

テーマ

定量化へのチャレンジ ～ 視認性評価方法の構築 ～

会社名 所属

トヨタ自動車株式会社 品質保証部

サークル名

マルチファイターズ サークル

発表者名

(マノ ヲウスケ)

真野 了輔



ノンセクション

定量化へのチャレンジ

～視認性評価方法の構築～

サークル名
マルチファイターズ

真野 了輔 他8名

トヨタ自動車(株) 品質保証部

登録No.	177-6526
活動期間	2019年6月～11月
合会回数	12回
合会時間	12時間

こんにちは。
トヨタ自動車 品質保証部 マルチファイターズサークルの真野です。
『定量化へのチャレンジ ～視認性評価方法の構築～』を発表します。

1.職場紹介

～市場の流れ～

CASE

コネクティッド オートノマス シェアード エレクトリック
(つながる) (自動運転) (共有) (電動化)

IT企業 サービス 異業種の自動車業界 参入

飲食業 電気通信企業

カーシェアリング車両台数と会員数の推移

調査期間: 2007年1月1日～2018年12月31日
作成日: 2019年7月4日 作成者: 真野 了輔

シェアリング加速化
所有から利用へ!!

誰にでも使いやすい車づくりが必要

～社長の想い～

『生きるか死ぬか』
という瀬戸際の戦い

仕事の進め方

現状に満足
現状維持

◇変える
◇続ける
◇やめる

時代のニーズに応じて
変革するべき!

【職場紹介】
自動車業界は「CASE」と呼ばれる自動運転などの技術革新、異業種の参入で競争が激化しています。又、カーシェアリングの普及に伴い、時代は所有から利用へ変わり、誰にでも使いやすい車づくりが必要です。
弊社の社長も現状に満足する事なく、仕事の進め方を変えるべきものは変える等、時代のニーズに応じて変革するべきと社内外に発信しております。

1.職場紹介

品質保証部方針

お客様の笑顔、愛されるトヨタの品質を守る

車両評価

走行性能評価



機能の使いやすさ評価

各種SW(スイッチ)使いやすさ

ワンバイザー使いやすさ



機能の使いやすさ評価

お客様の立場で評価

私が所属する品質保証部は、「お客様の笑顔、愛されるトヨタの品質を守る」をモットーに掲げており、私達は車両評価を担当。その中でも私は、車両の機能（各種スイッチ等）の使いやすさをお客様の立場となって評価しています。

2.サークル紹介

マルチファイターズ

60代	総勢 9名
50代	平均 38歳
40代	サークルリーダー
30代	チームワーク
20代	若手リーダー

自動車に例えると・・・

ベテラン：運転手
若手：エンジン

方向性の提案
協力的に行動
役割が明確な安定したサークル

サークルレベル診断

QCサークル能力
X:3.6
Y:3.6

チームワーク
向上意欲
Y:3.6

リーダーシップ
ベテラン 4.2
若手 2.6

向上意欲
ベテラン 4.0
若手 2.8

若手のリーダーシップ/向上意欲が課題

サードハイパー
マンネリ化してない?
サークルの底上げ!!

若手が活躍する
サークルに変革したい

【サークル紹介】
マルチファイターズサークルは、総勢9名で平均年齢は38歳です。
サークルの特徴を自動車に例えると、ベテランが方向性の提案をしてサークルを牽引。若手はベテラン指示の下、協力的に行動しており、役割が明確な安定したサークルです。
サークルレベル診断は、XY軸ともに3.6。若手のリーダーシップ、向上意欲のレベルアップが課題です。又、サークルリーダーは若手が活躍するサークルに変革したいとの想いがあります。

3.活動の背景

<自業務説明>

お客様
販売店
お客様相談センター

お客様の満足度向上

①市場情報収集
②実車確認
③市場トレンド調査
④設計部署への改善要望

苦情・相談に着目

走行中
缶コーヒーが
カタカタうるさい!

飲料商品サイズ調査
各項目売上TOP3

缶コーヒーを
保持させて!

誰かにそうですね
検討します

設計者を納得させる定量データの提供が必要

【活動の背景】
お客様からは日々、様々な問い合わせが、販売店やお客様相談センターへ入ります。私達はお客様の満足度向上を狙いに、苦情・相談に着目し、情報の収集を行っています。
"走行中、缶コーヒーがカタカタうるさい"を例に業務の流れを説明します。
実車確認や市場トレンド調査を経て、設計部署へ改善要望を行っています。
その際、設計者を納得させる定量データの提供が必要です。

4.選定理由

<苦情・相談の内訳>
調査期間: 19.1/1～19.6/30
作成: 真野

その他 9%
サイズ 14%
使い勝手 19%
視認性 38%

・見えない
・どこにあるかわからない

<場所別の内訳>

運転席 75%

<部品別の内訳>

エンジンSW 25%

エンジンSWの苦情が多い

市場情報収集
40代男性
20代女性
30代男性

妻が見えないと言ってる
全く見えない
ジュアカーで乗った時探したぞ

僕は見えますよ
苦情があるのは事実!

同じ見えない中にも
様々な声がある
人によって見え方が異なる

【選定理由】
苦情、相談の内訳を分類すると、見えない・どこにあるかわからないといった視認性の問題が最も多く、場所別、部品別では、運転する前に必ず操作するエンジンSWでの苦情が多いです。
市場情報収集の結果、同じ見えない中にも様々な声があると判明し、実車で確認。同じ車でも人によって見え方が異なる事が分りました。

4.選定理由

7



『どんな人がどれくらい見えないのか』が分からない現状では、設計者は納得しない！との思いから定量化は必須です。調査を担当していた私がテーマリーダーに決定しました。

重要度として設計者を納得させるデータが取れず、お客様に満足いただける車づくりに貢献出来ない。緊急度/拡大傾向においてもカーシェアの普及に伴い、トヨタ車の使い難さからトヨタ車離れの懸念があると判断。

テーマ「エンジンSWの視認性定量化方法の構築」にチャレンジする事にしました！

5.活動計画

8



【活動計画】

今までのベテラン主導の活動から脱却を図るべく、若手主導でベテランが補佐する活動を目指したい！という思いをサークルリーダーがベテランに提案。

進め方を全員で共有し、若手全員が主役のサークル活動を目指します。

6.攻め所の明確化

9



【攻め所の明確化】

人による見え方の違いを課内モニタ評価で実施。

運転姿勢を取り、エンジンSWがどれくらい見えるかを身長別で評価を行いました。

結果は、評価者A身長150cmの見え方では『少しか見える』になります。

同様に評価者B175cmでは『大体見える』になりました。

まとめ ① 感覚で判定している ② 身長で見え方が異なる

6.攻め所の明確化

10



又、同じ身長（175cm）で比較してみると、評価者Bは『大体見える』、評価者Cでは『少しか見える』と結果が異なり、まとめ ③ 運転姿勢で見え方が異なる事が分かりました。

6.攻め所の明確化

11



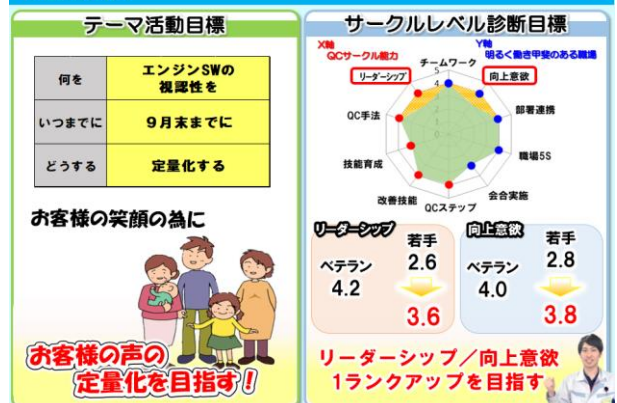
以上のまとめから特性をお客様の見え方を定量的なデータで提案と定め、ありたい姿、お客様の視認性を定量化する。

現状の姿①：感覚で表している、ギャップ：定量化値になっていない、攻め所A：感覚を定量化する。

現状の姿②③：評価者それぞれの身長、運転姿勢で評価している、ギャップ：お客様の身長、運転姿勢で評価出来ない、攻め所B：全てのお客様の身長、運転姿勢で評価するに決めました。

7.目標設定

12



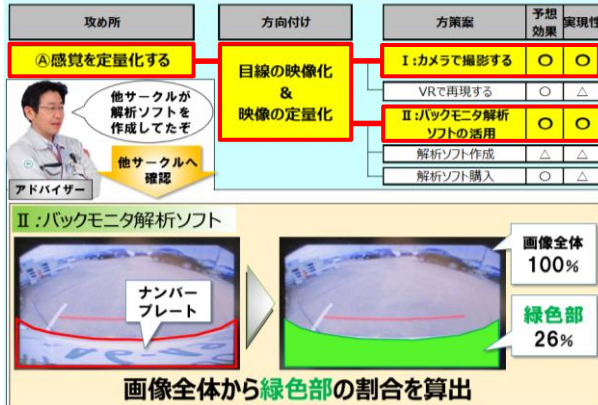
【目標設定】

エンジンSWの視認性を9月末までに定量化するとし、お客様の笑顔の為に、定量化を目指します。

サークル目標は若手のリーダーシップ、向上意欲の1ランクアップを目指します。

8.方策の立案

13

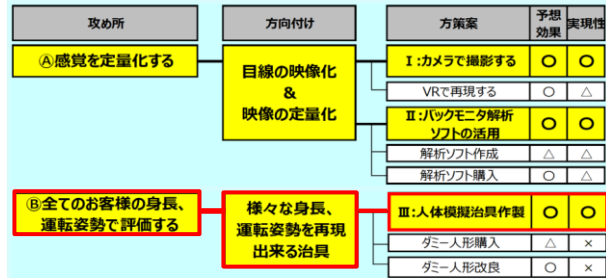


【方策の立案】

攻め所A感覚を定量化する。方向付けを目線の映像化及び、映像化したものを定量化する。目線の映像化の方策案をカメラで撮影するに決定しました。方向付け、映像の定量化は、アドバイザーより『他サークルがバックモニタの調査で解析ソフトを作成してたぞ』とアドバイスを受け、他サークルへ確認。バックモニタ部分の映像をパソコンに取り込み、映り込んだナンバープレート部分に色を付けると、画像全体から緑色部の割合を算出する事ができるソフトと判明し、活用する事にしました。

8.方策の立案

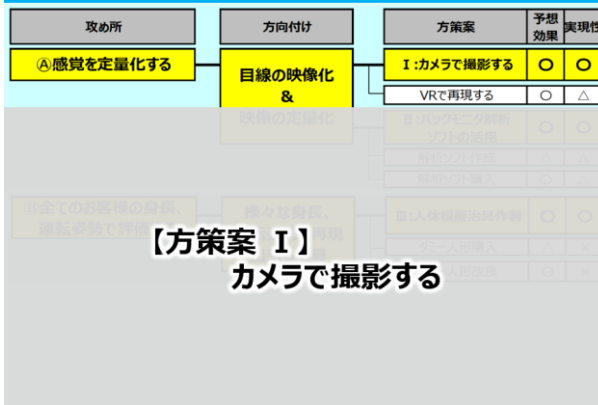
14



攻め所B全てのお客様の身長、運転姿勢で評価する。方向付けは、様々な身長、運転姿勢を再現出来る治具、方策案を人体模擬治具作製に決定しました。

9.成功シナリオの追求と実施

15

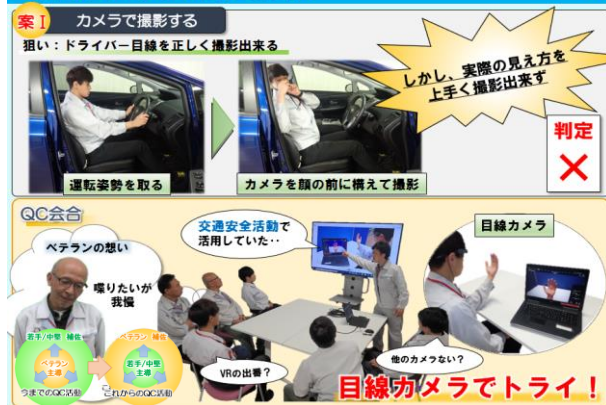


【成功シナリオの追求と実施】

これより、方策案 I カメラで撮影するについて説明します。

9.成功シナリオの追求と実施

16



狙いをドライバー目線を正しく撮影出来ると定め、トライ。運転姿勢にてカメラを顔の前に構え撮影。しかし、実際の見え方を上手く撮影出来ず判定は×です。更なる方策を探るべくQC会合を実施。ベテランは喋りたい気持ちを抑え、若手中心で会合が進む中、齋藤さんより、『交通安全活動で活用していた目線カメラ使えませんか？』とのアイデアがありました。目線カメラは眼鏡の様に取付け、視界がパソコン上に映し出されるツールです。実機にて早速トライする事に決定しました。

9.成功シナリオの追求と実施

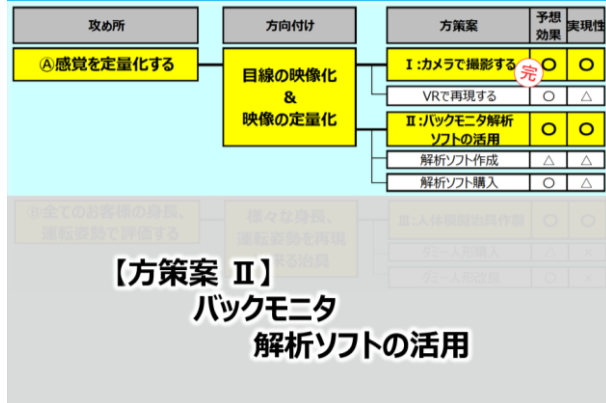
17



目線カメラを装着し、運転姿勢にて撮影。目線をそのまま撮影可能、画像としてアウトプットでき判定は○です。齋藤さんは自分のアイデアが採用され、達成感を得る事が出来、その姿に触発された他の若手メンバーにも意識の変化が見られました。

9.成功シナリオの追求と実施

18



方策案 I カメラで撮影するは完了。これより、方策案 II バックモニタ解析ソフトの活用について説明します。

9.成功シナリオの追求と実施

19

案Ⅱ バックガイドモニタ解析ソフトの活用

評価者A: 150cm 評価者B: 175cm

画像全体 100%

エンジンSW 少し見える エンジンSW 大体見える

ハンドルの見え方が全然違うね

距離が遠いからSWが小さく見える

判定 **×**

画像全体からの割合では定量化できず

身長150cm評価者Aが目線カメラで撮影した画像のエンジンSW部に色付け、ソフトで解析すると、エンジンSWは『少し見える』状態で『画像全体の1.2%』になりました。同様に175cm評価者Bでは『大体見える』にも関わらず『画像全体の0.8%』とまさかの小さい値になりました。2枚の画像から要因を洗い出し、ハンドルの見え方の違いに着目。目からSWまでの距離が遠い為、視野は広いのにSWが小さく見えると判明。画像全体からの割合では定量化出来ず、判定は×です。

9.成功シナリオの追求と実施

20

QC会合

ちょっとまかせてみようか！

ベテラン

比較するのに割合がダメなら・・・

面積はどう？

解決策検討

そうだ！

明確な基準を入れ面積で定量化出来ませんか？

え～分からない！

QC会合にて解決策を出し合う中、二村さんから『割合がダメなら、面積はどう？』との意見に私が閃き、『明確な基準を入れ、面積で定量化出来ませんか？』とのアイデアを出しましたが、メンバーからは『分からない』との声が多くありました。

9.成功シナリオの追求と実施

21

QC会合

例えば・・・子供の身長は分からない

でも・・・お父さんの身長が分かれば

175cm (実測10cm) ? cm (実測8cm)

175cm : 10cm = ? : 8cm ⇒ ? = 140cm

いいじゃん！

よしっ！

画像内に**明確な基準**があれば求めたい部分の算出が出来る！

『例えば、この左の写真では、子供の身長は分からないけど、右の写真の様にお父さんの身長が分かれば、実測値を測定する事で子供の身長も分かりますよ！』と例を用いて説明し、画像内に明確な基準があれば、比較する事で求めたい部分の算出が出来る事を全員に理解して貰えました。

9.成功シナリオの追求と実施

22

対策イメージ

基準

100mm

10000mm²

100mm

私が作ります！ 手伝うぞ！

明確な基準物を一緒に撮影

サイズを決め基準作製

固定方法の検討

使えるぞ！

基準設置状態

OKバージョン

スマホホルダー

容易に設置可能

対策イメージは明確な基準物を一緒に撮影する事から、基準のサイズを100mm角に決め、作製。固定方法は山口君が普段使っているスマホホルダーが使えそうと閃き、試してみる事にしました。エンジンSWと基準の距離を合わせ、側面が見えない角度に調整、容易に設置が可能です。

9.成功シナリオの追求と実施

23

解析ソフトの作成

バックガイドモニタ解析ソフトの改良が必要！

割合 → 面積

今度は俺だ！PC技能向上のチャンス！

教えて下さい！

任せろ

特技パソコンベテラン

解析ソフトの作成にチャレンジ

基準

求めたい面積

10000mm² : ?

⇒ 面積比率で求める

OJTで解析ソフト作成

面積 1400mm²

次に割合を算出する現状の解析ソフトから面積で算出する解析ソフトへの改良が必要である事からパソコンが得意なベテランに協力をしてもらい、解析ソフトの作成にチャレンジ。考え方は基準を取り込んだ画像にて、基準と求めたい面積を比率で求めるとし、OJTで解析ソフトを作成しました。トライでSWが全て見えた状態の面積を求めると1400mm²と正しい値が出せる事が出来ました。

9.成功シナリオの追求と実施

24

対策効果確認

※ 面積: 1400mm² = 100%

評価者A: 150cm 評価者B: 175cm

エンジンSW 少し見える エンジンSW 大体見える

面積 32% 68%

450mm² / 1400mm²

面積 70% 30%

980mm² / 1400mm²

視認性の定量化が可能

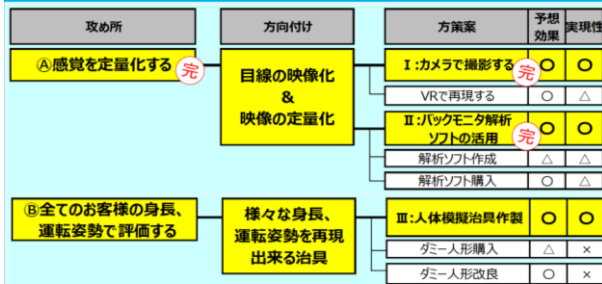
判定 **○**

やったぞ！

対策効果確認の結果、身長150cm評価者Aの目線ではエンジンSWが『少し見える』で視認面積450mm²、身長175cm評価者Bの目線ではエンジンSWが『大体見える』で視認面積980mm²、視認性の定量化が可能になり、判定は○です。

9.成功シナリオの追求と実施

25



【方策案Ⅲ】 人体模擬治具作製

攻め所A感覚を定量化するは完了。
これより、方策案Ⅲ 人体模擬治具作製について説明します。

9.成功シナリオの追求と実施

26

案Ⅲ 人体模擬治具作製 攻め所のおさらい
全てのお客様の身長、運転姿勢で評価する

QC会合

【実現するには】
調整機構を設ける
・調整代／部位の調査

方向付け：1体の模擬治具で検討

140～200cmまでの再現が必要

QC会合にて、攻め所：全てのお客様の身長、運転姿勢で評価するに対し、『たくさんの人形が必要』『保管が大変』と活発な意見から、方向付けとして、1体の模擬治具で検討する事にしました。実現には、調整機構を設けるとし、調整代と調整部位の調査が必要です。調整代はベテランより、『人間工学専門とする部署からデータを入力しよう』とアドバイス。体格に関する様々な情報を入力し、身長140cmから200cmまでの再現が必要と判明しました。

9.成功シナリオの追求と実施

27

評価者A：150cm 評価者B：175cm

調整部位洗い出すよ！

7箇所の調整部位が必要

No	検討部位	小柄な人想定 (140cm)	大柄な人想定 (200cm)	調整代 (cm)
1	首から肩	16.7	22.8	6.1
2	肩から腰	50.3	66.5	16.2
3	腰から膝	33.3	52.8	19.5
4	膝から足首	37.5	54.5	17
5	足首からつま先	21.5	28.7	7.2
6	肩肘肘	29.0	40.5	11.5
7	肘から手先	38.1	53.0	14.9

人体模擬治具の作製にトライ！

次に体格の異なる2人の骨格を比較し、計7カ所の調整部位が必要と判明。
人間工学を専門とする部署から入手したデータを基に7カ所の調整代を洗い出し、人体模擬治具の作製にトライしました。

9.成功シナリオの追求と実施

28

女性目線 重量が軽い 調整が容易

検討材料	重量	ジョイント構造	実現性	採否
木材	2kg/m	少	△	×
アルミフレーム	0.5kg/m	多	○	採
インクテープ	0.5kg/m	多	○	採
MCナイド	1.3kg/m	少	△	×

アルミフレームに決定

140cm 200cm

○：長さ調整及び移動部位

140～200cmの身長で様々な運転姿勢を再現可能

作製にあたり、二村さんより女性目線で『重量が軽く、調整が容易』な治具にしたいとの想いから材料を検討し、アルミフレームに決定。工作が得意なメンバーと一緒に治具を作製。治具は、重量3.2kgと持ち運びが容易な重さになりました。又、長さ調整もスライド式で容易に調整可能な140cmから200cmの身長で様々な運転姿勢を再現可能な治具が完成しました。

9.成功シナリオの追求と実施

29

実車取付け状態

①車面に治具を載せる

140cm模擬 200cm模擬1 200cm模擬2

様々な身長、異なる運転姿勢を再現

判定 ○

実車取付けについては動画で説明します。
動画説明文
『長さ調整した治具をシートに着座させ、シートを調整します。
次にシートバックを調整します。最後に目線カメラを取付けます。以上で取付け完了です。』
140cmから200cmの様々な身長、異なる運転姿勢を再現可能、判定は○です。

10.効果の確認

30

150cm 人目線 150cm 治具目線

面積 32% 68% 450mm² / 1400mm²

人×治具検証⇒同じ結果！

【効果の確認】（人×治具の検証）
同じ身長150cmの人と治具の目線を比較検証した結果、定量データに相違がない事を確認出来ました。

10.効果の確認



(総合判定)

人体模擬治具：140cmから200cmの様々な身長での運転姿勢を再現が可能。

目線カメラ：ドライバー目線の再現が可能。

解析ソフト：面積による定量化が可能。

総合判定は○です。

10.効果の確認



エンジンSWの視認性を定量化でき、お客様の声の定量化が可能になり、目標を達成。

サークルとしても若手全員が主役として活躍した事でリーダーシップ、向上意欲が

1ランクアップし、若手が活躍できるサークルに変革する事が出来ました。

11.標準化



【標準化】

手順書の作成や作業訓練を実施する事で誰でも評価出来る様にしました。

又、改善要望提案に向け、データの蓄積を推進中です。

〈付随効果〉他の視認性問題も同様に定量化可能。

〈社内改善提案制度〉 創意工夫の高額提案、発明提案の社内登録済み

12. 反省と今後の進め方



【反省と今後の進め方】

若手中心でサークル活動を進める事に不安もありましたが、ベテラン協力のもと、サークルメンバー一丸となり、課題を達成する事ができ、喜びを感じています。今後も多様に変化する中でお客様に満足いただける車づくりに貢献していきます。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。