

## 1. 会社紹介

**マルヤス工業株式会社**

愛知県 本社(名古屋) 岡崎 豊川

社是 **和** 個性を活かし夢へ挑戦し続ける人財城

主力の岡崎工場

家康公生誕の地

海外拠点

自動車部品の製造(主製品)

EGRクーラー エンジンマウント 集合配管

当社は愛知県岡崎市の岡崎工場を主力とし、自動車部品や産業用部品等の製造を行っています。社是『和』のもと、「元気な良い会社」「グローバルNo.1」を目標に掲げています。サークル活動は職場の成長と人材育成の重要な手段として取り組んでいます。

## 3. サークル現状

**サークルレベル把握表**

サークル編成スキル評価表

Y軸平均点 2.6 X軸平均点 2.5

補強ポイントとその対策 (自分達の強み/弱みをどう克服するか)

- ・若いサークル員の改善技能と多能工が低く改善能力が低い
- ・改善意欲はあるが何をしたいかわからず会合での意見が少ない

サークルの現状としまして、EGRαサークルは男性14名で構成されており、新人4人中堅5人ベテラン5人のバランスのいいメンバーで構成されています。サークルレベルは、現在Cゾーンに位置しています。サークルの強みとしては、サークルへの積極性がありチームワークがよい事です。逆に弱みとしましては、若手サークル員の改善技能や多能工が低いところにあり、意欲はあっても何を進めていいかわからず、ベテランに頼ってしまう事です。今回は、そういった若手も一緒に考えることで知識を身に付けてほしいという思いで活動してきました。

## 2. 職場紹介

私たちの職場は主にトヨタ向けEGRクーラーの加工・検査等の作業を行っています。

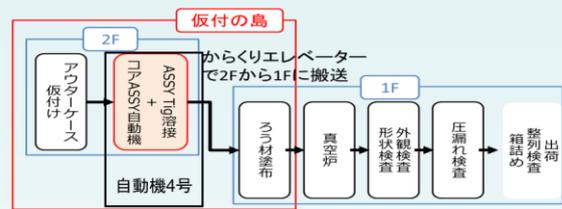
**EGRクーラーとは?**

グループEGRシステム

▼EGRシステムの目的

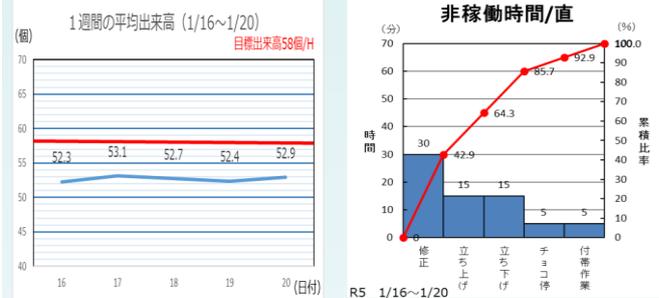
- ・排気ガス内の窒素酸化物低減
- ・燃費向上

### 【工程概要】



## 4. テーマの選定理由

自動機4号作業よりコア完の状態ではIPが片側によっているため修正するのに時間がかかり出来高が下がっていると声が上がリ、サークル活動で取り組み事でサークル員の改善能力も上がると考え今回取り組み事にしました。



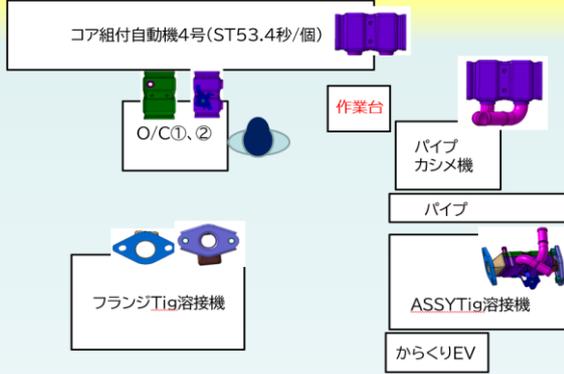
目標出来高58個/Hに対して1週間の平均出来高52.6個/H

今回のテーマの対象ラインでは、目標出来高58個/Hに対して平均52.6個/Hしかできておらず、非稼働時間の内訳を調査したところ【修正】で40%以上を占めていることが分かりました。そこで今回、【修正】を無くす改善をすることで若手の改善能力向上にも繋がるかという思いでこのテーマを選定しました。

QCサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式
	EGRα (イージーアルファ)		プロジェクト
本部登録番号	537-48	サークル結成年月	2000年3月
メンバー構成	14名	会合は就業時間	内・外・(両方)
平均年齢	31歳 (最高 42歳、最低 22歳)	月あたりの会合回数	4回
テーマ暦	本テーマで 22件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	0.5時間
本テーマの活動期間	2023年1月 ~ 2023年5月	本テーマの会合回数	18回
発表者の所属	ユニット事業部岡崎2課1係	勤続	7年

## 5. 工程の概要

### 【自動機4号のレイアウトと人の動き】



自動機4号のレイアウトはこうになっており、O/C①、②をコア組付機にセットするところから始まり、フランジTig溶接機までを1サイクルとしています。

## 6. 標(表)準作業組み合わせ表

### 【実際の人の動きを見てみた所】

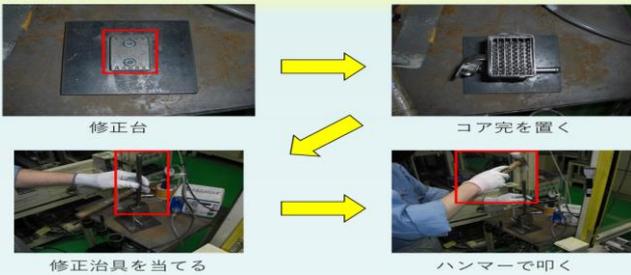
標準作業組み合わせ表	作業員	作業	時間	作業員	作業	時間	作業員	作業	時間	作業員	作業	時間	作業員	作業	時間	作業員	作業	時間
1	0C1をセットする	1	0.5	0C2をセットする	1	0.5	コア組付機で組む	1	53.4	パイプカシメ機でカシメる	1	0.5	パイプを切る	1	0.5	フランジTig溶接機で溶接する	1	1.0
2	コア組付機で組む	1	53.4	パイプカシメ機でカシメる	1	0.5	パイプを切る	1	0.5	フランジTig溶接機で溶接する	1	1.0	からくりEVで運ぶ	1	0.5	作業完了	1	0.5

設備CT53.5秒/個<人の動き57秒/個  
修正作業があると設備CTに間に合わない！！

標準作業組み合わせ表を用いて調査したところ、【修正】作業があることで設備サイクルタイムに間に合っていないことが分かりました。

## 7. 現状把握1

### 修正作業とは

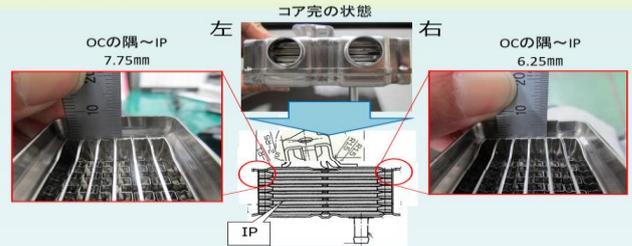


修正工数は5秒/個かかってしまう。

【修正】作業とは、修正台上にコア完を置き、インナープレートに修正棒を当て、その修正棒をハンマーで叩いてインナープレートを整列させる作業のことを言います。1個修正するのに5秒かかります。

## 8. 現状把握2

### 修正が必要なワークの顔

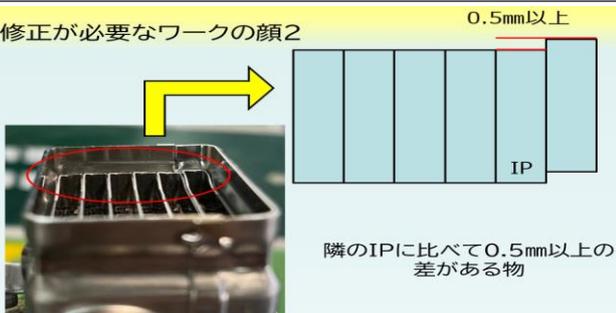


左右どちらから測っても7mmになるのが中心に対して現状どちらかに寄ってしまう物。

どのような製品を修正しているか？についてはまず一つのパターンとしてインナープレート全体がどちらかに偏っているものになります。

## 9. 現状把握3

### 修正が必要なワークの顔2



二つ目のパターンとしては、インナープレート同士で隣のインナープレートと0.5mm以上ズれている物を修正する必要があります。

## 10. 現状把握4

### なぜ修正しないとイケないか？

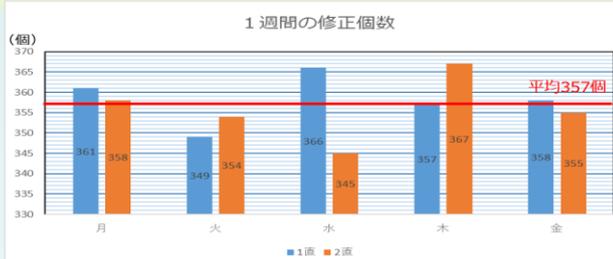


どちらかにIPが寄るとIPとOCの間隙が大きくなりろう付け状態において不利に働いてしまう。

修正する理由として、インナープレートにズレが生じることで不要なクリアランスができてしまい、ろう廻り不良に繋がってしまいます。

## 11. 現状把握5

### 実際に1週間の修正個数を調べた結果



修正時間5秒/個→平均357個/直→約0.49H/直  
0.49H/直×2直/日×20日/月=19.6H/月  
19.6H/月の修正工数がかかっている事が分かった。

## 12. 現状把握6

### 実際に作業者が修正しているワークを調査した結果

ワーク	F1側					F2側					片寄り幅		
	1枚目	2枚目	3枚目	4枚目	5枚目	1枚目	2枚目	3枚目	4枚目	5枚目		6枚目	
ワーク①	8.34	8.33	8.33	8.33	8.33	8.32	5.66	5.67	5.67	5.67	5.67	5.68	1.34
ワーク②	8.24	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	5.76	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	1.24
ワーク③	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.06	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.94	1.06
ワーク④	5.89	5.9	5.9	5.9	5.9	5.89	8.11	8.1	8.1	8.1	8.1	8.11	1.11
ワーク⑤	8.27	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	5.73	5.74	5.74	5.74	5.74	5.74	1.27
ワーク⑥	8.15	8.13	8.13	8.13	8.13	8.12	5.85	5.87	5.87	5.87	5.87	5.88	1.15
ワーク⑦	5.91	5.89	5.89	5.89	5.89	5.89	8.09	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	1.11
ワーク⑧	5.92	5.92	5.92	5.92	5.92	5.95	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.05	1.08
ワーク⑨	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.19	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	5.81	1.19
ワーク⑩	8.13	8.12	8.12	8.12	8.12	8.13	5.87	5.88	5.88	5.88	5.88	5.87	1.13

(ずれ量)

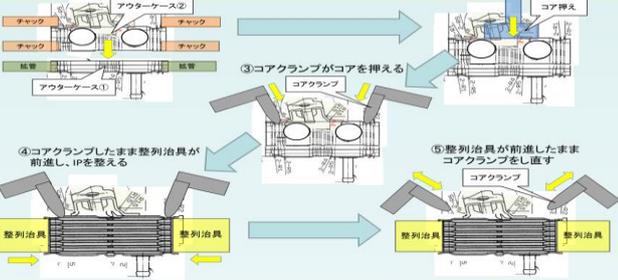
IPがどちらかに片寄ってしまうワークを修正しており中心に対して約0.5~1.5mmのずれがある事が分かった。

# 13. 現状把握7

現状のIP整理の設備の動き

①アウターケース①と②を嵌め合わせる

②コア押えが下降し、コアを押える



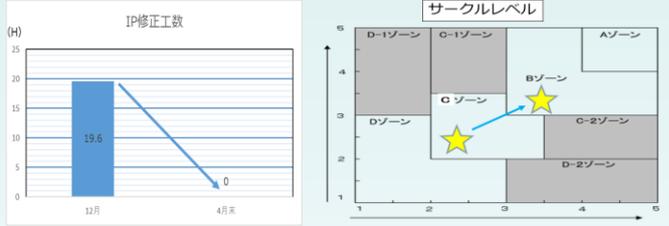
この一連の動きの中でIPの片寄りが生じている

コア組付け機内でのインナープレート整理動作につきましては

- ①アウターケース①と②を嵌め合わせる
  - ②コア押えが下降し、コアを押える
  - ③コアクランプがコアを押える
  - ④整理治具が前進し、インナープレートを押える
  - ⑤整理治具前進したままコアクランプをし直す
- この一連の動作の中で片寄りが生じていると考えました。

# 14. 目標の設定と活動計画

4月末までに修正工数を19.6H/月→0H/月を目標にし、サークル員の改善能力を上げサークルレベルをBゾーンにアップさせる。

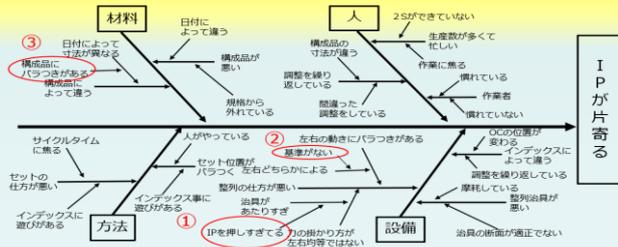


【活動計画】

STEP	担当	手法・手段	1月	2月	3月	4月	5月
1	テーマの選定	中根 上位方針					
2	現状の把握	松下 松浦 バレット調 グラス、黒別					
3	目標の設定	高橋 佐々木					
4	活動計画の作成	渡多野 宮崎 全員参加					
5	要因の解析	木暮 特異要因図					
6	対策の立案	杉浦 要因系統図					
7	対策の実施	佐藤 大野 マトリックス図					
8	効果の確認	岡田 高梨 グラフ					
9	標準化と管理定着	佐野 松下 マトリックス図 グラフ					

若手を育成しながらテーマの解決に向けてあきらめずにヤリキリ!!

# 15. 要因の解析と検証方法



- 重要要因**
- ①IPを押しすぎている
  - ②整理治具に基準がない
  - ③構成部品にバラつきがある

【要因の解析<重要要因の解析方法>】

No.	重要要因	検証内容	方法	いつ
①	IPを押しすぎている	IPに対して整理治具がどれだけ前進しているか確認する	整理治具が前進した時の幅を測定する	2/6~2/10
②	整理治具に基準がない	整理治具に動きの基準を付ける	スピコンで右基準、左基準を付ける	2/13~2/17
③	構成部品にバラつきがある	構成部品がどれだけバラついているか確認する	OCとIP Assyを測定する	2/20~2/24

3項目の重要要因に対して検証内容と方法、納期を決め検証を進める

# 16. 要因の検証1

①【IPを押しすぎている】に対する検証

IPの幅が75.00mmなのに対して整理治具を前進させた時の幅が72.30mmとIPの幅より押しすぎている事が分かった。

整理治具が前進した際の幅をIPと同様の75.00mmに調整

IPの幅より幅を狭くしないと整理されないことが分かった

# 17. 要因の検証2

②【基準がない】に対する検証

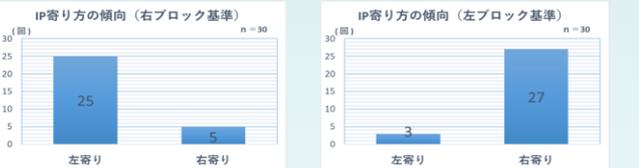
現状、整理治具の動作は左右同時に前進し、後退する際も左右同時に動作している。

スピコンにて左右の動きに差をつけてみた。

(右基準の場合)

- ①右側の整理治具を先に当てる
- ②左側の整理治具を時間差で当てる
- ③左側の整理治具を先に抜く
- ④右側の整理治具が後から抜ける

左基準と右基準で30個ずつ検証してみた結果



動きに基準をつけることで有利不利ができるが、直あたりの修正回数自体に変化は見られなかった。

# 18. 要因の検証3

実際にOC1,OC2,IP Assyの幅を測定してみた結果

OC1				OC2				IP Assy			
Lot.No	1月24日	1月25日	1月26日	Lot.No	1月24日	1月25日	1月26日	Lot.No	1月24日	1月25日	1月26日
①	45.18	45.18	45.19	①	45.17	45.17	45.18	①	45.01	45.02	45.02
②	45.19	45.16	45.16	②	45.15	45.17	45.17	②	45.06	45.03	45.03
③	45.16	45.17	45.17	③	45.15	45.16	45.16	③	45.02	45.03	45.03
④	45.15	45.17	45.15	④	45.16	45.15	45.16	④	45.01	45.01	45.02
⑤	45.16	45.17	45.15	⑤	45.2	45.15	45.15	⑤	45.02	45.04	45.02

平均45.16mm      平均45.16mm      平均45.02mm

OC1, 2に比べてIP Assyの幅が狭い事が分かった。IP Assyが狭いと動きやすくなる事が考えられる。(ただし、現状規格内である)

③【構成部品にバラつきがある】の検証

OC1の寸法 45mm + 0.2mm - 0

OC2の寸法 45mm + 0.2mm - 0

IP Assyの寸法 45mm + 0.2mm - 0

それぞれの構成部品の寸法の公差は45mm+0.2mmとなっておりそれぞれ0.2mmの公差がある事が分かった。

## 19. 要因の検証結果

No.	重要要因	検証内容	方法	検証結果
①	IPを押しすぎている	IPに対して整列治具がどれだけ前進しているか確認する	整列治具が前進した時の幅を測定する	有
②	整列治具に基準がない	整列治具に動きの基準を付ける	スピコンで右基準、左基準を付ける	有
③	構成部品にバラつきがある	構成部品がどれだけバラついているか確認する	OCとIP Assyを測定する	無

重要要因①、②がIPの片寄りに因果関係があることが分かりました

## 20. 対策案の検討

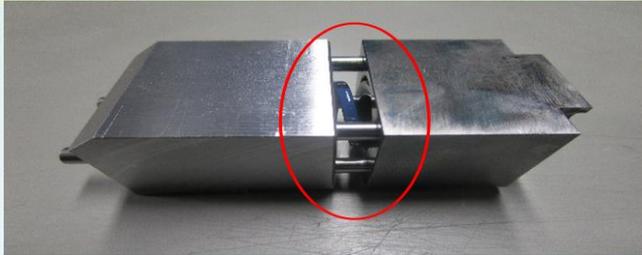
目的	1次手段	2次手段	3次手段	評価				対策	
				効果	実現性	安全性	コスト		
IPの片寄りを取り除くには	整列治具の変更	整列治具の大きさを大きくする	大きくする	△	△	○	△	13	
		整列治具の大きさを小さくする	小さくする	×	△	○	△	11	
		整列治具の傾きを調整する	傾きを調整する	×	○	○	○	13	
	整列動作の変更	整列動作のタイミングを遅くする	遅くする	◎	◎	◎	◎	19	対策
		整列動作のタイミングを早くする	早くする	◎	◎	◎	◎	19	対策
		整列動作のタイミングを調整する	調整する	×	○	○	○	13	
	整列治具の位置を変更する	整列治具の位置を高くする	高くする	×	○	○	○	13	
		整列治具の位置を低くする	低くする	×	○	○	○	13	
		整列治具の位置を調整する	調整する	×	○	△	◎	12	
		整列治具の位置を固定する	固定する	×	○	△	◎	13	

検討の結果

- 整列治具の余分な圧力を逃がす
- 整列治具の動きに基準をつける

## 21. 対策案の実施1

技術員に依頼しバネが付いた整列治具を作成



整列治具の中にバネが入っており当たる力がかかり過ぎないように力を逃がせるようにした。

## 22. 対策案の実施2

バネの強さの選定

弱 バネ1 < バネ2 < バネ3 強



強さの違うバネを3個用意しどの強さのバネが1番適しているかトライをする。

## 23. 対策案の実施3

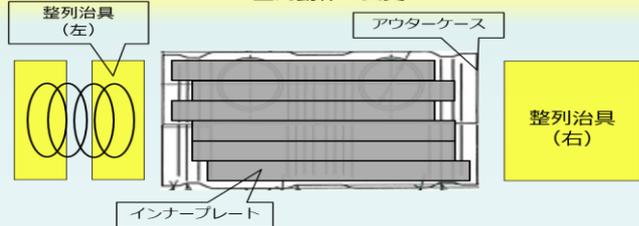
3個のバネの強さと整列治具の前進した時の幅を変えてどの強さでどの幅が良いかトライ



バネ3の整列治具の前進幅72.3mmの時に整列の状態が一番良いと分かった。

## 24. 対策案の実施4

整列動作の変更



左右同時に動作していたのを右の整列治具から当たり基準となつて左のバネが付いた整列治具でIPを揃えて抜ける時も左から抜けて最後に右が抜けるようにした。

## 25. 効果の確認1

改善後のワークの確認

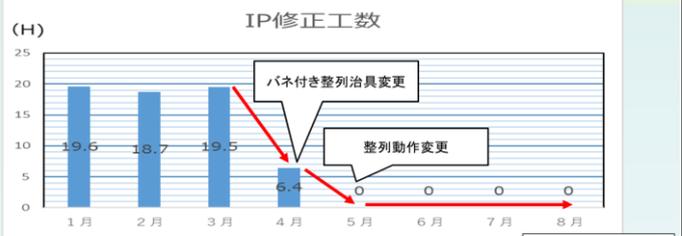


ワーク	寸法										単位 mm	
	150	250	350	450	550	650	750	850	950	1050		
ワーク①	7.12	7.11	7.11	7.11	7.11	7.11	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	0.12
ワーク②	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	0.06
ワーク③	7.14	7.13	7.13	7.13	7.13	7.12	6.86	6.87	6.87	6.87	6.87	0.14
ワーク④	7.08	7.08	7.08	7.08	7.08	7.08	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	0.08
ワーク⑤	7.04	7.06	7.06	7.06	7.06	7.05	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	0.06
ワーク⑥	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.10	6.85	6.85	6.85	6.85	0.15
ワーク⑦	7.08	7.08	7.08	7.08	7.08	7.1	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	0.1
ワーク⑧	7.07	7.08	7.08	7.08	7.08	7.08	6.93	6.92	6.92	6.92	6.92	0.08
ワーク⑨	7.11	7.11	7.11	7.11	7.11	7.1	6.89	6.89	6.89	6.89	6.89	0.11
ワーク⑩	7.13	7.13	7.13	7.13	7.13	7.13	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	0.13

ワークを10個測定して最大公差を確認した結果目視での判断が可能な公差範囲内になった。

## 26. 効果の確認2

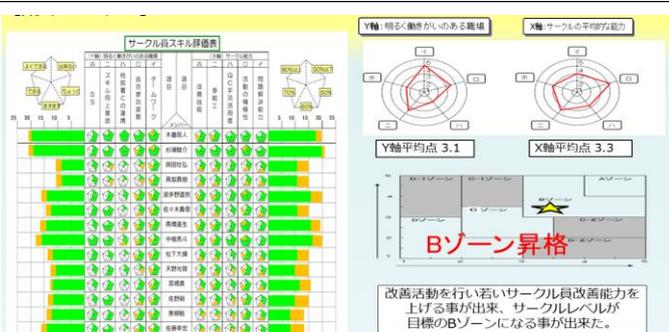
改善後の修正工数の確認



修正作業が無くなり19.6H/月かかっていた工数が0H/月になり目標を達成する事が出来た。

効果金額19.6H/月×2500円/H = 49000円/月の低減

## 27. 効果の確認



## 28. 標準化と管理の定着とまとめ

目的	何を	誰が	方法	いつ
標準化	作業手順書	班長	手順書改定	5月末
教育方法	作業員への教育	リーダー	改定した作業教育	稼働前
維持管理	日常点検項目の追加	担当者	日常点検チェックシート	5月末

### 今後の進め方

少しの異常や変化点など見逃さず、良い状態を保てるようサークル員全員で取り組んでいきます。