

発表No.	テーマ
201	環境監査、資料集めの効率化

会社・事業所名 (フリガナ) トヨタ自動車株式会社 東富士研究所	発表者名 (フリガナ) 村井 祐介
-------------------------------------	----------------------



発表のセールスポイント

環境監査に向けた資料集めに多大な工数を費やしていた。作業環境を整備し、プログラムによる自動化を実現し問題を解決した事例。



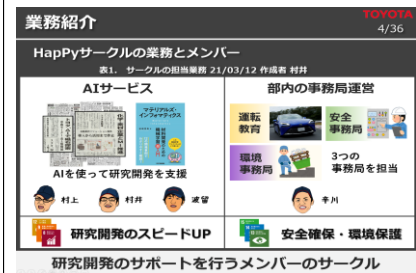
こんにちは。
テーマ、環境監査、資料集めの効率化についてトヨタ自動車株式会社、ハッピーサークルの村井が報告します。



◆会社紹介。
弊社は100年に一度の変革期を迎え、環境問題へ真剣に取り組むカーボンニュートラルや車の研究開発を加速させるため、研究開発にAIを組み合わせる新領域へ挑戦しています。



◆職場紹介
静岡県裾野市にある東富士研究所、先端材料技術部が私の職場で、10年から20年先の材料開発を担う部署です。自動車の電池や半導体など、環境問題を解決するための重要な部品を扱いますが、近年では、短い期間でよりよい材料を作るために、AIへ注目が集まっておりすべての材料開発グループでAIを活用



◆業務紹介
ハッピーサークルのメンバーは材料開発のAIサービスを行う村上さん、村井、波留さんの3名と、部内3つの事務局を担当する幸川さんの合計4名。それぞれ、研究開発のスピードUP、安全確保や環境保護など研究開発のサポートを行うメンバーのサークルです。



◆AIサービスの業務詳細
Wavebaseという材料新事業を担当。研究開発者をお客様にAIのプログラミング開発やサービスインフラ構築まで、AIサービスの設計、開発から保全まですべて対応します。



◆環境事務局の業務詳細
研究開発で発生する危険な化学物質を適切に廃棄、事業の省エネやCO2低減、他にも部員への教育など様々な対応を実施。環境に配慮した研究開発ができるよう支援しています。

QCサークル紹介		サークル名	Happy	
本部登録番号	177-531	サークル結成時期	2021年 3月	
構成人員	4名	月あたり会合回数	4回	
平均年齢	34.5歳	1回あたり会合時間	0.5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	27歳	テーマ暦・社外発表	1件目・1回目	
(所属部署)		先端材料技術部		

サークル紹介

TOYOTA 7/36

表2. サークルレベル評価 21/03/12 作成者 村上

弱点の業務理解を向上させたい

7

◆サークル紹介
 私たちは2021年3月から活動した新規サークルでサークルレベル評価はBレベル。軸毎の評価を見るとY軸の業務理解が最も低く、個人で見ても同じです。サークルリーダーの村上さんからは、「弱点の業務理解を向上させたい」との思いを受けました

サークル紹介

TOYOTA 8/36

表3. サークルの業務理解 21/03/12 作成者 村井

業務直結かつ重要なテーマでレベルアップを図る

8

私たちの業務理解を振り返ると、自分の担当業務はよくわかりますが、ベテランの幸川さんも、AIについて聞いたことはあっても、中身はさっぱりわかりません。他の3人も、今までベテランが担当してきた事務局業務をやったことは当然ありません。業務直結かつ重要なテーマでレベルアップを図ります。

Step1. テーマ選定

TOYOTA 9/36

表4. テーマ評価マトリックス 21/03/15 作成者 村上

困りごとのテーマ	重要度	緊急度	拡大傾向	上位方針	メンバーの思い	評価
ヒヤリハット情報が活用しにくい	× (事務局)	×	×	×	×	1
Python 勉強会の負担が大きい	○ (課内)	△ (7月)	×	○	△ (波留)	6
運転教育の習熟に人の差がでる	○ (課内)	×	○	△	×	5
数学知識を体系的に取得したい	△ (チーム)	○ (5月)	△	△	×	5
環境監査の資料集めに工数が多くなる	○ (部内)	△ (6月)	△	○	○ (幸川, 村井, 村上)	8

テーマ「環境監査の資料集め」に仮決定

9

◆Step1 テーマ選定
 全員でテーマを出し合い、困り具合やメンバーの思いを評価、テーマを環境監査の資料集めに仮決定しました。

Step1. テーマ選定

TOYOTA 10/36

認定取り消しは会社イメージへ悪影響

10

テーマを選んだ背景として、世界的に環境問題へ注目が集まる中、弊社でも様々な取り組みを行っています。その中の一つが環境監査です。環境監査とは、ISOの認定を受けるための監査のことです。企業が環境問題について適切にPDCAを回し、環境リスクを低減しているか、PDCAのチェックで環境監査を受けて、ISO認定をされています。認定取り消しは、環境問題へ取り組む会社イメージへ悪影響があります。

Step1. テーマ選定

TOYOTA 11/36

環境監査の流れ

約150枚の資料を随時集めて準備している

11

環境監査では上位方針や計画、その資料や実施記録を用いて、私たちの取り組みをご説明します。新たな環境規制などに対応するため、すべての資料は最新の帳票を用意しておく必要があり、約150枚ある資料を随時集めて準備している。

Step1. テーマ選定

TOYOTA 12/36

環境監査の困りごと

監査前の準備をやりきるため無理をしている

12

環境監査の困りごとは、資料更新や例年最初の監査がある年度始まりに対応工数が超過していることです。環境対応の工数が月40時間を超えてしまうと、他の業務へ影響がでてしまうため残業計画の組み換えや応援者で対応。監査前の準備をやりきるため無理をしています。

Step2. 現状把握

TOYOTA 19/36

21/03/29 作成者 村上
評価点 ×:0 △:1 ○:2

対策の狙い所

表5. 対策の狙い所選定

分かったこと	対策の狙い所	評価			採否
		納期	効果	実現性	
HPやサーバー上から資料を探しにくい	検索システムの構築	×	△	△	
資料を手作業でダウンロードしている	資料集めの自動化	○	○	○	採
	資料の共有サイト作成	△	×	×	

サークル活動の進め方や対策の狙いを上司へ説明 → 2021年6月の環境監査までに対策完了が必須
・ 施策実行で進めてよし

上司確認も問題なし、スピード感をもって活動

19

対策の狙い所は資料集めの自動化を選定しました
サークル活動について上司へ説明。2021年6月の環境監査までに対策完了が必須
施策実行で進めてよしとの言葉。
上司確認も問題なし、スピード感をもって活動を進めます。

Step3. 目標設定

TOYOTA 20/36

目標: 環境監査対応の資料集め工数
24H/月を6月までに4H/月以下にする

根拠: 対応工数を40H/月に収め
追加残業や応援者なくやりきるため

現状: 環境業務の工数
工数の低減目標

資料集め工数を4H/月以下にする

40H/月以下 残業や応援対応が不要

図19. 工数の低減目標 21/03/29 作成者 村井

20

◆Step3 目標設定
資料集め工数月24時間を6月までに月4時間以下にするとしました。
根拠は、対応工数を月40時間に収め、追加残業や応援者なくやりきるためです。

Step3. 目標設定

TOYOTA 21/36

活動計画

表6. 活動計画 21/03/31 作成者 村井

活動ステップ	主	副	3月	4月	5月	6月
テーマ選定	村上	村井				
現状把握	幸川	村井		業務理解の向上		
目標設定	村井	幸川				環境監査
対策の立案	村井	幸川				
対策の実施	波留	村上		業務理解の向上 積極性の向上		
効果の確認	波留	村上				
標準化と管理の定着	村上	幸川				
反省と今後の進め方	村井	村上				

監査日2週間前の対策完了が必須

スピード感をもって目標達成を目指す

21

活動計画は環境監査の2週間前、対策が完了するよう立てました。
スピード感をもって目標達成を目指します。

Step4. 対策の立案

TOYOTA 22/36

対策の障害予測

表7. 障害予測マトリックス (SQTC) 21/04/01 作成者 村上

項目	予測される影響	予測効果	評価
安全 (S)	長時間のVDT作業	作業時間は短くなる	○
品質 (Q)	資料の場所がわからないと集められない	収集システムでエラー発生	×
時間 (T)	納期が長くないか	作業時間は短くなり、夜に無人で実行可能	○
コスト (C)	セキュリティは大丈夫か	悪意のあるハッキング等で損失が発生	×

2つ障害項目についても対策を実施する

22

◆Step4 対策立案
対策の障害予測
現状では集めたい資料の場所がわからないので収集システムでエラーが想定されます。
また、自動で作業するため、悪意あるハッキング等で損失が発生する恐れもあります。
以上の障害項目についても対策を実施します

Step4. 対策の立案

TOYOTA 23/36

対策案の選定

1次策	2次策	具体案	メイン対策
作業の自動化	資料収集	自動処理 プログラム作成	波留・幸川
資料集めの自動化	ファイル作成、更新	作成日やテンプレート自動入力	
資料集めの自動化	検索システム見直し	一致判定や検索範囲を変更	障害排除(Q)
資料集めの自動化	資料リスト項目見直し	資料取得先の調査	村上
ハッキング対策	セキュリティ追加	パスワード	障害排除(C)
ハッキング対策	セキュリティ追加	2段階認証	村井

図20. 対策案の採否とメンバー割り振り 21/04/05 作成者 村井

全員で役割分担、障害排除し対策をやりきる

23

◆対策の立案
対策案は作業を効率化するメインの対策として、作業の自動化を波留さんと幸川さんに割り振りました。
品質の障害排除として、資料取得先の調査は村上さんが担当。
コストの障害排除、セキュリティ対策は村井が担当。
全員で役割分担、障害を排除し対策をやりきります。

Step4. 対策の立案

TOYOTA 24/36

作業の自動化 (波留・幸川)

辛川さんも作業の自動化でAIチームの理解向上へ

24

作業の自動化達成までの流れを確認
資料取得先の調査で資料の場所を明確化、セキュリティを万全にし、作業の自動化で効率化を狙います。
今までプログラミング経験のない辛川さんも作業の自動化へ一緒に取り組み、AIチームへの業務理解向上へ繋がります。

Step4. 対策の立案

TOYOTA 25/36

対策計画

図22. 対策計画 21/04/07 作成者 村井

対策完了まで15日でやりきる

対策計画の詳細はアローダイアグラムで立て、工程を管理。対策完了まで15日でやりきります。

Step5. 対策の実施

TOYOTA 26/36

資料取得先の調査 (障害排除Q)

■約150枚の資料リンクを一つ一つ探して記入
・資料の場所への通り方も追記

図23. 改善後の管理リストの詳細

障害の一つ目を排除

◆Step5 対策の実施
資料取得先の調査では、約150枚の資料リンクを一つ一つ探して記入。合わせて、HP上でどのように検索すれば資料をたどれるか記載しました。これにより障害の一つ目を排除。

Step5. 対策の実施

TOYOTA 27/36

セキュリティ対策 (障害排除C)

■2段階認証の作成
・ユーザーのなりすましを対策

図24. 社内ログイン認証 図25. 追加認証

障害の2つ目を排除

セキュリティ対策では、ユーザーのなりすまし対策を行うため2段階認証機能を作成。プログラムを実行したとき、社内システムのログイン認証後、追加認証としてワンタイムパスワードがスマホに送られます。2段階認証できなければプログラムが自動停止します。これにより障害の2つ目を排除。

Step5. 対策の実施

TOYOTA 28/36

作業の自動化-1

■資料リストの読み込み機能を作成
・資料取得先の情報を取得

図26. 村上が調査した資料の取得先 図27. 資料取得先データ

資料の取得先を機械が処理できる形へ変換

全ての障害を排除したので今回の活動で肝となる作業の自動化を実施。まず、村上さんが対策した資料リストを読み込み、データとして扱い、資料の取得先を機械が処理できる形へ変換します。

Step5. 対策の実施

TOYOTA 29/36

作業の自動化-2

■資料ダウンロード機能の作成
・資料をダウンロードし保存

資料の保存先も自動で分類したい 一緒にやってみましょう!!

図28. プログラム実行前のフォルダ 図29. プログラム実行後のフォルダ

約150枚の資料ダウンロードが5分で完了

次に、自動ダウンロード機能を作成。読み込んだ情報を元に、最新版の資料をダウンロードします。幸川さんが実務の立場から資料の保存先も自動で分類したいと意見出し。慣れないプログラミングに苦戦しながら、波留さんと一緒に自分で提案した機能をなんとか作成できました。プログラムを実行すると、資料を自動で分類しながらダウンロードできます。この対策により工数を大きく低減、約150枚の資料ダウンロードのみであれば5分で完了します。

Step5. 対策の実施

TOYOTA 30/36

作業の自動化-3

■プログラムのハンドオーバー
・幸川へプログラムを教えながらメンテナンスや注意点を説明

セキュリティの罅です 絶対に人に教えないで下さい!!

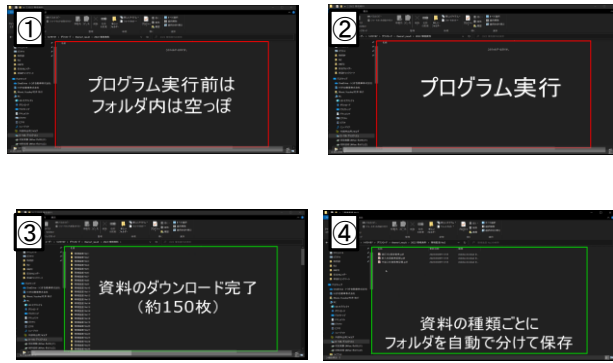
モノづくりと同じで 達成感があっけおもしろかった

図30. 作成したプログラムの一部

QC活動の中でお互いの業務に対し理解度が向上

最後にプログラム全体のハンドオーバーを行いました。波留さんが幸川さんへプログラムを教えながら、実際にやっていることや今後必要なメンテナンスを説明。幸川さんも、「最初は難しかったが、モノづくりと同じで達成感があっけおもしろかった」とコメント。QC活動の中でお互いの業務の理解度が向上しました。

プログラム実行時のパソコン画面



31

実際にプログラムを実行してみます。プログラムを実行すると、資料のダウンロードが瞬時に完了。種類ごとに分類されて保存されます。作業の自動化をやりきり、工数を大きく低減しました。

Step6. 効果の確認

TOYOTA
32/36

目標：環境監査対応の資料まとめ工数
24H/月を6月までに4H/月以下にする

改善後の環境対応工数

2021年度の監査結果



- ・全ての監査で指摘事項なし
- ・「報告作成や資料の確認に専念できた」とお礼をいただいた

図31. 改善後の環境対応工数 21/05/18 作成者 村井
※ダウンロード後の確認工数は必要

作業体験で感じた辛川の困りごとを全員で解決

32

◆Step6 効果の確認

目標、資料集め工数を月4時間以下にするに対し、改善により、月2時間に低減し目標を達成しました。また、2021年度の環境監査結果においても問題なしの結果。辛川さんからお礼の言葉もいただきました。作業体験で感じた辛川さんの困りごとを全員の協力で解決できました。

Step6. 効果の確認 “付随効果”

TOYOTA
33/36

表8. サークルレベル評価 21/05/21 作成者 村上



業務知識や向上意欲がレベルアップ → 辛川自らプログラミングして 運転教育のスケジュール管理へ挑戦中!!

新規サークルとして第1歩を踏み出せた

33

サークルのレベル評価は変わらずBレベルですが、業務知識や向上意欲がレベルアップ、個人で見ると、作業の自動化を担当した辛川さん、波留さんが大きく成長。辛川さん自らプログラミングして、運転教育のスケジュール管理システム作成へ挑戦中。新規サークルとして第1歩を踏み出せました。

Step7. 標準化と管理の定着

TOYOTA
34/36

標準化：作業要領書の作成



図32.Pythonのインストール 21/05/26 作成者:波留 図33.ダウンロード作業 21/05/27 作成者:波留 図34.リスト更新の見直し作業 21/5/27 作成者:村上

管理の定着

表9. 管理の定着 21/06/03 作成者 村上

項目	why	what	when	who	how
管理リスト見直し	品質確保	管理リスト	1回/月	辛川	リンク切れ、追記、削除等の対応
作業OJT	作業習熟	OJT	1回/年	村上	実施

OJTや管理リストの見直しを随時実施する

34

◆Step7 標準化と管理の定着

今回取り組んだ内容についてすべて要領書を作成し、担当者が変わっても使用できるようにしました。管理リストの内容更新や作業OJTを随時取り組みます。

Step8. 反省と今後

TOYOTA
35/36

表10. step毎の反省と今後の進め方 21/06/04 作成者 村上

手順	良かった点	悪かった点	今後の進め方	
P	テーマ選定	方針に基づきテーマ選定できた	—	広い視野で問題・課題を抽出する
	現状把握	環境について成り立ちや法令遵守を知れた	—	随時勉強会を開き全員参加で進める
	目標設定	必要十分な要件を整理して設定できた	目標値にはチャレンジングではなかった	個の力が軸となる計画立案
D	方策立案	活発な意見だし、最適な案を選出	第3者の知見が入るとよかった	用途に合わせて手法を選択し負担を絞り込む
	対策の実施	スピード感ある対策ができ作成物のリストを十分にできた	目標達成のため手元にある手段に頼ってしまった	本質的な対策となるよう活動を進める
C	効果の確認	全員のレベルアップと達成感が得られた	横断先での使いやすさも確認すべきだった	今回と同様
A	標準化と管理の定着化	標準化が回れ、効果が維持されている	全部書でやっている業務なので最初から周囲巻き込んだ活動にできるとよかった	関係部署への横展開

サークルとして次のレベルを目指します

35

◆反省と今後
サークルとして次のレベルを目指した活動を実施していきます

ご清聴ありがとうございました

36

発表は以上です。
ご清聴ありがとうございました。