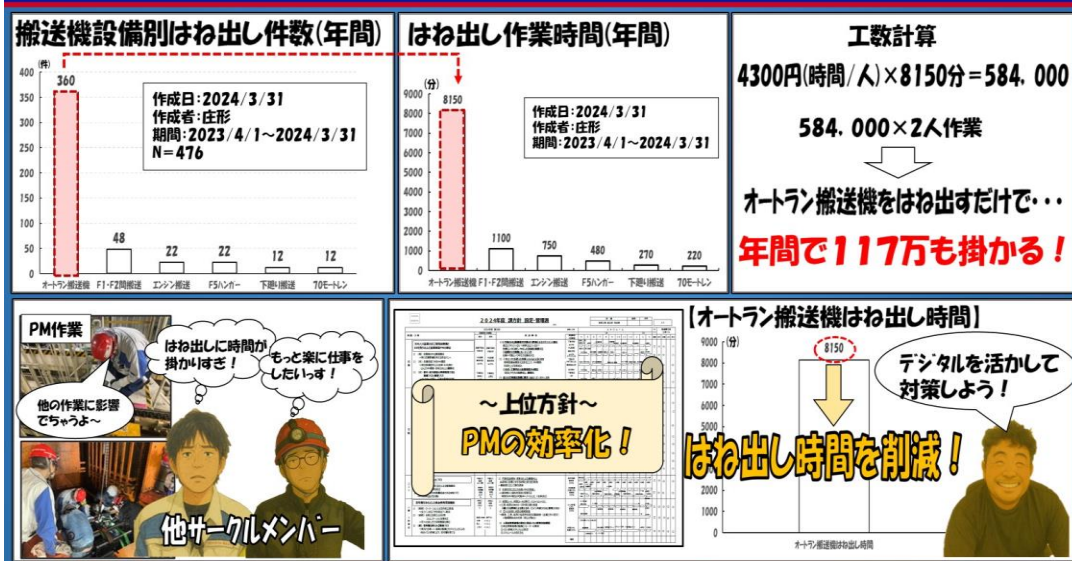
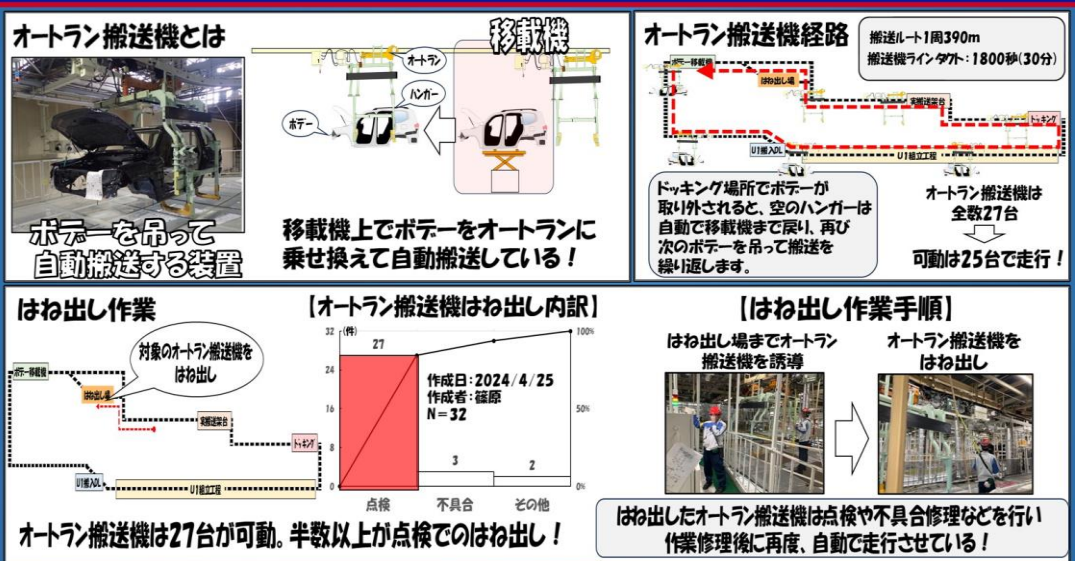


4-2.テーマ選定



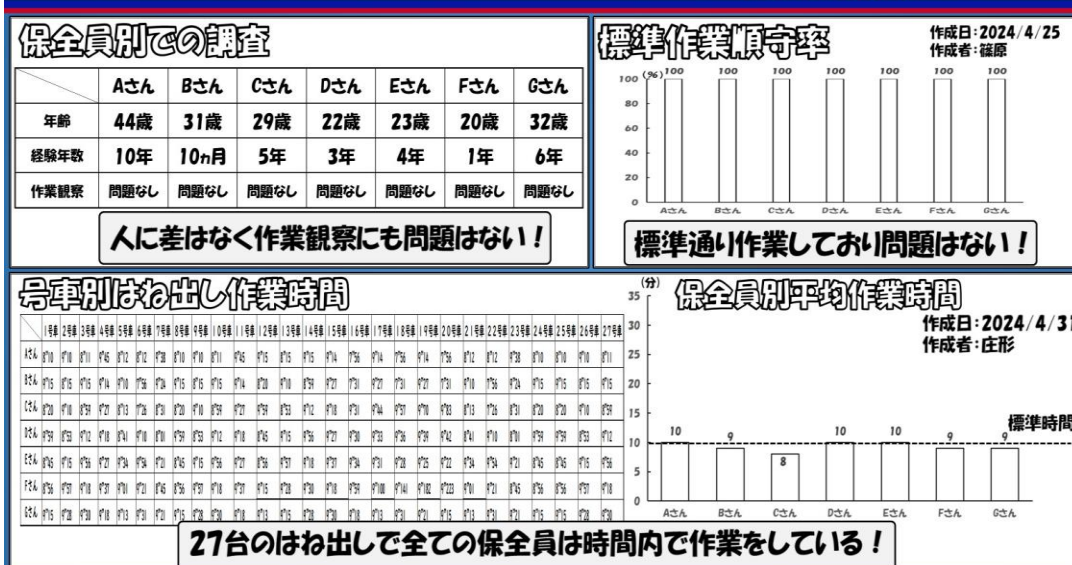
担当している搬送機設備のはね出し件数を調査してみるとオートラン搬送機のはね出し件数がもっとも多く、8150分掛かっていることが分かりました。そこで、オートラン搬送機のはね出しの作業時間を工数で換算すると、年間で117万円も掛かっていたことが分かりました。他サークルのメンバーからも『時間がかかって他の作業にも影響が出ている』『もっと仕事を楽にしたい!』との意見があり、この問題をデジタルを使って、はね出し時間を削減出来ないかと考え、このテーマに選定しました。

5-1.現状把握(オートラン搬送機)



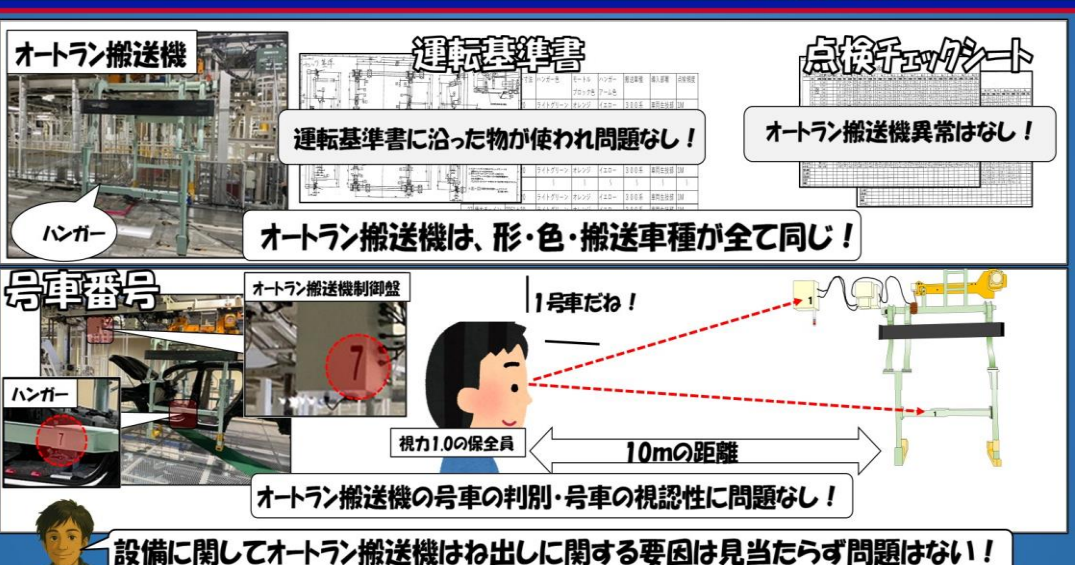
現状把握です。搬送機とは、ボデーを吊って、自動搬送する装置です。経路として、ボデー移載機で、ボデーを吊りドッキング工程まで搬送。ドッキング工程で、ボデーをシャーシヘッドッキング。その後、空ハンガーとなり、ボデー移載機まで走行します。搬送機は25台で可動をしており、搬送機はね出しの内訳として、半数以上が点検ではね出しとなります。はね出す際は、搬送機を誘導し、操作盤でレーンを変え、はね出し場へ送る作業となっています。

5-2.現状把握(人)



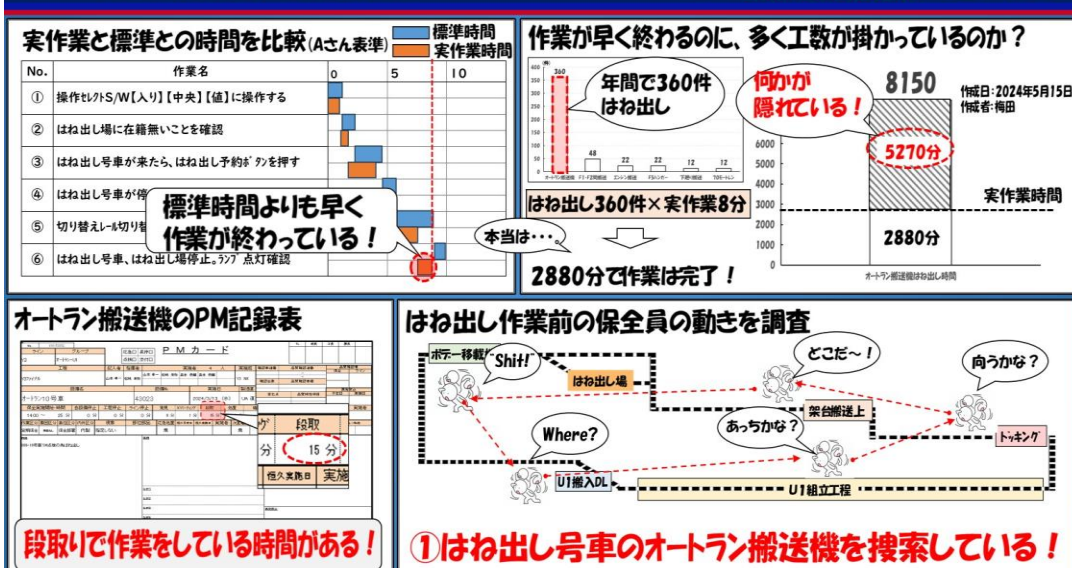
次に人を調査すると、作業観察には問題なく、作業順守率100%で作業を実施。号車別はね出し作業時間では、全ての保全員は時間内で作業を終わらせており、人には問題はありませんでした。

5-3.現状把握(設備)



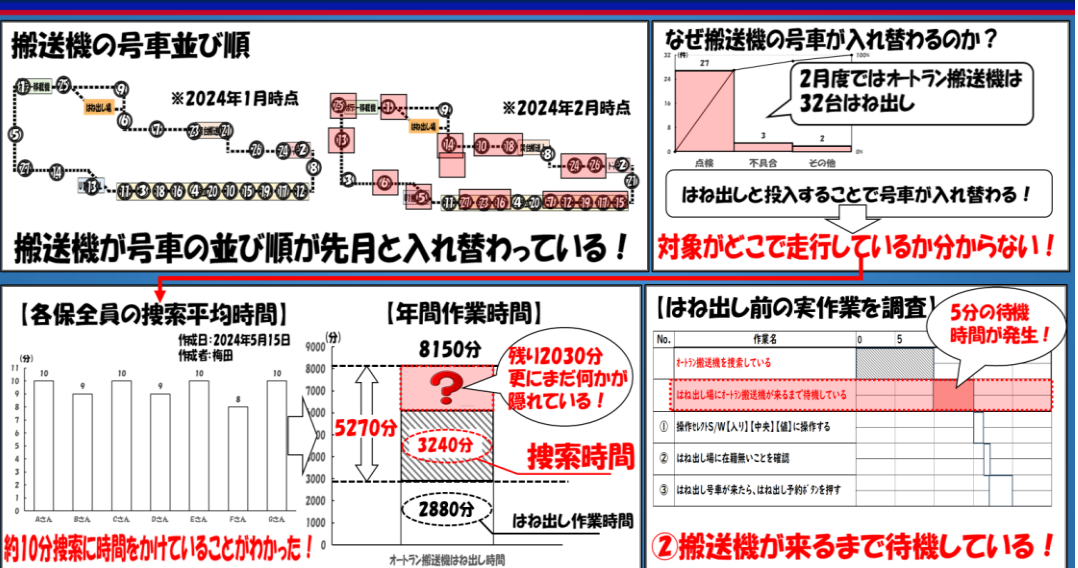
設備では、搬送機の運転基準書・点検チェックシート号車の視認性も問題なく、はね出しに関する要因はありませんでした。

5-4.現状把握(方法)



次に方法です。実作業と標準との時間を比較した所、標準作業時間10分に対し、実作業では8分と、早く終わってました。全ての保全員が時間内に終わっているのに、なぜ多くの工数が掛かるのか?そこで更に調査を進めたところ、実作業時間の8分で計算をすると、年間は2880分で作業完了しています。しかしながら、実際の年間工数では、8150分も掛かっており、残りの5270分に何か隠れていることが判りました。そこでPM記録表を確認してみると、実作業時間とは別に、段取りで15分掛かっている事が分かり、はね出し作業前の保全員の動きを見てみると、はね出し号車を捜索してました。

5-5.現状把握(方法)



なぜ、号車をさがしているのか?搬送機は号車順に並んで走行しておらず、順不同で走行しています。2月度では32回の入れ替えがあり、先月と号車の並び順が変わります。よって、対象の搬送機がどこで走行しているのか分かりません。そこで、各保全員の捜索平均時間を見てみると、約10分かけて捜索をしていることが分かりました。結果、年間で3240分も掛かっていることが分かりました。とはいえ、5270分のうち、残り2030分はまだ分かっています。実作業の山住表で調査をしたところ搬送機を捜索後、はね出し場で待機していることが分かりました。

9-3.対策案検討と実施

TOYOTA AUTO BODY 18/29

更に他のメンバーから、学生時代に『センサーを使って、2輪型ロボットを作った事があるんだ』と発言が有、カラーセンサーと超音波センサーでラズパイを制御すれば、出来るかもと発言。しかし、メンバー全員が動作のイメージが理解出来ておらずアドバイザーからもQC活動は、全員参加で、知識は揃える事が重要だと発言があり、メンバー主体の勉強会や、DX展示会等で知識を深めていきました。そんな中、メンバーからプラレールを使って、デモ機を作ればイメージがもっと沸くかもと発言がありました。

更に他のメンバーから、学生時代に『センサーを使って、2輪型ロボットを作った事があるんだ』と発言が有、カラーセンサーと超音波センサーでラズパイを制御すれば、出来るかもと発言。しかし、メンバー全員が動作のイメージが理解出来ておらずアドバイザーからもQC活動は、全員参加で、知識は揃える事が重要だと発言があり、メンバー主体の勉強会や、DX展示会等で知識を深めていきました。そんな中、メンバーからプラレールを使って、デモ機を作ればイメージがもっと沸くかもと発言がありました。

更に他のメンバーから、学生時代に『センサーを使って、2輪型ロボットを作った事があるんだ』と発言が有、カラーセンサーと超音波センサーでラズパイを制御すれば、出来るかもと発言。しかし、メンバー全員が動作のイメージが理解出来ておらずアドバイザーからもQC活動は、全員参加で、知識は揃える事が重要だと発言があり、メンバー主体の勉強会や、DX展示会等で知識を深めていきました。そんな中、メンバーからプラレールを使って、デモ機を作ればイメージがもっと沸くかもと発言がありました。

9-4.対策案検討と実施

TOYOTA AUTO BODY 19/29

デモ機の画面を設計

プラレールで製作したデモ機が完成！

まずは、デモ機の図面を手書きで作成。メンバー全員で、意見を出し合い、試行錯誤を繰り返し、プラレールのデモ機が完成！！オートラン台数の27台分のカラーシートを用意して、号車を判別。超音波センサで、搬送機の有無を検知する物が完成しました。

まずは、デモ機の図面を手書きで作成。メンバー全員で、意見を出し合い、試行錯誤を繰り返し、プラレールのデモ機が完成！！オートラン台数の27台分のカラーシートを用意して、号車を判別。超音波センサで、搬送機の有無を検知する物が完成しました。

9-5.対策案検討と実施

TOYOTA AUTO BODY 20/29

メンバー全体の知識・発言力が向上！

現地での対策に移ろうとしたところ...

モニター上で見える化を実現！

モニター上でアラーム！カラーセンサーが周囲の号車が切り替わらない！照度の影響を受ける！

勉強会やプラレールでデモ機を作成することで、デジタルに対する知見が増え知識・発言力が向上しました。そこでプログラムチーム・ハードチームに分けやることリストを作り対策を進めてきました。そして、プログラムチームがラズベリーパイ&カラーセンサー&超音波センサーで、見える化を実現。モニター上で号車がどの位置情報が分かるようにできました。さっそく現地での対策に移ろうとしたところ、PC画面がフリーズ。号車が切替わらない。という問題が発生。原因を調べるとカラーセンサーが周囲の照度に影響して誤検知していました。更に、似た色合いが多くなってしまいカラーセンサーがうまく認識できていないことがわかりました。そこで、カラーセンサーに代用するものをもう一度、メンバー全員で再検討をしました。

9-6.対策案検討と実施

TOYOTA AUTO BODY 21/29

【対策案の再検討】PDPC法の立案

デモ機のオートラン搬送を正確に検知させる

QRコードを作成

QRコードを号車に貼り付けカメラで読み取り

PDPC法を活用して、【デモ機のオートラン搬送を、正確に検知させる】について検討。結果、『QRコードを号車に貼り付けカメラで読み取り』をしていく事にしました。まずは、QRコードを作成。現地での取付環境も、何度も調整を重ねて最適な寸法を出しました。27台分のQRコードをデモ機の搬送機に貼付けをしました。その後、カメラを取付けラズパイに通信させ、プログラム上で全ての号車が認識。

9-7.対策案検討と実施

TOYOTA AUTO BODY 22/29

再トライ実施

現地での対策移行

安定してQRコード読み取り検出ができた！

ハードチームによる設置開始

監視モニターを保全詰所に設置

対策移行設置レイアウト

画面出力モニター

リアルタイムで表示することができた！

デモ機で再トライした結果、安定してQRコード読み取り検出ができました。そして、ハードチームによる現地での対策移行開始。画面モニターは保全詰所に設置し、詰所から搬送機の監視をすることにしました。対策移行レイアウトの沿って対策をすすめていった結果、リアルタイム表示機能を実装できました。

9-8.対策案検討と実施

TOYOTA AUTO BODY 23/29

オートラン搬送機検出時間

対策案1

対策案2

【アラーム機能対策案】

【アラーム材料選定】

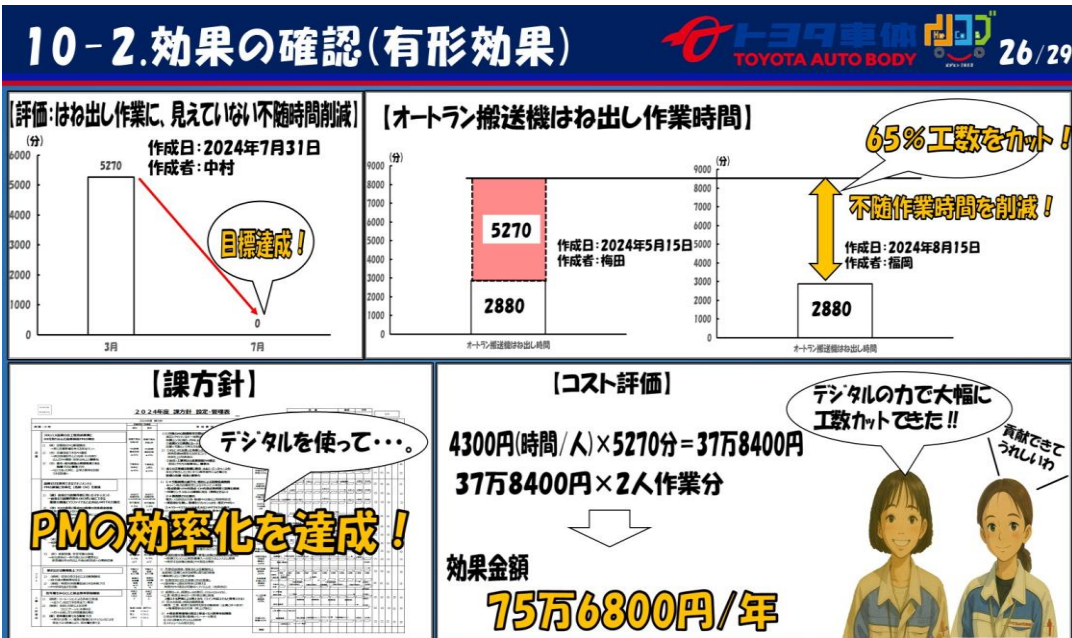
モニターに予約機能を追加！

製作開始

デモ機で再トライした結果、安定してQRコード読み取り検出ができました。そして、ハードチームによる現地での対策移行開始。画面モニターは保全詰所に設置し、詰所から搬送機の監視をすることにしました。対策移行レイアウトの沿って対策をすすめていった結果、リアルタイム表示機能を実装できました。



予約機能として、保全詰所からはね出し場まで、何分で行けるか計測。作業者は3分で行けることから、予約機能を3分で設定。モニター上で対象号車を選択することで、プログラム上で計算し、はね出し場に来る3分前にアラームが鳴るように対策しました。モニターを見なくても、アラームが鳴るまでの間は、他の作業ができるようになり、はね出し場で待機することがなくなりました。結果、2030分あった待機時間を無くすることができました。今回の対策進めていく中で、前提条件に対し全てクリア。結果、安価の値段でICT化を実現することができました。



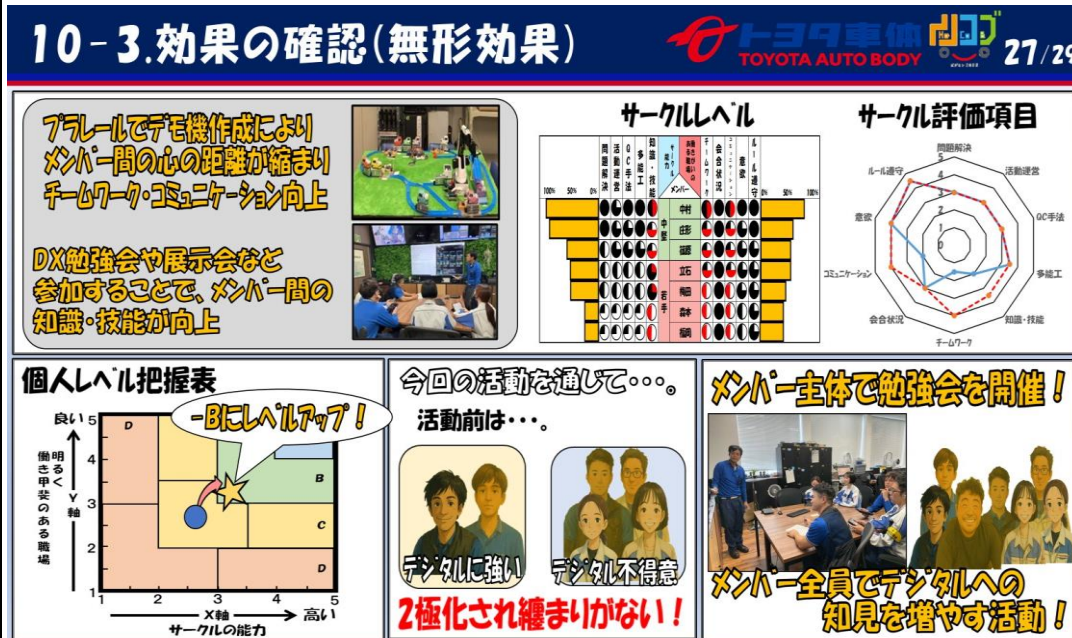
そして評価である見えない不随作業時間を0分を達成。結果、オートラン搬送機はね出し作業時間で65%の工数をカットすることができ、課方針ではデジタルを使ってPMの効率化を上げることができました。コスト評価としても、年間約75万も削減できました。



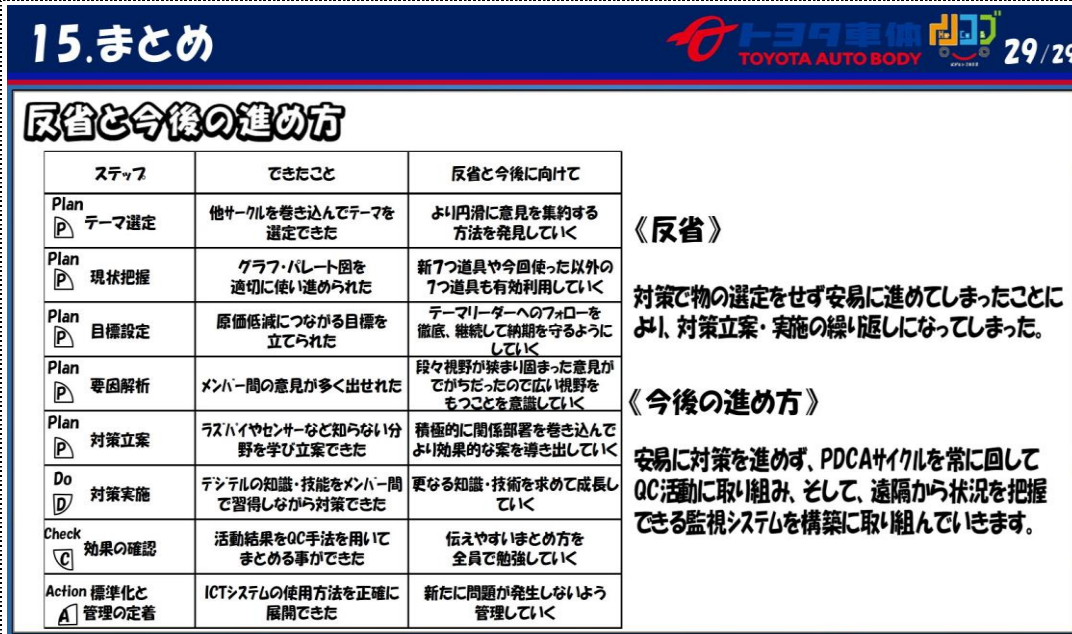
標準化と管理の定着です。見える化システム使用要領書・作業観察シートで、日々の管理を行っております。標準化と管理の定着ですが、標準化として見える化の使用要領を作成しそれに伴い標準作業票の作業手順追記と変化点教育を行いました。また管理の定着として、見える化の使用要領と作業手順を遵守しているか作業観察を週に一度行い、日々管理していきます。



効果の確認ですが、検索時間と待機時間を0分にすることができました。



活動後の個人別レベル評価、サークル評価を見ると弱点であったチームワーク・コミュニケーション向上！更にメンバーの知識・技能向上にも繋がりました。サークルレベル評価では、Cランクから-Bゾーンに成長することができました。今回の活動を、通じて…。活動前では2極化され纏まりのないサークルでしたが、今は、メンバー主体で勉強会を開催するなど、全員でデジタルへの知見を増やす活動を行っています。



反省と、今後の進め方です。反省として、自分達の経験だけで対策を行い、安易に進めてしまった事で対策立案・実施の繰り返しになってしまった事です。今後の進め方としては、安易に対策を進めず、PDCAサイクルを常に回して、QC活動に取り組み、そして、遠隔から状況を把握できる監視システムを構築に取り組んでいきます。