

会社・事業所名(フリガナ)

トヨタ自動車東日本株式会社 東富士総合センター

発表者名(フリガナ)

内田 博明



発表のセールスポイント

ベテランの現状に捉われずに改善を進める姿勢に感化され中堅が主体で他部署を巻き込んだ活動が若手の育成に繋がった事例です

当社は本社を宮城県に置き東北を拠点に車両の生産を行っています。私たちは静岡県にある開発本部、東富士総合センターに勤務しています。開発の流れは企画、デザイン、設計、試作評価という流れで行っています。

ライジング7サークルは、お客様に快適な車を提供する為空力、風切り、空調、人間工学の4機能の車両評価を行っています。私達のサークルは男子8名で構成され30代の中堅を軸にスローガン通りの全員参加で、熱く盛り上がる活動をしています。個人レベルから見ても現在のサークルレベルはAゾーンですが、若手中堅の弱みがある為、中堅が主体で意欲的な活動を行い若手を育成。ベテランと上司のサポートをしっかり受ける事で改善能力と連携を学び更なるレベルアップを図ります。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	ライジング7サークル (ライジングセブン)		PC	
本部登録番号	240-425	サークル結成年月	2019年4月	
メンバー構成	8名	会合は就業時間	内・外・両方	
平均年齢	36歳(最高54歳、最低22歳)	月あたりの会合回数	2回	
テーマ	本テーマで4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	20年4月～20年7月	本テーマの会合回数	12回	
発表者の所属	第1車両性能技術部 性能試験課 車両性能係		勤続	17年

2020年度採択方針

作業時間50%減・仕事のやり方改革・多能化

空力Gr「背面圧力測定準備作業」の改善に決定!

背面圧力とは?

例: 動く物、乗り物、人物

後ろに引かれる力!

車で見ると?

形状が悪い 燃費が悪い! 渦が大きい! わけが大きい!

形状が良い 燃費が良い! 渦が小さい! わけが小さい!

背面圧力 測定とは?①～測定方法～

測定点は、全部で28点

位置出し指示図面

性能確認車(実車)

風洞実験室

引かれる力が大きい状態

引かれる力が小さい状態

今回のテーマ決定!という時、若手2人から『待ってください!』と声を掛けられ『前回の選考会で課長からこれが本当に理想なの?と質問されモヤモヤしてたんです!もう一度皆で活動して理想の姿にしたいです!』と熱い思い。私は『その熱意を無駄にする所だった』と反省しメンバーにも2人の熱意を伝え『背面圧力測定準備作業の改善』がテーマに決定。若手2人をテマリーダーで活動を進めます。

背面圧力について説明します。動く物には必ず後ろに渦が発生し引かれる力が働きます。例えば人が歩く時も渦が発生し引かれています。この力が背面圧力になります。車でみると形状が悪い物は渦と引く力が大きい為、燃費が悪化します。対して形状が良い物は渦と引く力が小さい為、燃費が良くなります。このように背面圧力は主に燃費に関わる重要な評価項目です。

次に測定方法について説明します。測定点の指示図面をもとに評価毎にセンサーの貼り付け位置を正確に出す必要があります。貼り付け範囲を外れると正しいデータが取れないのでセンサーから5ミリ内を守って貼り付け実験室にて送風し各測定点の圧力を測定します。結果はこのような分布図になり後ろに引く力が大きいと赤く小さいと青になります。このデータから燃費への影響を見ています。

背面圧力 測定とは?②～測定と位置出し回数～

企画の流れ

図面をもとに 車を作成

図面をもとに 車を再現

モデル車(発泡スチロール)

実車

実車		合計
型式	仕様	
パンパー車種	エンジン FF 4WD	12車種
エンジン FF 4WD	エンジン FF 4WD	
エンジン FF 4WD	エンジン FF 4WD	12回
エンジン FF 4WD	エンジン FF 4WD	

現状把握①～前回QCの振り返り～

背面圧力測定準備作業の流れ

- ①部品を用意
- ②レーザーをセット
- ③測定点の位置出し
- ④圧力センサー貼り付け

測定 90分 → 42分

作業時間 53%減

2人 → 1人 省人化に成功!

理想って? 泡製を作って時間短縮で満足し、手ブレが無くなって位置出し精度も上がった。更に 時間短縮 品質向上

どうしよう? ベテランに相談してみよう!

現状把握②～理想の姿～

理想を野球で例えると...

2人の理想はこんなイメージかな?

走 攻 守

走・攻・守の3つ出来る選手。3つが同じになって理想。

治具化する事で...

方法は...

今のままで良いの? 違う方法はない? 現況は、どうかな?

熊坂SX 小川SX

開発の流れから、測定、位置出し回数を見ていきます。まず企画をもとに図面を作成。その図面をもとに再現するモデル車。モデル車をもとに性能を確認する「実車」と呼ばれる車を製作します。実車ではエンジン等の違いにより合計12車種で測定があり測定点の位置出しは測定のたびに発生する為、同様に12回行っています。

現状把握では前回QCを振り返ります。測定準備作業の流れは、このようなり、その中の測定点の位置出し作業を改善。位置出し作業を治具化する事で作業時間が53%の低減が出来2人作業から1人作業へ省人化に繋がりました。時間も品質も向上してる中で理想って?更に早くするって事なのか?疑問は晴れず悩んでいる様子の2人。『こんな時はベテランに頼ってアドバイスをもらうか』と2人に伝えました。

するとベテランの小川さんから『理想を野球で例えると一流の選手は走、攻、守の3つ全てが出来る選手。2人の理想は、まだ3つ揃ってないんじゃない?現状の作業は、どうかな?』『現状は治具化する事で時間短縮。品質向上。方法は維持したまま改善できました!』『そこだね!方法は、そのままで良いの?大事なのは当たり前に捉われないうって事だよ!』とアドバイスをもらい再度作業を確認してみました。

現状把握③～位置出し作業～

位置出し作業の詳細

これを7セット 合計28点位置出し

1点ずつ位置出し 当たり前 コレですね!

体の部位別 負担シート

良い ↑

位置出し方法を改善して 体への負担をなくそう!

目標設定

何を: 体への負担2点以下を

いつまで: 2020年7月末までに

どれだけ: 3点以上にする

活動計画

区分	活動手続	担当者	サポート	4月	5月	6月	7月
C	テーマ設定	熊坂・小川	熊坂				
C	現状把握・目標設定	熊坂・小川	熊坂				
A	要因解析	熊坂・小川	熊坂				
A	対策の立案	熊坂・小川	熊坂				
D	対策実施	熊坂・小川	熊坂				
C	効果検証	熊坂・小川	熊坂				
A	標準化と継続的改善	熊坂・小川	熊坂				

要因解析

特性要因図

要因解析は大事だから自分で読めなく!

他の骨で要因を読み出そう!

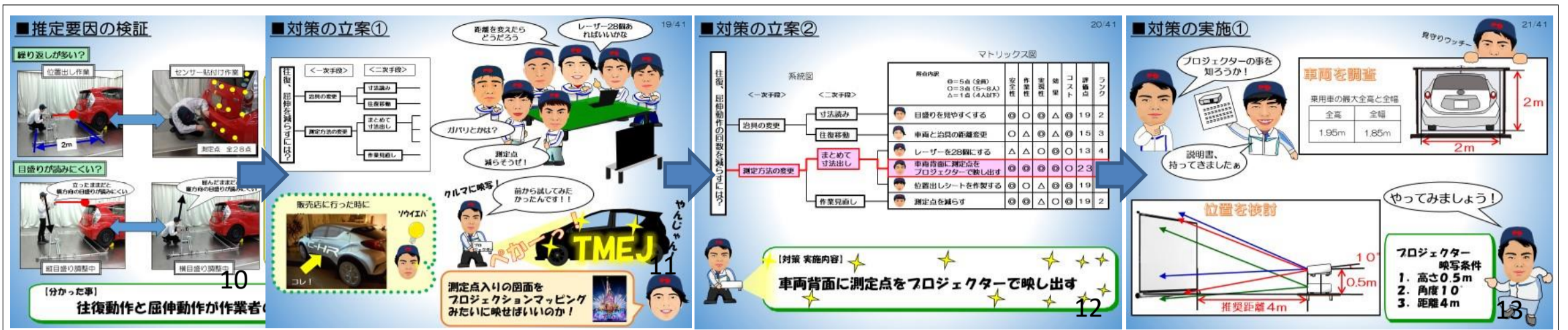
(推定要因)

- ・繰り返しが多い
- ・目盛りが読みにくい

位置出し作業方法を確認。位置出し作業は車両センターにレーザーを照射。上端、下端から100ミリの位置と、その位置から均等にした2点。それを7セット。合計28点もの数を1点ずつ位置を出す事が当たり前となりました。更に皆で作業を確認した結果、作業への負担が大きく負担シートでも3項目に負担を感じている事がわかり位置出し方法を改善して体への負担を無くす事にしました。

目標の設定では、
・体への負担2点以下を・2020年7月末までに・3点以上にする事 としました。
活動計画は上司を交えて行き各ステップで中堅と若手がコンビになりベテランには常にサポートしてもらう形で活動する事としました。次に要因解析です。

『位置出し作業時に体への負担がある』を特性とし要因解析を行った結果、
・繰り返しが多い・目盛りが読みにくい が推定要因として挙げられました。



推定要因の検証です。治具と車両間の移動回数を調べると位置出しと貼付けの繰り返しで56回移動していました。また位置出し時に治具の縦と横の目盛りを読む為14回の屈伸もしていました。往復、屈伸動作が作業者の負担となっていることから主要因としました。

対策の立案では勝間田くんが閃いた案を説明しました。販売店で車に文字が映し出されていたのをヒントに測定点も車に映せるんじゃないか！？と考えたようです。

『往復、屈伸動作の回数を減らすには？』に対し系統図とマトリックス図を用いて点数付けを行いました。勝間田くんからの『車両背面に測定点をプロジェクターで映し出す』案に決定しました。

まず車両の高さと幅を調べた所、最大で2mでした。説明書から距離は4mとわかりましたがプロジェクターをそのまま置くと上まで映らず高さを上げると下が映りません。少し傾げる事で全体に映せる位置になりました。条件が決まり早速、指示図面を映してみる事にしました。



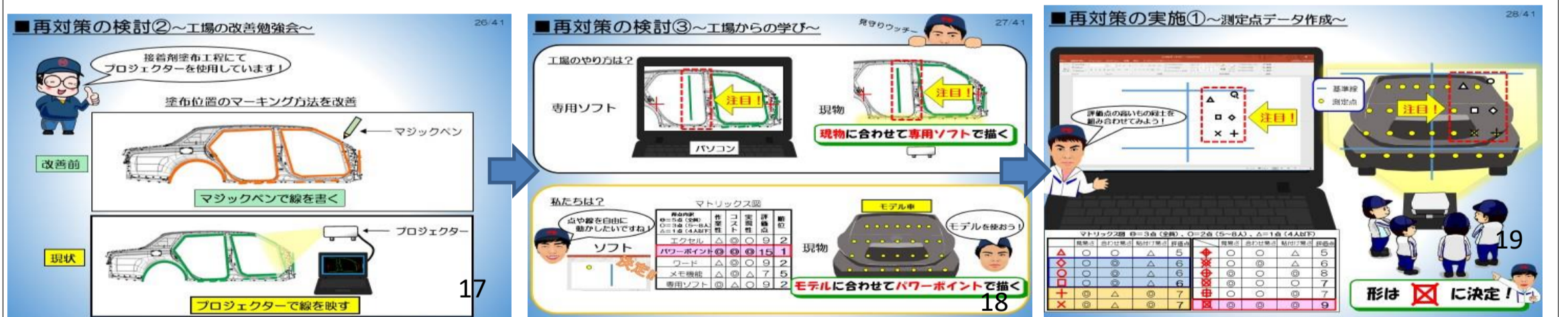
スクリーンに図面を映した所、問題なし。次に測定点のしるしがあるモデル車に図面を映した所、問題が！！車の端の方になると歪みが出て貼り付け範囲を超えていました。スクリーンと違い車のように立体的な物に映すと歪みが発生する事が分かりました。これだけ歪みがあると測定データに影響してしまいます。そこで歪みを修正する案を考えました。

アイデア①の画像を分割しモデルの形状に合わせる案では画像の比率や角度を正確に合わせるためにもものすごい数の検証が必要となり不採用。

アイデア②のモデルの写真画像を使用する案は歪みが少し減っただけで不採用となりました。

『もう無理かも・・・高望みしすぎたかなあ・・・』諦めかけていた時、上野組長が声をかけてくれました。『そんなに抱え込まずに、もっと皆を頼りんさい！』『仲間じゃないですかー！』との言葉もあり早速ワイガヤを開始。

するとベテランの熊坂さんから『東富士工場で類似作業があったよ！』と教えて頂きました。



付随効果として改善前は1台当たり42分掛かっていたのが現状は廃止する事が出来ました。1車種当たりで見ても位置出し作業自体は廃止出来ましたが代わりにデータ作成の時間で20分追加となりました。しかし504分から20分までの短縮に繋がっています。

標準化と管理の定着は5W1Hを用いてこのように行いました。次に個人レベルでは、ベテラン、上司のサポートをもらい他部署や他機能も巻き込んだことで活動前より中堅、若手を中心に能力が上がり個人レベルが向上。

改善能力、上司との連携が向上し、サークルレベルアップ出来ました。反省は再対策に時間が掛かってしまった事。良かった点は上司、他部署を巻き込んだ事。最後に今回の活動を通し若手の想いに気づき2人を支える立場でサークル、上司、他部署を巻き込んだ活動を行い得たものは大きく自身の成長にも繋がりました。

今後もメンバー全員が一丸となり最高の改善をしていきます。

■再対策の実施②～専用台の製作～ 29/41

プロジェクト撮影条件
1. 高さ0.5m
2. 角度10°
3. 距離4m

KATTUのイメージ1

マトリックス図
①=5点(5回)、②=3点(5-8人)、③=1点(4人以下)

作業項目	①	②	③	④	⑤
エレクターパイプ	○	○	○	○	○
本材	△	△	△	△	△
アルミパイプ	◎	◎	◎	◎	◎
3Dプリンター	○	○	○	○	○

20

■再対策の実施③～試作・検証～ 30/41

プロジェクト撮影条件
1. 高さ0.5m
2. 角度10°
3. 距離4m

KATTUのイメージ2

マトリックス図
①=5点(5回)、②=3点(5-8人)、③=1点(4人以下)

作業項目	①	②	③	④	⑤
エレクターパイプ	○	○	○	○	○
本材	△	△	△	△	△
アルミパイプ	◎	◎	◎	◎	◎
3Dプリンター	○	○	○	○	○

21

■再対策の実施④～試作・検証～ 31/40

KATTUのイメージ3

22

次にプロジェクターの専用台作りです。条件をもとに構想を考え使用する材料を選びました。結果アルミパイプに決まり専用台を製作。完成品を使いモデル車にデータを映します。メジャーで距離を測っていると戸高くんより『毎回メジャーでやるの?』という指摘が、そこで、マトリックス図を用いて話し合った所、治具と車両をロープで繋ぐ案に決定。

するとベテランの熊坂さんから『ロープをクロスさせれば、センターが出しやすいよ!』とのアドバイス。さらにロープの交点にマーキングするアイデアも取り入れ、イメージが膨らんできました。

ロープで距離は出せましたが細かい動きができず合わせに苦戦していると小川さんから『ギアの機構が使えるそうだね!』とアドバイスが。どこかにないものかとTLに相談し一緒に探してもらいました。

翌日、環境性能系の板倉さんにその旨を伝えると『顕微鏡に使われてる微調整台はどう?これ使って良いよ!』と微調整台を頂きました。『細かい調整で正確な位置が出しやすくなる!』とイメージ固まってきました。

■再対策の実施⑦～完成～ 33/41

専用台完成!!

23

■再対策の実施⑨～最終確認～ 34/41

これが僕たちの理想だ!

24

■効果の確認① 35/41

往復・屈伸動作を廃止!

作業への負担軽減!

25

検証を重ねた結果、ついに専用台が完成しました。新しくなった位置出し作業の流れを説明します。

- ①タイヤ前側にロープ引っ掛け棒をセット。
- ②ロープ2本を掛ける。
- ③ロープが軽く張るまで治具を引く。
- ④測定点データを映す。
- ⑤車両と基準線を合わせる。以上が作業の流れです。

最終確認として、モデル車の測定点と写した測定点の位置が同じか確認した所、位置ズレもなく問題ありませんでした。僕たちは頼れるメンバー全員と理想の改善をする事が出来、課長からも、お褒めの言葉を頂きました。

効果の確認です。

改善前は往復、屈伸動作で負担となっていました。現状は一度に位置出しを行えるようになった為、往復、屈伸動作を廃止。作業への負担軽減に繋がる良い改善となりました。

■効果の確認②～不随効果～ 36/41

1台当たりの準備作業時間

1車種当たりの準備作業時間

データ作成作業追加

26

■標準化と管理の定着 37/41

誰が	いつ	どこで	何で	なぜ	どうする
乳井	2020年7月	事務所	作業標準書	作業標準	定着
藤岡田	10月	空力準備場	仕立センター設置出し治具	管理維持	点検する

■サークルレベル①

27

■サークルレベル②

28

付随効果として改善前は1台当たり42分掛かっていたのが現状は廃止する事が出来ました。1車種当たりで見ても位置出し作業自体は廃止出来ましたが代わりにデータ作成の時間で20分追加となりました。しかし504分から20分までの短縮に繋がっています。

標準化と管理の定着は5W1Hを用いてこのように行いました。次に個人レベルでは、ベテラン、上司のサポートをもらい他部署や他機能も巻き込んだことで活動前より中堅、若手を中心に能力が上がり個人レベルが向上。

改善能力、上司との連携が向上し、サークルレベルアップ出来ました。反省は再対策に時間が掛かってしまった事。良かった点は上司、他部署を巻き込んだ事。最後に今回の活動を通し若手の想いに気づき2人を支える立場でサークル、上司、他部署を巻き込んだ活動を行い得たものは大きく自身の成長にも繋がりました。

今後もメンバー全員が一丸となり最高の改善をしていきます。