

発表No.

104

テーマ

TNGAカウルトップカバー取り外し作業の改善

～車を整備する全ての仲間を笑顔に～

会社・事業所名（フリガナ）

トヨタ自動車株式会社

トヨタジドウシャカブシキカイシャ

発表者名（フリガナ）

村田 龍生

ムラタ リュウセイ

ヒガシフジケンキュウジョ

東富士研究所

【発表のセールスポイント】

全ての仲間が困っている
整備作業のやりにくさを解決。
サークル丸で細部までこだわり活動し
仲間の笑顔に繋げた事例です。

テーマ

1 / 43

TNGAカウルトップカバー

取り外し作業の改善

～車を整備する全ての仲間を笑顔に～

トヨタ自動車株式会社 東富士研究所【本部登録番号：177-550】

金の脳 サークル

発表者：村田 龍生 補助者：中村 素史

1

会社紹介①

2 / 43

<会社名>：トヨタ自動車(株)

・本社所在地：愛知県 豊田市

・社員数：約75,000人

本社

愛知県 豊田市

東富士研究所

静岡県 裾野市

研究開発施設

2

【テーマ】

TNGAカウルトップカバー取り外し作業の改善。

トヨタ自動車株式会社 東富士研究所 金の脳サークル 村田が発表します。

会社紹介②

3 / 43

モビリティカンパニーとしてトヨタ自動車思い描く未来

“すべての人に移動の自由と楽しさ”

「東富士研究所」

新型車両開発

先進技術開発

トヨタ自動車の“技術開発拠点”

3

【会社紹介】

トヨタ自動車本社は愛知県豊田市にあり自動車の製造や開発を行っています。

東富士研究所は静岡県裾野市に位置する東京ドーム約45個分の研究開発施設です。

業務紹介①

4 / 43

「私達の担当」

新型車両開発

コンパクト（小型車）

セダン（乗用車）

ミニバン（ファミリーカー）

SUV

新世代BEV

操縦安定性

乗心地

「運動性能」を開発している

4

QCサークル紹介		サークル名	金の脳サークル	
本部登録番号	177-550	サークル結成時期	2006 年 4 月	
構成人員	9 名	月あたり会合回数	2 回	
平均年齢	37 歳	1回あたり会合時間	1 時間	
最高年齢	48 歳	会 合 は	就業時間内・就業時間外・両方	
最低年齢	20 歳	テーマ暦・社外発表	31 件目 ・ 1 回目	
(所属部署)		車両技術開発部 運動性能試験課 CV試験係	(勤続) 11 年	



空力性能
ボディ剛性
サスペンション
タイヤ
etc...

乗員が安心して快適に車に乗れるよう、
最適な操縦安定性と乗り心地を確保する

多くの「部品検討」を行い開発している

運動性能開発では最適な操縦安定性と乗心地を確保する為
様々な部品を扱っており多くの部品検討を行い開発しています。

業務紹介③

「開発業務の流れ」

各部品に対して

部品検討

開発サイクル

走行評価

部品交換

限られた時間の中で
「開発サイクル」を
1回でも多く回す
→
低コストで
「もっといいクルマ」を
つくり込む

OK!!

すべての人に
移動の自由と楽しさを

世界のお客様

開発業務の流れは 各部品に対して 走行評価・部品検討・部品交換 を
繰り返し実施することで最適性能を確保。
開発サイクルを多く回し 低コストでお客様に「移動の自由と楽しさ」
をお届け出来る様、業務に励んでいます。

サークル紹介①

「メンバー構成」

ベテラン	中堅						若手
山本 45歳	中村 39歳	馬場 37歳	天野 36歳	佐藤 36歳	村田 28歳	栗本 20歳	+ 石川 48歳 大田 42歳

「サークルの楽しみ」：過去3年間の活動で…

戦場の経験を担う「中堅層」同士
切磋琢磨し一人一人技能向上

特長：個人スキルが向上
中堅層が成長
レベルUP

誰もが自信を深めていた

【サークル紹介】
メンバー構成は中堅が多いサークルです。
過去の活動で切磋琢磨し自信を深めてきました。
そんな中、技術交流の為にトヨタ車体から2名が仲間になりました。

[illegible]

居森さんは多くの経験から抜群の発想力を持っており
太田さんは豊富な知識と理論的な解析を得意としています。
前回のQCでは2人のアイデアで、素晴らしい改善が出来
アイデア一つで良い物が出来る事を痛感。
柔軟な発想は改善力向上のキーポイントである事に気が付きました。

[illegible]

サークルレベルは現状Bゾーンで、サークルの攻め所を「改善能力」と「QC手法」の2つとし、改善能力に関してはアイデアマン2人から柔軟な発想力を学ぶQC手法に関してはアジア拠点で多くの教育を行ってきた 中村アドバイザーから基礎を学び 今後の更なる成長の基礎固めを行います。

テーマ選定-①



トヨタの車は変わったと言われる様な
《もっといいクルマづくり》を皆さんでやりましょうよ！

トヨタのクルマづくり



豊田社長

お客様の期待に応える **レベルアップ**

運動性能 環境性能 耐久性能 安全性能

車種構造により





部品交換



作業がやりやすい

10/04/16
10/43

商品力の飛躍的向上と原価低減を
両立するプラットフォーム

良い部品を共通化しコストダウン

TNGA部品は良品率の反面 構造が複雑＝部品交換がやりにくい

【テーマ選定】
「もっといい車づくり」をする為 TNGAプラットフォームを採用。
良い部品を共通化し、コストダウンを行いながら
車両の性能をレベルアップしてきました。
しかし、その反面、構造の複雑化により部品交換がやりにくなっています。

[illegible]

部品交換がやりにくいと部品交換に時間が取られてしまい
性能向上に時間が掛けられず、お客様の期待に応える性能をつくりこめません。
その為、テーマをやりにくい作業から評価したところ
「TNGAカウル脱着作業」が最もやりにくいことがわかりました。

テーマ選定-③

「カウルとは、」

フロントガラス前面に取り付けているカウル

空力性能

デザイン性

大きな影響を与える

従来の

TNGA

ガラス カウル ガラス カウル

レベルアップ

運動性能

燃費性能

ノイズ性能

デザイン性

しかし、カウルの整備性は考慮出来ていません

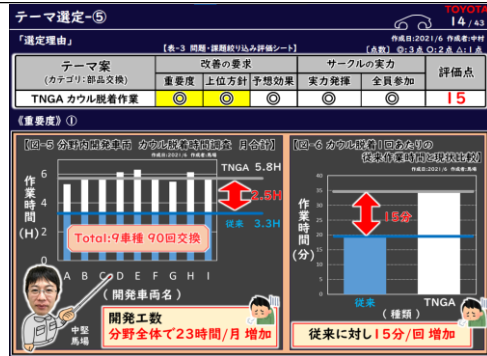
性能向上を狙いカウルは進化 → 整備性への考慮は無い

カウルとはフロントガラス前面に取り付けられるカバーの事で、空力性能やデザイン性に大きな影響を与える部品です。従来はカウルとガラス面に段差があり、空気の乱れが発生していましたが、TNGAでは段差が無くなり、空気の乱れが無くなった事で様々な性能でのレベルアップができました。しかし設計上整備性は考慮されていませんでした。



13

カウル脱着作業の必要性ですが、様々な整備作業で頻繁に脱着を行う必要があります。アブソーバ交換時を例に出すとカウルがある為、ナットが外せずカウルを外してナットを取り外す必要があります。このように多くの部品交換でカウル外しは必須作業になっています。



14

重要度
カウル脱着時間調査結果、開発中車両9車種において90回交換が発生。従来のカウルと比較して月あたり23時間、1回あたり15分の工数が増えている事が判明。



15

サスペンション評価の例を出すので従来と同じ回数の評価を行いたいが交換に時間が掛かってしまう為、マンパワーを導入し完結しています。しかし、現在のような自転車操業状態が続くと今後TNGAへの移行が進む為対応できなくなります。このままでは上位方針にも対応出来ない為テーマをTNGAカウル脱着作業の工数低減に決定しました。



16

【現状把握】
脱着作業別で従来とTNGAを比較したところ取り外しに15分多く掛かっています。カウルはカウル本体とカウルトップカバー、2つの部品で構成されており取り外し部位別で比較したところカウルトップカバーの取り外しに15分多く掛かっています。



17

次に取り外し工程別で従来とTNGAを比較。TNGAではカウルトップカバー本体の接合部を外すのが大変で従来より15分多く時間が掛かっている事がわかりました。



18

従来は押し込みタイプで、このようにすぐ外せる構造だったのに対しTNGAでははめ込みタイプになり、このように簡単には外れない構造になっています。まとめとして接合方法が違う為、時間が掛かっている事がわかりました。しかし、ここで中村アドバイザーより「問題を見つけやすくする為、もっと現状を把握する必要があります。」もう一度話し合い、「接合方法が違う為、外し方も違う」とまとめ、現状を更に調べます。



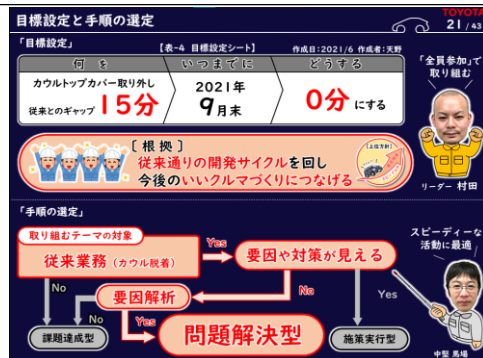
19

TNGAカウルトップカバーは、このようにピッタリはまっており無理に差し込んだり持ち上げたりすると破損リスクが高い事が判明。また、破損経験者からの横断により全員が慎重に作業している事がわかりました。



20

カウル破損が起ると「性能面、安全面」での影響が大きくなってしまいます。その為、実際の作業方法はリムーバーで30mmずつずらしながら慎重に45回持ち上げて外しています。以上のことから、現状把握のまとめを壊れやすい為 慎重に持ち上げて外しており取り外しに時間が掛かっている、としました。



21



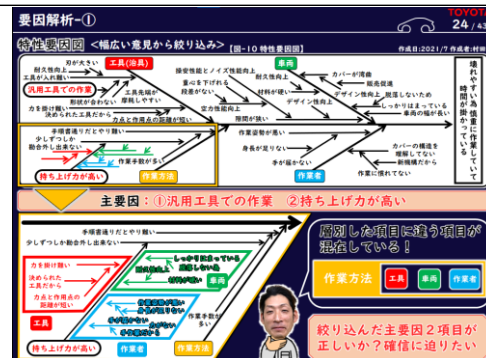
22

【目標設定と手順の選定】
目標は、カウルトップカバー取り外し 従来とのギャップ15分を0分にするとした。根拠は 今後のいいクルマづくりにつなげる為です。
手順は、従来業務で要因解析が出来る事から問題解決型を選定します。

【活動計画】
活動の進め方は感染の影響を抑える為 分散して活動します。
また 全員で議論の際はWeb会議を活用し コロナ禍での活動を効率よく行います。



23



24

さらにサークルレベルアップの攻め所を基に活動計画を立て全員で問題解決手法を学びながら活動し QC手法の習熟度を上げる。
柔軟な発想を学ばせ アイデアマン2人を対策のリーダーとし迅速な対策とメンバーの改善能力向上の両立を図ります。

【要因解析】
特性要因図を用いて要因解析を行った結果
主要因は"汎用工具での作業"と"持ち上げ力が高い"の2つが挙がりました。
しかし 層別したはずが"作業方法"の中に工具・車両・作業者の 項目が入り込んでいます。
絞り込んだ主要因が正しいか調査していきます。



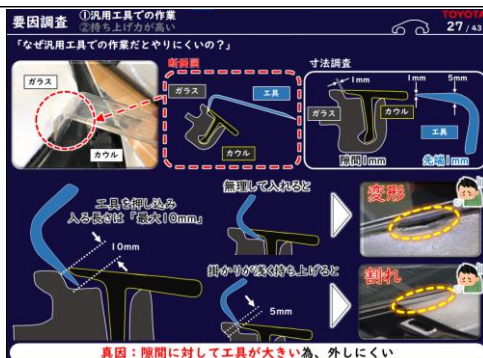
25



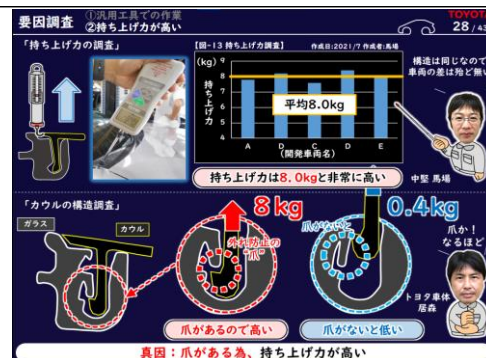
26

中村アドバイザーに相談すると"系統図"や"連関図"といった違う手法で解析すれば検証が出来る。
まずは"系統図"で要因解析した結果"特性要因図"と同様の主要因が挙がりました。
次に"連関図"については勉強会を実施し、解析手法を深堀り。

"連関図"を用いて各項目の関連性を確認した結果、今までと同様の主要因。
要因解析を納得いくまで行い習熟度が大きく向上。
主要因を確信出来た為、要因調査を行います。



27



28

【要因調査】汎用工具のやりやすさについて調べると作業はガラスとカウルの隙間に工具を挿し込み作業しますが 寸法を調査したところ隙間と工具の先端が同じ寸法なので入れにくく奥まで挿し込みたいが工具は徐々に厚くなっている為、無理して入れると変形したり 掛かりが浅いと割れてしまい、破損につながってしまいます。
以上の事から 真因は隙間に対して工具が大きい為、外しにくいという事が判明。

次にカバーの持ち上げ力が高いについて調査した結果
持ち上げ力は平均8kgである事が判明。
構造を調査し 断面構造を見てみるとカウルとガラスの接続部に外れ防止の爪がある事に注目。この爪を無理やり持ち上げていた為、爪をキャンセルしてみると持ち上げ力が0.4kgになり真因は爪がある為、持ち上げ力が高いことが判明。

要因調査 ～まとめ～

主要原因①：汎用工具での作業



汎用工具は
使いにくい



「ムネない」
「上げにくい」

真因

隙間に対して工具が大きい為
破損しやすく外しにくい

中堅 天野

10/09/24
29 / 43

主要原因②：カバーの持ち上げ力が高い



「ガウス」 「カウル」



真因

爪がある為
持ち上げ力が高い

トヨタ車体 岸盛

～対策の方向付け～

隙間に入りやすい爪のロックを解除出来る治具を製作する

以上の事から、対策の方向付けを
隙間に入り易く爪のロックを解除出来る治具を製作する、としました。

対策検討①

「対策案検討①」
 組内第 8 爪のロケットを解説する

TOYOTA 30 / 43

開催日 2023/7/26

【企画 爪のロケット解説 企画立案】 中堅 C2-A 企画 A×B

企画案	項目	受入性	作業性	実現性	コスト	評価
?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?

よし！

良い案がない

ワザボウアイト42

アイデマン

女将 豊原

Make

▶

良い アイデア

なるほど！

幅広い知識を習得すると
 良いアイデアが出る！
 アイデア商品 を調べて
 知識を広げてみよう！

目標を上げて幅広い知識を習得する

【対策検討】
狙い所を爪のロックを解除するとし 議論したが、良い案が出ない。
そんな時2人から「幅広い知識を習得する為にアイデア商品を調べてみて！」
とのアドバイス。視線を広げ 幅広い知識を習得していきます。

TOWATA

31 / 43

対策模試②

「アイデア商品調査」

アイデアで話題のお店に参目

3コインズ
東急ハンズ
カインズ

YouTube

どうの皮むきを使うと

徹底的にアイデア商品を研究し知識を習得

『対策模試②』

アイデアでお金を儲けたい!

(色・味・形のオリジナル食品、家庭用製品)	新規性	安全性	作業量	実現性	コスト	評価
神隠し お菓子	△	○	△	○	◎	8
愛し込め お菓子	△	○	△	○	◎	8
飲み会 ジッパー	△	○	○	○	◎	12
空気を吸い 高圧エア	○	△	○	△	◎	6

付おき墨

アイデアマン

保存袋のジッパー方式で物理確認

最近話題のお店に着目しアイデア商品を研究して知識を習得。
すると 良いアイデアが続々と出てきました。
議論の結果、保存袋に使われている「ジッパー方式」が最適案に挙がりました。

対策検討③

「対策のイメージ」

アイデアのヒント

従来のジャバー

カウス カウル

32 / 33

横から刃を入れスライドさせ爪のロックを解除し外す

「試作品の確認」

断面形状活かした刃を製作

カドモデルでの確認

Microsoft teams

対策案を
考えよう！！

対策チーム

爪の通過後は復元力で爪が戻って再ロックしてしまう

爪を解除しながらカウルを浮かせる方法を検討

イメージはジッパーを基にガラスとカウルの間に横から刃を入れ スライドさせて爪のロックを解除し外します。"断面形状"を活かし刃を製作し カットモデルで確認。しかし 一時的に爪は解除出来るが戻ってしまう。詳しくみると 復元力が発生する為 カウルが戻って 再ロックしてしまう事が判明。爪を解除しながらカウルを浮かせる方法を検討します。

対策検討④

「カウルを浮かせる方法の検討」

アイデアのヒント

中国 天野

車庫のクサビ

車庫の角度を上げれば
カウルの重みも上げられる

ガス カウル

TOYOTA

33 / 43

車庫の角度

刃に角度をつけ押し上げる

「実車での確認」 ◆群馬県森ガム◆

Microsoft Teams

カウル浮きを確認

**カウルが
動いた！**

浮いたけど
操作力が重く
スライドしにくい

しかし

ベテラン 山本

刃の角度と操作力の関係性を調査

カウルを浮かせる方法は、様々な商品から習得した知識で、薪割りのくさび方式を採用。
刃の進行方向に角度を付けて押し上げようと考えました。
試作し実車で確かめるとカウル浮きを確認！
角度によりカウルを浮かせる事が出来ました。
しかし、操作力が重くライドにいい！ 刃の角度と操作力の関係性を調査します。

対策検討①-5

「刃の角度と操作性調査」

ワークポイントアドバイザー

Step1:使いやすいと感じる操作性を調査

「身近な物で使いやすいと感じるもの」

特徴① コルムアープター 特徴② 砂時計

重さ 1.8kg 2.0kg 1.3kg

2.0kg以内であれば使いやすい

Step2:最適な角度と操作性調査

「刃の角度検証」 ◆結果グラフ◆

Microsoft Teams

ベストの角度は？

操作性の検証

角度	ウケ方	操作性	判定
4°	薄くない	1.0kg	×
5°	角々になく	1.2kg	×
6°	薄く	1.8kg	○
7°	薄く	2.4kg	×
8°	薄く深く	3.5kg	×

刃の最適角度は 6°

対策検討を繰り返す。実際に製作して行う。

すると太田さんから「定量的に把握してみて！」
とのアドバイスがあり身近な物の操作力を調査。
2kg以内であれば使い易い事から
最適な角度を調査し 6° であれば浮きも操作力も確保できる事が判明。

対策実施①

「対象品の作り込み」
プレス加工
（＝仕上がり状態）

枝

得意分野のCADとプレス加工で製作

完成品

「対象品の確認」

簡単に外す事が出来る

「効果確認」

図-14 カウルトップカバー「取外し工程別 従来と改善後時間を比較」 作成日：2021/12
作成者：森田 洋

作業時間 (分)	従来 (種類)	TNGA
目標 5分		
Total: 7分		2分

目標に比べて2分未満

目標達成を
勝ち取るぞ！

【対策実施】対策品の作り込み
得意分野の加工技能を活かし 出来た完成品がこちらです。
対策品を確認するとこのように簡単に外す事が出来ました。
しかし、効果を確保すると目標に対して2分足りない。
さらなる工数低減に向け活動を進めます。

改善項目を洗い出した結果
 "挿入場所が分かりにくい"
 "刃の角度が安定しない"
 "湾曲部での操作力が重たい" の3つが挙がりました。
 習得した知識を活かし 対策案を考えていきます。



37

目標達成に向けてアイデアを出し合い1つ目の改善項目に対しては、線路の切り替えを参考に先端に誘導ブレードを装着。2つ目に対しては自転車の補助輪を参考に治具側面にタイヤを装着。3つ目に対してはボルト脱着作業を参考に治具側面にラチェットレンチを装着。3つのアイデアで目標である2分の短縮を達成し、後反も問題ない為、対策品に織込み、製作します。



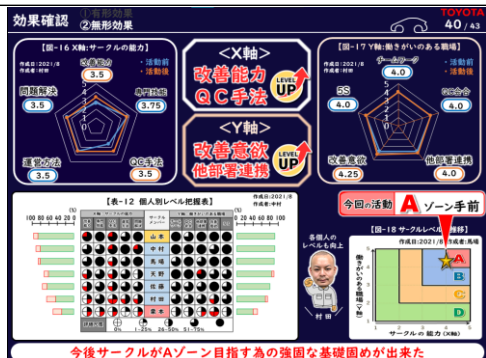
38

工夫点を作り込む為 チームの得意能力を活かし、こだわりのものづくりを実施。そして完成した対策品がこちらになります。このように治具セットは位置決めブレードで容易に行えます。フレームで安定しながらタイヤでスムーズに転がり、湾曲部ではラチェットで操作力を低減させました。この治具によりカウルを破損させる事なく誰でも簡単に外す事が可能になりました。



39

【効果確認】
TNGAカウルトップカバー取り外し作業
従来とのギャップ15分が0分になり 目標達成。



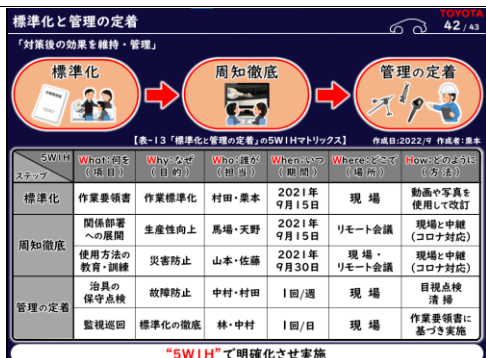
40

サークル診断結果
苦手としていたX軸の改善能力とQC手法が大幅に向上。
Y軸も向上し 今後 サークルがAゾーンを目指す為の強固な基礎固めが出来ました。



41

又、活動を通してアイデアの引き出しが増え弱みを克服
さらに強みを伸ばす事が出来ました。
QC手法に関しては 主要因にたどり着くまでのプロセスを習得。
今後も職場改善に取り組んでいきます。



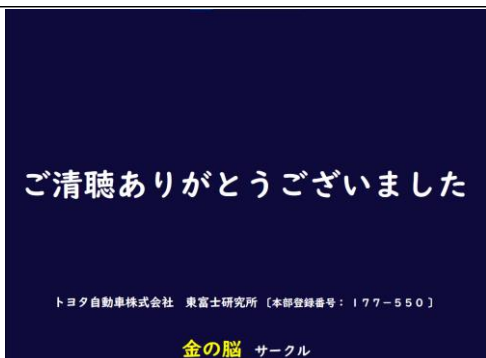
42

【標準化と管理の定着】
対策後の効果を維持する為に
標準化、周知徹底、管理の定着 の順で遂行。
"5W1H"で明確に実施します。



43

【反省と今後の課題】
今回の活動を振り返った結果、今後は上位方針に貢献する為
課題達成テーマにチャレンジ。
さらにデジタル系の知識・技能向上に取り組みます。
これからもお客様に「移動の自由」と「楽しさ」をお届けいたします。



44

以上で発表を終わります。
ご清聴ありがとうございました。