

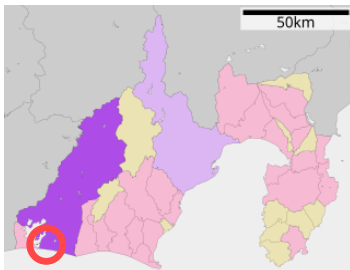


発表のセールスポイント

排気エアーを再利用した
自動洗浄装置で、チョコ停を
大幅削減！

現場の知恵と工夫で、
生産性を高め、問題解決した
改善事例です。

会社紹介



静岡県浜松市中央区

四輪足回り部品



農業機械部品



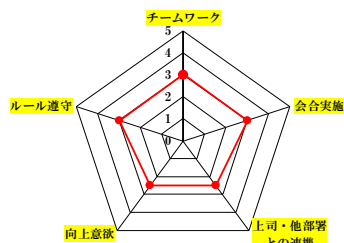
自社製品

渦流円形クーラントタンク
(研削用)

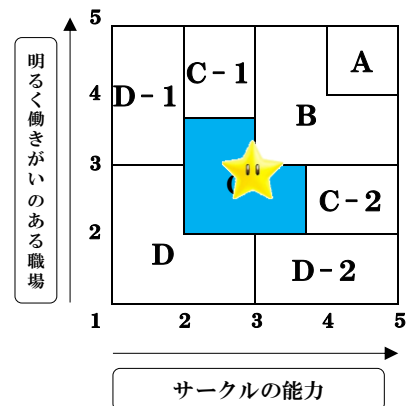
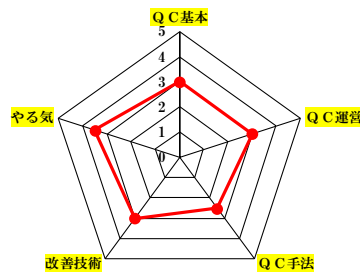


サークル紹介

明るく
働きがいのある職場



サークルの能力



ＱＣサークル紹介		サ ー ク ル 名		オーリーサークル	
本 部 登 録 番 号	1492-27		サ ー ク ル 結 成 時 期	2012 年 4 月	
構 成 人 員	15 名		月 あ た り 会 合 回 数	2 回	
平 均 年 齢	40.2 歳		1 回 あ た り 会 合 時 間	1 時間	
最 高 年 齢	59 歳		会 合 は	就業時間内・就業時間外 両方	
最 低 年 齢	19 歳		テ ー マ 暦 ・ 社 外 発 表	11 件 目 ・ 1 回 目	
(所属部署)		製造部4課43係			

テーマの選定 ・マトリックス図



1

テーマの選定は、サークル員から職場内の問題を吸い上げ、マトリックス図で評価し、「小型マシニングライン、出来高が低い」に絞り込みました。製造部4課43系は、4つのラインで構成されています。その中で、小型マシニングラインの設備効率率が、他の3ラインより低く、課目標の70%を、下回っている状態です。

テーマの選定

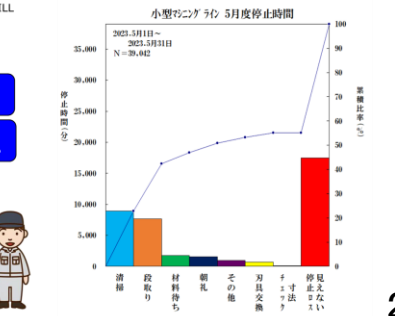
- ・工程の概要
- 小型マシニングライン



月産数:35,000個
製品点数:約200点



- 5月度
- 稼働時間:118,310分
- 停止時間:21,549分
- 設備効率:67.0%
- 理論停止時間:39,042分

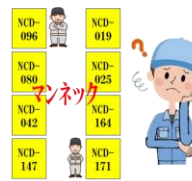


2

小型マシニングラインは、ファナックドリル8台で構成されており、1直2名の2直で生産しています。月産数は35,000個、製品点数は約200点となっており、多品種少ロット生産のラインです。まず小型マシニングラインの5月度の停止時間をバレット図にし、調査しました。日報に記載された停止時間は、21,549分で、設備効率67%から算出した停止時間は39,042分で、見えない停止時間が、17,493分と、ワーストになっていることから、見えない停止時間について調べる事にしました。

テーマの選定

- ・見えない停止時間考えられる原因は...



・その他の見えない停止時間は...

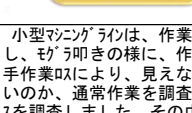


・作業員1人がライン外に出て何か行っている。
・ライン外に出て戻ってくるまでの時間5分程。
・1直の中で、回数47回、時間167分行われている。

テーマ決定

「設備の部分的な停止又は設備の作用対象の不具合による停止で、短時間に回復できる故障を小故障（通称としてチョコ停）という。」

・モウ叩きの様に生産している。
・手作業が多く、マシナリ。



小型マシニングラインにおけるチョコ停の削減

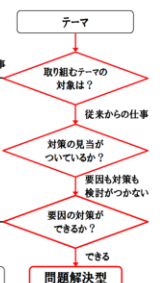
3

小型マシニングラインは、作業員2名が、加工完了した設備の、ワーク脱着起動を繰り返し、モウ叩きの様に、作業しています。手作業が多く、マシナリになっており、手作業により、見えない停止時間が増える傾向にありますが、他に、問題は無いのか、通常作業を調査する事にしました。まず、1直の作業を、撮影し、停止時間を調査しました。その中で、作業員1人が、ライン外に出ては、5分程で、通常作業に戻る、という動作が、1直47回行われ、167分掛かっており、何らかのチョコ停が発生している事が分かり、テーマを、小型マシニングラインにおける、チョコ停の削減、と決定し、活動して行く事に決めました。

活動計画と実績 (計画 → 実績)

実施内容	担当	6月	7月	8月	9月
テーマの選定	濱口				
現状把握	田嶋				
目標の設定	受川				
要因の分析	石津				
対策の立案と実施	相澤				
効果の確認	高橋				
まとめと今後の課題	澤上				

・ストーリー選定

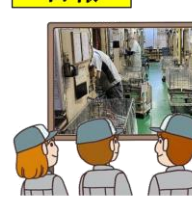


4

活動計画と実績
今回の活動は、2023年6月から9月までの、4ヶ月間と決め、活動し、QCストーリーは、問題解決型で進めていく事に決めました。

現状把握

作業動画 + 日報



わかった事
チョコ停回数、チョコ停時間共に「ポンプフィルター確認・清掃」ワースト1!!



5

まず現状把握として、作業動画と日報を照らし合わせ、チョコ停は何なのか全員で鑑賞し、作業者と確認しながら、回数と停止時間を調査しました。こちらが、チョコ停の回数と停止時間のグラフです。どちらも、ポンプフィルター確認、清掃が、ワーストになっている事が分かりました。

現状把握

- ・ポンプフィルター確認・清掃とは...

クランプフィルターが詰まりやすい為、フィルター確認、フィルター清掃している。



水圧弱!!

クランプフィルターの詰まり確認

わかった事
・1週間で83回清掃している。
・NCD-025は清掃回数0回。
・日によって清掃回数がバラつく。

6

ポンプフィルター確認・清掃について作業者にヒヤリングしたところ、このフィルターが目詰まりするとクランプ供給量が減り、刃具にクランプがかからず刃具折損の不良につながる事から、これを防ぐ為、フィルター詰まりを確認している事が分かりました。そこで、チェックシートを作成し、フィルターの清掃回数を設備毎で調べる事にしました。その結果、1週間、設備8台で、83回清掃を行っている事が分かりました。その中で、25号機は清掃回数0回。他の7台は、日によって清掃回数に、バラつきがある事が分かりました。

現状把握 ・NCD-025は清掃回数0回



メリット
・スペースで設置可能。

デメリット
・切粉を手動で回収する。

NCD-096

NCD-080

NCD-042

NCD-147

NCD-019

NCD-025

NCD-164

NCD-171



メリット
・自動で切粉が回収できる。

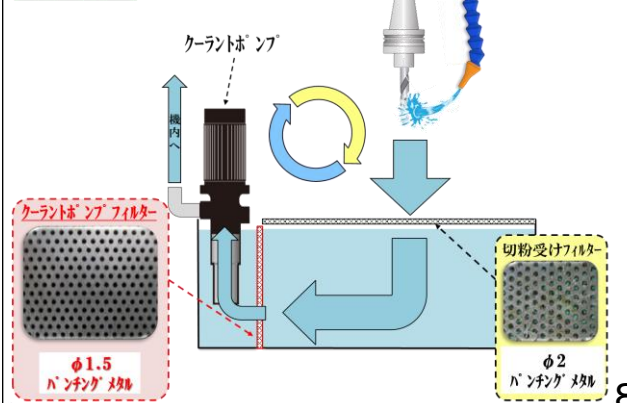
デメリット
・機械裏スペースが必要。

わかった事

- ・マグ ネットチップ 式はフィルター詰まりゼロ。
- ・スペースが無く、全設備マグ ネットチップ 式設置不可。
- ・「切粉掻き出し式」がターゲット!!

7

現状把握 ・切粉掻き出し式タック構造



8

まず、25号機の清掃回数0回について調べました。
設備のケラントは、切粉掻き出し式とマグ ネットチップ 式の2種類あり、唯一25号機がマグ ネットチップ 式で、詰まりが発生しない要因は、タックの違いにある事が分かりました。しかし、全てのタックをマグ ネットチップ 式に変更するのはスペースの問題で不可能です。そこで、切粉掻き出し式タックをターゲットとし、調査する事にしました。

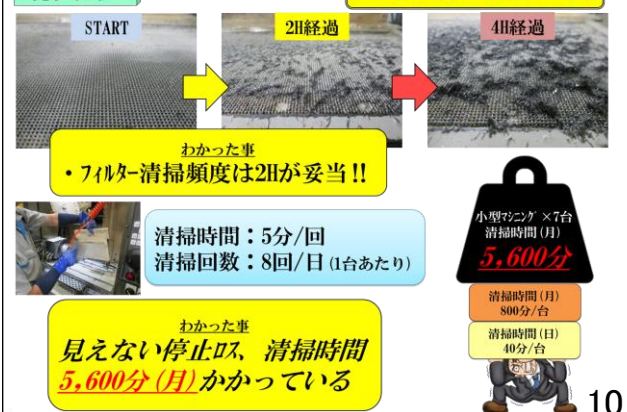
切粉掻き出し式タックの構造について簡単に説明します。
タック内のケラントをポンプが吸い、その際ケラントポンプ フィルターを通り、機内の工具や治具に、ケラントを供給します。そのまま切粉とケラントが切粉受けフィルターを通り、タックヘラントが戻るシステムになっています。

現状把握 ・日によって清掃回数がバラつく



9

現状把握 ・フィルター詰まり現状



10

次に、日によって清掃回数がバラつく事について調べました。
小型マシニングラインの工程は、面取り工程と穴明け工程になっています。工程別でフィルター清掃回数に変化があるか調査したところ、面取り工程の方が、フィルター清掃回数が多く発生し、切粉形状も細かい事が分かりました。

次に、面取り工程加工時にどのくらいの頻度で、フィルターの目詰まりが発生するのか調査しました。経過観察を行ったところ、2時間後には詰まりの発生が始まり、4時間後には完全に目詰まりをおこし、ケラント供給が低下する事から、2時間ごと清掃が妥当だと分かりました。2時間毎の清掃で、清掃時間が1回5分で、月の清掃時間が5600分にもなる事が分かりました。

目標の設定

【5月度】

- ・稼働時間:118,310分
- ・停止時間:21,549分
- ・設備効率:67.0%
- ・見えない停止時間:17,493分

【予想】

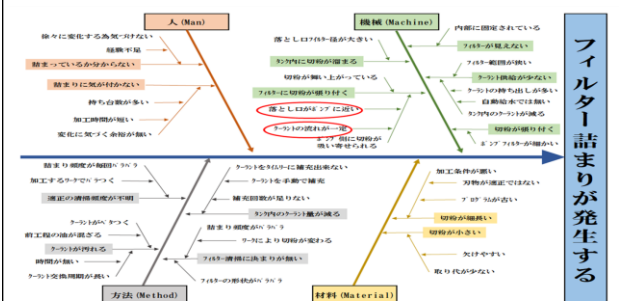
- ・稼働時間:123,910分
- ・停止時間:21,549分
- ・設備効率:73.0%
- ・見えない停止時間:11,893分

何を	小型マシニングライン 設備総合効率を
いつまでに	2023年 8月末までに
どうする	70%以上に
どうやって	ケラントポンプ フィルター清掃時間 5,600分/月を0分にする

11

要因の分析

～特性要因図～
『フィルター詰まりが発生する』



重要要因①
『落とし口がポンプに近い』

重要要因②
『ケラントの流れが一定』

12

目標の設定
月の清掃時間5,600分を廃止できれば、計算上、設備効率が、課目標の70%以上になる事が分かりました。そこで、小型マシニングラインの設備効率を、2023年8月末までに、70%以上に上げる為、ケラントポンプ フィルター清掃時間、月5,600分を0分にするを目標に改善を進めて行く事に決めました。

要因の分析
フィルター詰まりが発生する、の問題に対し、特性要因図を使い、要因を洗い出しました。その中で、落とし口がポンプに近い、ケラントの流れが一定の2つを、重要要因と捉え、検証して行く事にしました。

対策の検証と実施

～重要要因①～
『落とし口がポンプに近い』

左側落とし口がポンプに近く、フィルター付近に切粉が溜まる。

項目	実施項目	結果	判定	総合判定
安全性	ポンプと落とし口から遠ざかる	ポンプ位置を変更する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプ位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
品質	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	○	○
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	○	○
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	○	○
生産性	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
コスト	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
評価	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	5	2
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	5	2
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	5	2

まず、落とし口がポンプに近い、の重要要因ですが、ケーントが左右の落とし口から、切粉受けフィルターに流れますが、細かな切粉は、フィルターを通り抜け、タンク内に侵入します。左側の落とし口がポンプフィルター真横にあり、切粉が、フィルター付近に溜まり、舞い上がる事で、フィルターに張り付きやすい状態になっていました。そこで、系統図を使い、対策を検討しました。その中で、左側落とし口を塞ぎ右側のみに変更する、に決定し、改善を実施していく事にしました。

対策の検証と実施

～改善事例①～
『左側落とし口を塞ぎ、右側のみに変更する』

左側落とし口を廃止。右側落とし口のみに！

項目	実施項目	結果	判定	総合判定
安全性	安全性に問題はないか	問題無し	◎	◎
	品質に問題はないか	問題無し	◎	◎
	生産性に問題はないか	問題無し	◎	◎
コスト	改善費用は抑えられているか	社内製作	◎	◎
	改善費用は抑えられているか	社内製作	◎	◎
	改善費用は抑えられているか	社内製作	◎	◎

ポンプフィルターと落とし口の間に距離を確保！

切粉受けフィルター部の、左側を塞ぎ、右側部分のみに変更しました。これにより、左側の落とし口から流れるケーントが、右側に流れる事で、ポンプフィルター付近に、切粉が落ちる事が無くなりました。副作用の確認を行いました、特に問題ありません。

対策の検証と実施

～重要要因②～
『ケーントの流れが一定』

タンク内がボックス型の為、水流方向が右⇒左へと一定。切粉が吸い寄せられ詰まる。

項目	実施項目	結果	判定	総合判定
安全性	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
品質	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	○	○
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	○	○
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	○	○
生産性	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
コスト	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	△	△
評価	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	6	3
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	6	3
	ポンプの位置を中央に配する	ポンプ位置を中央に配する	6	3

次に、ケーントの流れが一定、の重要要因についてですが、先ほどの事例と同じく、ケーントが上から流れる為、切粉が舞い上がってしまい、流れが、右から左と、一定の為、切粉が流れに乗り、フィルターに吸い寄せられる傾向にあります。そこで、系統図を使い、対策を検討しました。その中で、タンク内を仕切りケーントの流れを蛇行させる、に決定し、改善を実施していく事にしました。

対策の検証と実施

～改善事例②～
『タンク内を3層にして流れを変更』

タンク内を3層に変更。流水方向を蛇行させ切粉の進路を塞ぐ

項目	実施項目	結果	判定	総合判定
安全性	安全性に問題はないか	問題無し	◎	◎
	品質に問題はないか	問題無し	◎	◎
	生産性に問題はないか	問題無し	◎	◎
コスト	改善費用は抑えられているか	社内製作	◎	◎
	改善費用は抑えられているか	社内製作	◎	◎
	改善費用は抑えられているか	社内製作	◎	◎

ケーントの流れを変更する為、タンク内を3層に仕切り、流れが蛇行する様にしました。切粉の舞い上がりが軽減でき、フィルター側へ切粉の侵入を軽減する事が出来ました。副作用の確認を行いました、特に問題ありません。

対策の検証と実施

～改善事例②～
『タンク内を3層にして流れを変更』

改善前 **改善後**

切粉がポンプフィルター付近に無くなった

切粉の蓄積がタンク右側のみに

全ての改善実施後、タンク内の切粉溜まりを、確認しました。その結果、切粉溜まりが右側のみとなり、ポンプ側周辺の切粉を無くす事ができました。

対策の検証と実施

～改善事例②～
『タンク内を3層にして流れを変更』

改善後
フィルター詰まり頻度再調査

83回/週→18回/週へ大幅に減らす事ができたが、これには出来ない!!

これでは不安は解消されない...

項目	実施項目	結果	判定	総合判定
安全性	安全性に問題はないか	問題無し	◎	◎
	品質に問題はないか	7/93-詰まり発生	×	×
	生産性に問題はないか	7/93-清掃18回/週	×	×
コスト	改善費用は抑えられているか	排気7-を利用	◎	◎
	改善費用は抑えられているか	排気7-を利用	◎	◎
	改善費用は抑えられているか	排気7-を利用	◎	◎

改善後、再度、フィルター清掃回数を調べましたが、フィルター清掃回数が週18回と目標の0回には届かず、これだけでは、作業者の不安を解消できません。

対策の検証と実施

不具合再発！
『まだフィルター詰まりが発生する』



19

再度、メンバーを集め、まだフィルター詰まりが発生する事を話し合い、対策を考えました。そこでメンバーの多くが、常にフィルター洗浄出来ないか、意見が上がりました。そこで、対策案を再検討しました。常にフィルター洗浄する手段を検討し、洗浄動力を、ポンプ、ケーシング、17-の3つに絞り込みましたが、どれも実現するのが難しい事が分かりました。

対策の検証と実施

～重要要因③～
『常時フィルターを洗浄する』

1サイクル毎に
E₂の音が聞こえないか？

ドアの動力を使って
ブラシを上下出来ない？

センター前進後退の
I7-って使えない？



クーラントは使えるけど
細かな切粉混ざってない？

強さがどうか
なあ～



この排気E7-
来ないか？

トライして
みよう!!



20

対策の検証と実施

～重要要因③～
『常時フィルターを洗浄する』

威力十分!!
排気E7-を使用して
フィルター洗浄装置を製作する



21

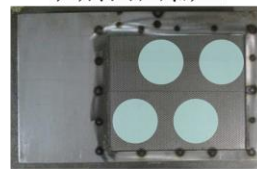
まず排気弁にエアホスを繋ぎ、水中テストを行ったところ、威力十分で、フィルター洗浄が十分可能だと判断しました。その結果、フィルター洗浄の動力を、エアに決定し、改善を進める事に決めました。

対策の検証と実施

～重要要因③～
『常時フィルターを洗浄する』

フィルターエア-洗浄装置

クーラントポンプ フィルター



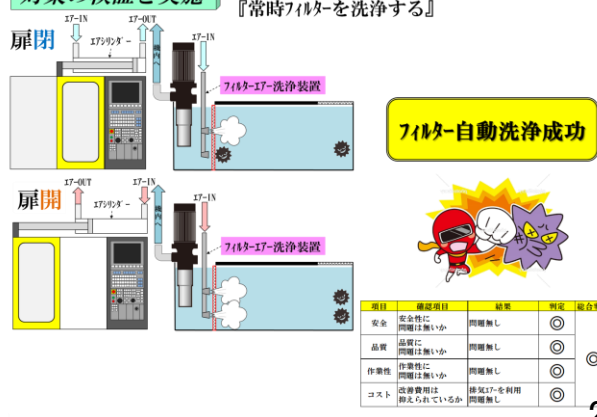
フィルターエア-洗浄装置製作 タンクに設置しトライ!

22

機内センター前進、後退の排気エアも同様に使用可能で、計4本使用し、フィルター洗浄装置を製作しました。バルブは広範囲にエアを吹ける、バルブを採用しました。

対策の検証と実施

～重要要因③～
『當時フィルターを洗淨する』



23

フィルター洗浄装置の動きを説明します。

まず設備が起動と同時に、扉が閉まる際の、排気I7-をフィルターに吹き付けます。加工完了後も同様にI7-が吹き付け可能です。機内セーター前進、後退時も同様に、吹きつけ可能で、1サイクルごとにフィルター洗浄できる様になりました。副作用の確認も問題無く、フィルター詰まりを撲滅する事が出来ました。

効果の確認

[illegible]

ホップフィルター清掃回数(週)
83回/週⇒0回/週

停止時間

5月度【改善前】

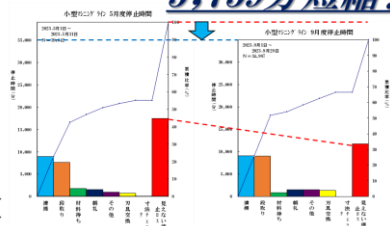
- ・稼働時間:118,310分
- ・停止時間:21,549分
- ・設備効率:67.0%
- ・理論停止時間:39,042分
(見えない停止) 17,493分

9月度【改善後】

- ・稼働時間:123,630分
- ・停止時間:23,253分
- ・設備効率:71.7%
- ・理論停止時間:34,987分

(見えない停止)11,734分

5,759分短縮!!

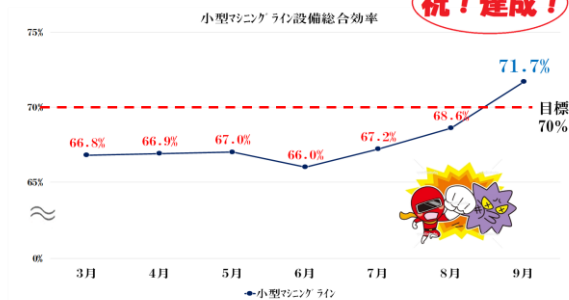


24

効果の確認
フィルター洗浄装置、設置後、再度チェックシートにて調査したところ、清掃回数を、0回にする事が出来ました。こちらが改善後のバート図になります。改善後は見えない停止時間が5.759分短縮する事が出来ました。

効果の確認

設備総合効率



25

これにより、9月度の、設備総合効率が71.7%になり、目標の70%以上をクリアする事が出来ました。

効果の確認

設備総合効率



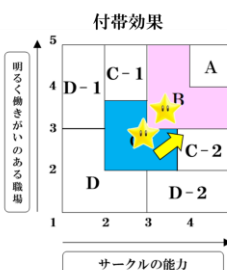
25

改善後から現在まで、70%以上をキープしています。

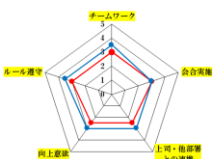
効果の確認

年間効果金額

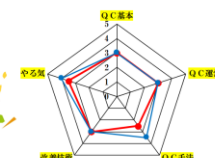
年間効果金額
・フィルター清掃廃止:5,739分/月短縮
3,455,400円/年



明るく
働きがいのある職場



サークルの能力



27

効果金額は、フィルター清掃時間廃止により、約345万円になります。付帯効果として、サークルの能力が向上し、CランクからBランクにする事ができました。

標準化と管理の定着

	何を	なぜ	誰が	いつ	どこで	どうする
標準化	自主保全基準書を	フィルター-洗浄装置追加に伴い	班長が	9月末	職場	改定する
管理	フィルター-洗浄装置を	自主保全基準書項目追加に伴い	作業員	毎日	職場	点検する
	ポンプフィルターを	目詰まりや破損が無い	作業員	クレーン交換時(3ヶ月)	職場	点検する

28

標準化と管理の定着として、5W1Hで周知徹底しました。

反省と今後の課題

スタッフ	良かった点	悪かった点	今後の課題
テーマの選定	方針に沿ってテーマ選定できた	手作業ロスも踏まえテーマ選定する	より高いレベルの課題に挑戦する
現状把握	現状の問題点を十分洗い出せた	データの収集に時間がかかった	データ収集方法を考え全員で分担する
要因の分析	手法を活用し、的確に解析が出来た	客観的に見れなかった	個々の分析力を向上して他の手法も取り入れる
対策の立案	Aアイデアを出し対策について絞り込み出来た	立案・絞り込みに悪戦苦闘した	改善技術のスキルアップを図る
対策の実施	欠く改善はスムーズに実施が行えた	対策実施後、再度対策を検討し時間が掛かってしまった	対策後や副作用など事前に想像できる様にスキルアップを図る
効果の確認	対策による効果が確認できた	クレーン資料作りに時間が掛かった	サークル員のPCスキル向上を図る
歯止め	5W1Hによる標準化が出来た	自主保全基準書作成に時間が掛かった	自主保全基準書の作成要領をマスターする

29

反省と今後の課題ではこの様にステップ毎で評価を行いました。今後は、まだまだ見えない停止点短縮の余地がある為、引き続き活動をしていきます。



30

以上でオーリーサークルの発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。