

No. テーマ

手動式アクセル装置による評価工数低減

会社・事業所名（フリガナ）

ジドウシャ カブシキガイシャ ナゴヤ シーエフ シブ
トヨタ自動車株式会社 名古屋CF支部

発表者名（フリガナ）

ニシダ ハルノ
西田 遥乃

職場紹介

1



愛知県豊田市に本社を構え、お客様の安心・安全な生活を提供できるよう自動車の製造を行っております。私たちが所属する品質保証部VC品質課は日進市を拠点にお客様にカーライフを楽しんでもらえるよう業務に励んでおります。

職場紹介

2



豊かなモビリティ社会実現に向け、「踏み間違い防止システム」や「置き去り防止システム」等、老若男女を問わず喜ばれる商品の開発とタイムリーな提供を目指しています。

職場紹介

3

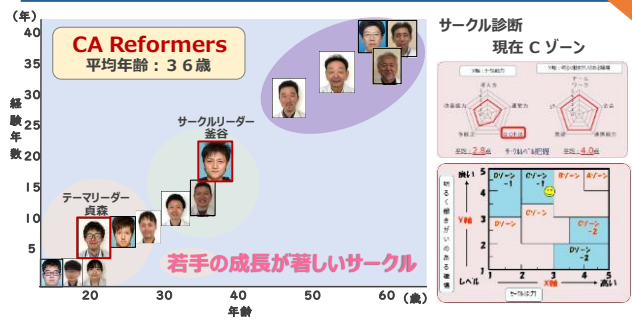
<我々 VC品質課 電子チームの作業>



私たちVC品質課 電子チームでは、お客様に安心・安全な用品をお届けする為に「取付性評価作業」「取付時間の算出作業」「取付要領書チェック作業」「機能評価作業」の主に4つの作業を担当し、用品の品質を担保しております。

サークル紹介

4



<サークル紹介> CA Reformersは、サークルリーダー釜谷さん、テーマリーダー貞森さんを筆頭に若手の多いサークルです。現在のサークルレベルはCレベル。ベテランの方々からの技能・QC手法の伝承を通して若手の成長・サークルレベルの向上に努めます。

QCサークル紹介	サークル名（フリガナ）		発表形式
	CA REFORMERS（シーエイ リフォーマーズ）		OHP・ プロジェクト
本部登録番号	6517	サークル結成年月	2017年 2月
メンバー構成	14名	会合は就業時間	内 ・外・両方
平均年齢	36歳（最高：19歳、最低：64歳）	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで6件目 社外発表：1件目	1回あたりの会合時間	1～2時間
本テーマの活動期間	2022年1月～2022年11月	本テーマの会合回数	46回
発表者の所属	品質保証部 VC品質課 電子用品開発係	勤続	5年

＜背景＞
既存業務の見直しを行い「やめる・変える活動」による業務改廃を行ってきたい

順位	業務	重要度	緊急度	拡大傾向	評価
1	踏み間違い加速抑制システム 機能評価	◎	◎	△	9点
2	オリエントナビ 実走評価 解析作業	○	○	△	6点
3	踏み間違い加速抑制システム 後知エリヤ評価	○	△	○	5点

◎：3点 ○：2点 △：1点

「工数削減で洗い出そう！」

＜重要度＞ (機能評価が遅れると...)

＜緊急度＞ (近年の事故状況)

＜拡大傾向＞ (今後の用品状況)

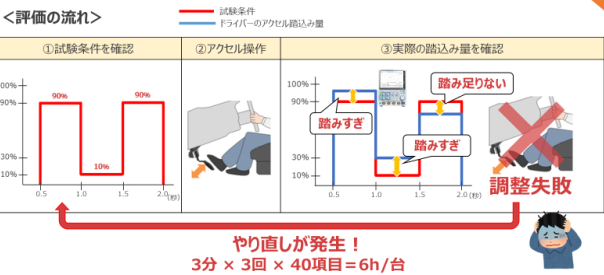
テーマ：「踏み間違い加速抑制システム 機能評価」に決定

＜テーマ選定＞
背景として、「やめる・変える活動」により業務改廃を行っていきたくとサークルの想いをもとに「工数」の観点でテーマを洗い出しました。その結果「踏み間違い加速抑制システム機能評価」が一番工数のかかる評価となり、評価のやり直しが多い事から非常に苦労しているという声が上がりました。一番点数も高いことからテーマとして取り組むことに決めました。重要度としましては、評価が遅れると設定計画が遅れ、商品提供時期が遅れが発生緊急度としましては、近年踏み間違い事故が年間6000件発生、タイムリーな商品提供が必要です。拡大傾向としましては、年々電子品目は増加傾向にあり、新商品も増加傾向にある為対策が必要です。以上のことからこちらのテーマを「踏み間違い加速抑制システム機能評価」でQC活動を取り組むことにしました。



全開・全閉以外の調整の評価で、1台あたり15hの工数発生

＜問題の層別＞
「機能評価」に工数がかかっている、という問題を工程別・条件別・項目別で層別すると、評価項目「全開・全閉以外の調整」で1台あたり15hの工数が発生していることが分かりました。



アクセル踏み込み量調整を失敗し「やり直しに6h/台」が発生

＜評価の流れ＞
始めに試験条件を確認します。それに従いドライバーがアクセル踏み込み量を調整。最後に、実際の踏み込み量を計測器にて確認します。

すると、このように踏みすぎまたは踏み足りない部分が発生し条件通りの踏み込み量調整に失敗。やり直しが発生しています。

1回のやり直しには約3分。1台に換算すると6時間もかかっていることが分かりました。

まとめとしましては、「アクセル踏み込み量調整を失敗しやり直しに6h/台発生」となります。

＜踏み間違い加速抑制システム＞
既販車へ安全装備（簡易SS）を後付けし、ペダルの踏み間違いによる事故を防止 →あらゆる踏み間違い状況を想定した機能評価を実施

評価①：障害物評価 (障害物への衝突被害軽減をサポート！)

評価②：後退評価 (バックで速度が出すぎないようにサポート！)

評価③：低速走行評価 (低速走行時の急加速回避をサポート！)

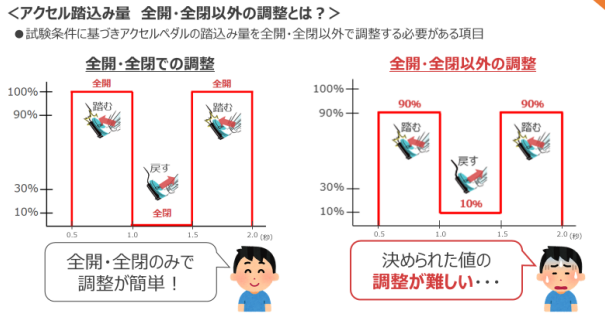
チェックシート 155項目/台
10台/月

お客様の使用シーンに沿った評価により品質を担保

＜加速抑制システムおよび機能評価＞
近年、お年寄りのアクセル踏み間違いによる事故が全国で多数発生しており用品部署としてなにか貢献できないか・・・と、開発されたのが「加速抑制システム」です。既販車へ安全装備を後付けし、アクセルの踏み間違いによる事故を防止する商品となります。

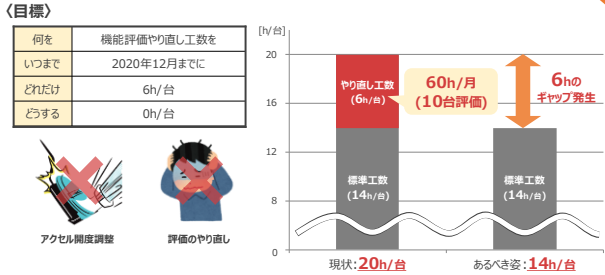
「機能評価」では、「障害物への衝突」「後退時の加速」「急加速」などあらゆる踏み間違い状況を想定してアクセルの踏み込み量を再現した評価を実施しています。

1台あたり155の確認項目があり、それを月に10台を評価



＜アクセル踏み込み量 全開・全閉以外の調整＞
機能評価では試験条件に基づき、アクセルペダルの踏み込み量を調整する必要があります。その中で全開・全閉のみで行う項目と、その他の調整が必要な項目があります。左図のように全開・全閉のみの場合、調整は簡単ですが右図のような決められた値に踏み込み量を調整することは非常に難しいです。

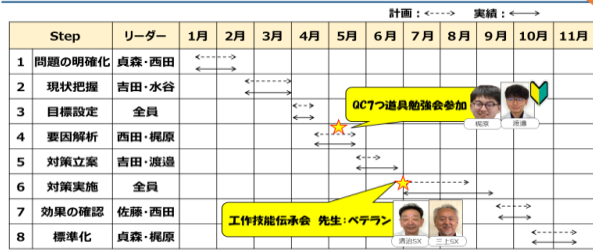
条件に基づき、アクセルペダルの踏み込み量を調整する必要があります。その中で全開・全閉のみで行う項目と、その他の調整が必要な項目があります。



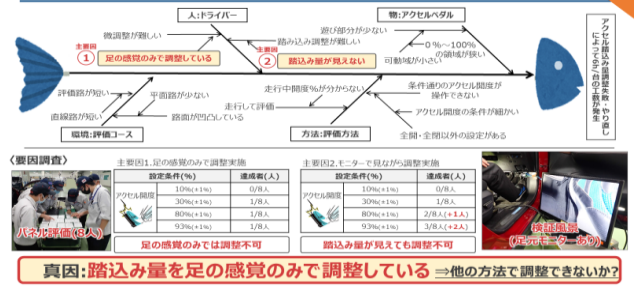
機能評価のやり直し工数60h/月を低減！

＜目標設定＞
機能評価やり直し工数を12月までに1台あたり6h低減することを目標とします。

月に換算すると、10台の車両を評価するため、機能評価のやり直し工数を60h低減します。



＜活動計画＞
各ステップごとにリーダーをたてて全員活躍で計画的な改善活動を目指します。



＜要因解析＞
「アクセル開度調整失敗・やり直しによって6h/台の工数が発生している」を特性値として要因を洗い出しました。
原因①「足の感覚のみで調整している」
原因②「踏み込み量が見えない」この2つが主要因となりました。
＜要因調査＞
主要因①の検証としてパネル評価員8名に足の感覚で「アクセルを何%踏んでください」とお願いしたところ、ほとんどの人が条件通りに調整できず、足の感覚のみでは調整不可。続いて主要因②の調査として、足元を映したモニターを見ながらアクセルを踏んでもらいました。すると、達成者は若干増加しましたが、全ての人で達成できるわけではありませんでした。ここで、踏み込み量が見えても調整不可ということが分かりました。これらの検証から、真因を「踏み込み量を足の感覚のみで調整している」とし、他の方法で調整できないか、対策立案を開始しました。



＜踏込み量調整回路を製作＞
踏込み量調整回路を製作する案が出ました。アクセルスロットルの電圧を調整できるよう試みましたが自作回路では困難かつ安全性の保証ができないため断念。
＜アクセルペダルを流用する方法＞
アクセルペダルを取り外し、足の感覚ではなく手の感覚で操作してみました。すると、踏み込み量の調整代となる幅、可動域が狭く、微調整は困難・・・しかし、この可動域を広げたら手元で微調整ができそう！とメンバーから発案があり可動域を広げて手元で操作できる方法を検討することにしました。



＜可動域を広げる方法＞
安全性作業性の観点で優れている「歯車で角度増幅」案を採用
＜手元で操作する方法＞
手で操作している乗り物もあるねと驚見さんからのヒントをもとに案出しを行い福祉車両のアクセル操作方法を調査することになりました。その結果バドル式・プッシュ式・ダイヤル式と3種類あり、その中から可動域が最も広く、操作性安全性も優れているダイヤル式を採用。そして踏み込み量の%を目盛りで表現し「歯車」「ダイヤル」「目盛り」この3本柱で感覚での操作からの脱却を目指します。



＜歯車製作＞
角度増幅に用いる歯車のギア比を設定するためアクセルペダルと対策イメージ回転角度から比率を計算し12.9:1となるギア比を設定。
次に計算したギア比から、CADが得意な真森さんが設計図を作成し佐藤さんが3Dプリンタで試作品を出力。さっそくアクセルペダルと組み合わせてみると角度の増幅は出来るが歯車が大きく使用性が悪いため上手く調整できません。じゃあもう一度、設計してみますと真森さんギア比を維持したまま小型化を行いました。



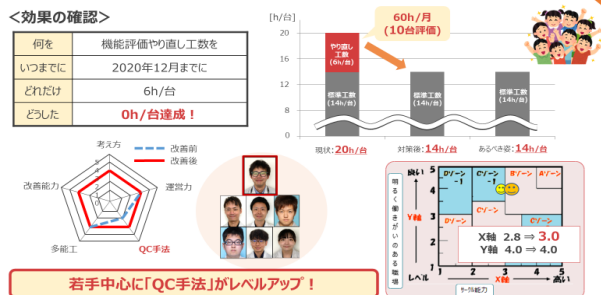
＜再設計歯車の取り付け＞
出来上がったアクセルペダルに取り付けました。しかしその際、歯車の強度不足により製作中に破損してしまいました。慌てて、ベテランの清治さん、三上さんのところに駆け込み相談すると小型化によって強度が落ちている、力の掛かる部分は折れやすい。歯車の厚みと幅を変更するといよいよ！と的確なアドバイス。歯車のように厚みと幅を変更することで歯車の強度対策を行う事ができベテランから若手への工作技能の伝承も行う事ができました。こうして出来上がった角度増幅装置とその他付属品の製作をダイヤル・目盛り班、配線班、BOX班、各リーダー筆頭に分担し製作。



<対策実施>

苦勞の末に完成したのがこちらの「アクセルみえ〜る」です。

手で操作し、目盛りによってアクセル踏み込み量が一目でわかります。また、透明なBOXによりペダルの機構も確認でき装置の異常もすぐ発見できるようになっております。



<効果の確認・標準化>

アクセル踏み込み量の調整失敗・評価のやり直しを撲滅し、やり直し工数を6時間から0時間に、機能評価工数を60h/月低減することができました。

また各ステップごとに若手リーダーを立てて活動しQC手法がレベルアップ サークルレベルもCゾーンからBゾーンへアップしました。



<試験の流れ:改善後>

まず、車両のエンジン制御コンピュータとアクセルを連結するコネクタを対策品に繋ぎ替え、車両との接続を行います。

続いて、手で目盛りを見ながら試験条件に合わせて操作します。

最後に実際の踏み込み量を確認すると試験条件に沿って調整できていることが確認できます。

このように、目盛りを見ながら誰でも簡単に操作することができ踏み込み調整のやり直しを撲滅することができました。



<付随効果>

対策品製作での技能伝承により若手の工作技能が向上しました。また、走行時間短縮による排気量削減や助手席での操作でドライバーの負担軽減にもつながりました。

標準化は以下のように進めております。今後も既存業務に疑問を持ち「やめる・変える活動」を継続して更なるサークルレベルの向上に努めていきたいと思っております。

以上でCA Reformers 西田の発表を終了させていただきます。ご清聴ありがとうございました。

