員で対策案の検討

品質係に相談

RB姿勢のトライ

判ったこと ボルトとイケルが干渉する

サークル員全員で対策案の検討を行った結果、「丸穴側から溶接する」の評価が最も高く対策として実施する事に。品質係に相談し、打点順を変更しても問題ないか確認。品質係立会いのもと、設備保全とRBの修正を行った。しかし・・・ロボット姿勢がどのようにしてもイケルが干渉してしまうと判明。

### 対策の検討と実施 ② 26/32

【要旨】丸穴側へネジ山の逃げ代がない  
直線サークル会

**対策の再検討**

NO.	種類	状況	発生	発生	発生	発生	発生	発生	発生
1	イケル形状変更	0	0	0	0	0	0	0	19
2	ボルト形式変更	0	0	0	0	0	0	0	17
3	丸穴形式	0	0	0	0	0	0	0	12

**イケルについての知識 セロ**

イケルとはフランス語で直角の意味。加工物を精度で90度に保てるため使用しています。

**他部署に聞いてみましょう!**

生技担当者に相談  
「あった?」  
「いいえ?」

**対策結果**

丸穴から打点できた

ボルトの引っ掛け件数

項目	対策前	対策後
引っ掛け件数	4	0

再度サークル会を開き 意見を出し合った結果、イケルの形状変更すれば打点順変更が可能と判り、変更を検討。イケルとはフランス語で直角の意味で加工物を正確に90度に保てるために使用する。イケルの変更に関する知識不足のため 副世話人から他、「部署に聞いてみましょう」とアドバイスをもらい生技担当の方に相談し3D オフラインティーチにてイケル形状変更を検討。干渉確認し、更に生技経由で治具屋に精度・強度保証の確認をしながら 図面を作成しイケルを発注しましたイケルの取り付け、ティーチ修正、品質確認まで立ち合い設置。結果、丸穴側から打点する事で、リンホース BKT が浮き上がったも長穴側の打点時に吸収されるようになった為、対策前1件あった不良が対策後0件に撲滅する事ができた。

### 効果の確認 27/32

**リンホースBKT形状変更の進捗**

対策①-②を実施したことで、ネジ山の逃げ代を2月20日に撲滅。

**板合わせ不良内訳別**

2月20日対策前

項目	2020年9月	2021年2月
不良数	4	1
削減率	-	66.7%低減

4件あったリンホースBKT形状を0件にする事ができた。2月20日の仕上げ指掛不良件数が66.7%低減する事ができた。

**仕上げ指掛件数**

目標値 10件

**月別手直し工数**

手直し工数 5分/件  
0.083H + 3900円/4件 = 1300円/月  
削減により手直し工数を低減!

実施日 1月22日 担当 北林

効果の確認 対策①・②を実施したことにより、ネジ山とフランジの引っ掛けりを0件に撲滅 4件あった板合わせ不良を撲滅した為 仕上げ指掛件数を66%低減し、組目標を維持継続。経済効果としても、年間 15600 円の効果を上げる事もできた

### 標準化と管理の定着 28/32

何の為に【リンホースBKT変形を再現させない】為に

なぜ	何	いつ	どこで	誰が	どのようにする
標準化	自主保安カードを	対策後	PCで	リーダーが	追加した押さえるための確認を 追記・改定
維持管理	追加したボルトの位置	自主保安カード	工場で	作業者が	読み・カタ・厚紙がない、マーキングと視覚を確認
教育訓練	教育訓練資料	受け入れ時	工場で	アドバイザーが	イケルの意味と大きさの教育をおこなう
次期モデル	運転基準書	イケル変更後	-	副世話人が	ボテ-技術へ確認 部分組換えの改定を依頼

**標準化**

対策1 自主保安カードに追記

**点検実施**

**対策2-1 運転基準書改定**

**対策2-2 打点順変更**

実施日 2/3 担当 黒木

標準化と管理の定着 対策1 追加したボルトは自主保安カードに追記、イケルの重要性を受け入れ時に教育 制作したイケルは運転基準書改訂、打点順変更は 溶接条件指示書通りに打点しているか確認して維持・管理する。

### 運営効果の確認 29/32

**1 個人別評価**

北林 ①改善行動委員会 ②チームリーダー発表

**2 活動結果**

チームワークレベル表

項目	2020年9月	2021年2月
チームワークレベル	Y: 4.2	Y: 4.5

BランクからAランクにランクアップ! 目標達成できた!

**活動後のターゲットの成長**

北林は自然と輪に入れるように

林はリーダーシップを発揮 目標の成長へ1歩前進

実施日 2/9 担当 小野丸

運営効果の確認 グラフ作成勉強会実施により北林さんの評価が向上、自信が付き会社の司会もできるようになった。私はチームリーダー-発表を担当して評価も全体的に向上。サークル員全員もチャレンジシートの事後評価、良好となり結果、X軸・Y軸共に0.4点アップ。BからAにランクアップ!目標達成できた。北林さんは目工程で発言しやすく自然と輪に入れるようになり私もリーダーシップを発揮できたことで目標の班長へと1歩前進したと体感できた

### 運営効果の確認 2020年度 30/32

**ドリームサークル ロードマップ**

リーダー	下 北林	中 小野丸	上 黒木	
年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
サークルレベル目標	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
サークルレベル実績	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
レベルアップ対応者	小野丸 黒木 北林	小野丸 黒木 北林	小野丸 黒木 北林	小野丸 黒木 北林
取り組み	知識向上 QCC活動	知識向上 QCC活動	知識向上 QCC活動	知識向上 QCC活動
大会実績	大会賞	大会賞	大会賞	大会賞

2020年度のロードマップ目標をX軸・Y軸ともに上がり更にAランクに到達することができた。今後もロードマップの計画に沿った活動をして行きレベルアップに繋げて行く

### まとめ 31/32

良かった点	悪かった点
進捗方法の決定	目標の設定が高すぎた
テーマの決定	目標の設定が高すぎた
現状把握	目標の設定が高すぎた
目標の設定	目標の設定が高すぎた
活動計画	目標の設定が高すぎた
課題の分析	目標の設定が高すぎた
対策案の検討と実施	目標の設定が高すぎた
効果の確認	目標の設定が高すぎた
標準化と管理の定着	目標の設定が高すぎた
運営効果確認	目標の設定が高すぎた

**次回テーマ**

FSM\_CO2溶接不良撲滅クラブ

アンダーボデー工程のフロントサイドメンバーCO2溶接不良が増加! 不良品の発生源を調査していく。

まとめ 良かった点、勉強会を実施してメンバーの知識向上。また他部署との連携が取れ、メンバー全員が色々な経験ができた。悪かった点、対策の検討が甘く再検討になってしまった。次回のテーマ、アンダーボデー工程のフロントサイドメンバーCO2溶接不良が増加傾向にあり、不良品の発生源を調査していく。

### 私の熱い思い 32/32

活動前 活動後

目標達成ロードを基に 今後も目標をもって活動して行きます。

**班長になる**

項目	活動前	活動後
責任感	低い	高い
知識	少ない	多い
コミュニケーション	苦手	得意
リーダーシップ	弱い	強い
目標設定	甘い	厳格
計画性	低い	高い
実行力	弱い	強い
柔軟性	低い	高い
継続力	弱い	強い

今回、目標を達成するために 計画を立て チャレンジすることの大切さを学びました。私事ではありますが、チャレンジシートを具体化した目標達成シートを作成し 自分の目標達成のために 何をすべきか? 具体的な行動目標を立て活動していきます。

### ご清聴 ありがとうございます。 osimai

**ドリームサークル**

以上で報告を終わります。最後までご覧いただきありがとうございました。