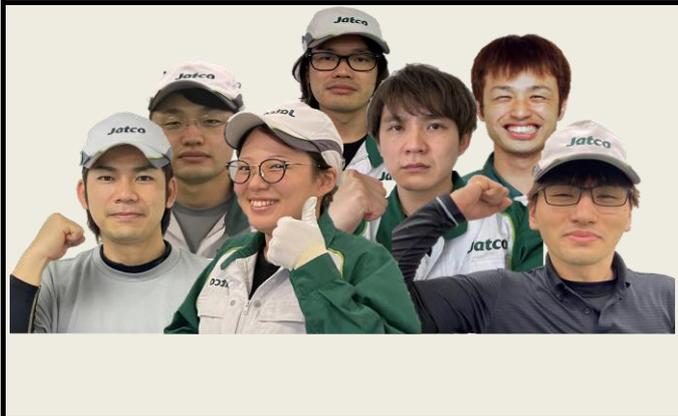


発表No. 101 テーマ 「ケース加工ライン歩行数の低減」

会社・事業所名 (フリガナ) ジャトコ エンジニアリング カプシキカイシャ 蒲原事業所 発表者名 (フリガナ) サイトウ ミカコ 斎藤 美香子



現場からの身近な改善要望に応える改善班に初の女性社員が加わりました。改善活動を通じて先輩達から様々なノウハウを学びながら成長していきます。

会社紹介

Jatco CVT 世界シェア NO.1

22年度 会社初のフルスペック改善班が完成

製造課の取組み方針 (2022年度)

2021年度: 8名, 2022年度: 7名, 計15名

改善活動5名体制

QC活動方針

全社方針: 組織運営の質向上で改善の質向上 & 改善の数確保

改善のCAPDサイクルを全員参加型で継続的に廻す

サークル紹介

メンバー: 斎藤美香子 (リーダー), 煙佐実紗, 山本 悠, 山本 悠, 山本 悠, 山本 悠, 山本 悠

私の自己紹介

煙佐実紗

4月「改善女子」に拝命

テーマ選定の背景

一人三役活動

業務効率化(歩UP)

テーマ選定

2022年度改善オーダー件数

62件改善オーダー中 56件はほぼ完了

残改善オーダーと担当者の選定

残6件の担当者決めを早期に図る!

人員は7名、平均年齢31歳。改善意欲はあっても、解決能力が弱い。活動総合評価Cランクを目指します。

自己紹介。4月「改善女子」に拝命、発言力と元気は誰にも負けません。自身初のテーマリーダーに挑戦です。

テーマ選定の背景 「一人三役活動」実践の為、攻めの改善で業務効率化に貢献します。改善オーダー62件中、56件は完了。女性オーダー多く改善側も女性視線が必要。これが私が改善女子に拝命された理由。残り6件をマトリックス評価。改善班各人の改善力量で担当分け。力量の少ない私は、今回、「ケース加工ライン西側通路暑熱対策」に決めました。

テーマ選定 (現場確認) ケース加工ライン西側通路暑熱対策

テーマ選定 (4M観察と作業観察の提案)

テーマ選定 (標準作業との詳細比較)

テーマ選定 (活動テーマ決定)

適用ストーリーの判定

本活動は「問題解決型」で活動を進める

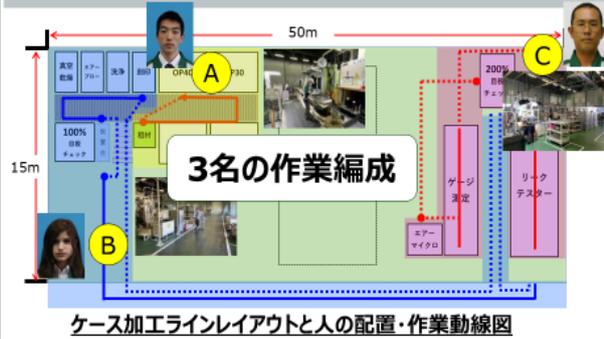
適用ストーリーは「問題解決型」で進めます。リーダーから「Bさん作業を細かく調査」と現状把握の指示が出ました。

QCサークル紹介	サークル名	あばれる あらいぐま	
本部登録番号	934-49	サークル結成時期	2022年3月
構成人員	7名	月あたり会合回数	2回
平均年齢	31歳	1回あたり会合時間	0.75時間
最高年齢	40歳	会合は	就業時間内・就業時間外・両方
最低年齢	22歳	テーマ暦・社外発表	2件目・1回目
(所属部署)	プロダクション事業部 製造部 製造課(ER2)		

・現状把握 < 工程説明 >

1

・A:レーザー刻印 B:その他持ちまわりと100%目視、リークテストまでの運搬作業
・C:リークテストと200%目視



まず、ケース加工ライン工程を紹介します。
Aさんは、メイン工程作業。Bさんは、その他持ちまわりと100%目視チェック、そして、リークテター間の往復運搬作業。Cさんはリークテストと200%目視チェック作業になります。
分かったこと：ケース加工ラインは3名の作業編成です。

・現状把握-2 < もの > (職場環境による影響)

3

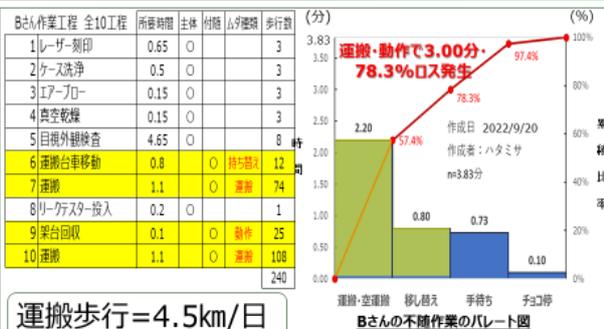


夏場通路は暑くなるが **冷やす処置が無い**

現状把握2 職場環境影響調査。問題通路は工場1階西側窓際、南北に長く、近隣騒音未然防止で、1年中窓の開閉はしていません。夏場もマスクする為本当に地獄。加工は室内空調は無く、夏は天井からのスポットクーラーだけが救いの神。但し、問題の通路にはありません。分かったこと：夏場通路は暑くなるが、冷やす処置は無い。

・現状把握-4 < 方法 > (作業方法による影響)

5

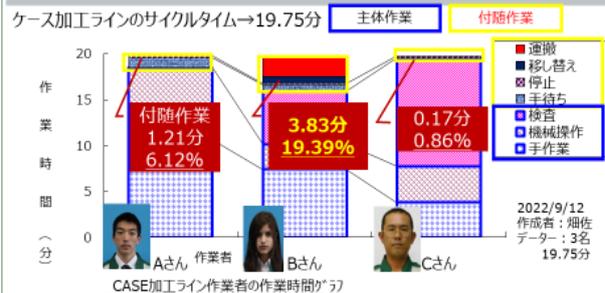


現状把握4 Bさん作業に間違いが無いが細かく観察。作業ステップは全部で10。作業を繰り返す確認するとリークテスターからの戻りが無駄と思われる空運搬となっています。1回の往復距離が156m、1日換算で4.5kmの運搬歩行になります。分かったこと：Bさんも作業方法に問題はないが、1日4.5km運搬歩行している。

・現状把握-1 < 人 >

2

・その他持ちまわりと100%目視検査、運搬作業を行う



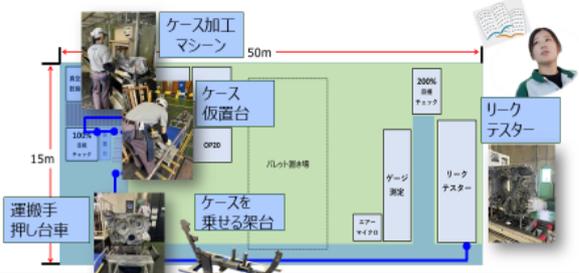
Bさんは **付随作業の占める割合が多い**

現状把握1 作業経験年数や現有スキル、ポカミス数を調べました。結果、作業経験年数、必要なスキル、ポカミス発生数、どれも大差ありません。積上げ棒グラフは、3名の作業分析結果を主体作業と付随作業に層別したものです。分かったこと：作業時間の差は殆ど無く、Bさんは付随作業の占める割合が多い事が分りました。

・現状把握-3 < 設備 > (取り扱う設備類の悪さ)

4

設備点検チェックシートと申し送り帳から悪さをさがす



設備トラブルや故障、その他悪さの履歴は無い

現状把握3 Bさん取扱い設備はケース加工マシン・ケース仮置台・手押し運搬台車等、計5つ。設備にトラブルや故障・能力不足・劣化等変化が無いが、設備点検チェックシートと申し送り帳を隅々まで確認しました。分かったこと：設備トラブルや故障、その他悪さに繋がる履歴は何も見つかりませんでした。

・現状把握まとめ

6

・現状把握まとめ ケース加工ラインは3名の作業編成

4M	調査ポイント	分った事	判定
人	作業者の差	Bさんは付随作業の占める割合が多い	×
もの	職場環境影響	夏場、通路は暑くなる条件だが冷やす処置が何も無い	△
設備	設備トラブル・故障履歴	悪さに繋がる要因は何もない	○
方法	作業方法	作業方法に問題はないが、1日4.5kmの運搬歩行ロスが発生	△

Bさんは『付随作業』の占める割合が多い

現状把握のまとめ
特に4Mの「人」、「Bさんは付随作業の占める割合が多い」は少し深掘りをする必要があるようです。
以上の結果を踏まえ、活動スケジュールを全員で立てました。

・目標の設定と活動計画の立案

7

・目標の設定

いつまでに	誰が	どこで	何を	どうする	なぜ
2022年12月末迄に	尾池・畑佐 関係部署	現場で	Bさん運搬作業を	50% 低減する	暑熱対策 ムダの排除

・活動計画

なぜ	何を	誰が	いつまで	どのような	取り組み
改善対象を明確に	活動ステップ	畑佐	22/8月	9月 10月 11月 12月	手続
改善対象を明確に	テーマ選定理由	畑佐・尾池			マトリクス図
改善対象を明確に	現状把握	畑佐・永原			懸念点・グラフ・ルート図
改善対象を明確に	目標の設定	畑佐・全員			QCCシート
改善対象を明確に	活動計画の立案	畑佐・全員			なにもないままに
改善対象を明確に	要因の解析	畑佐・畑佐			ポントチャート
改善対象を明確に	対策の検討と実施	畑佐・全員			特性要因図・連関図など
改善対象を明確に	効果の確認	畑佐・畑佐			系統マトリクス図など
改善対象を明確に	標準化・管理の定着	畑佐・畑佐			ルート図など
改善対象を明確に	反省と残された課題	畑佐・畑佐			標準作業書・CAD・個書 ルーン・トレーニング

目標、12月までに、Bさん付随作業の一部、運搬作業を50%低減するとしました。50%減にした理由はリークテスターから戻る際、ムダな空運搬歩行が発生、作業ロスになっているからです。活動日程をこの様に決め、QC手法を活用しスキル成長に繋がります。

・要因解析（特性要因図の作成）

8



特性要因図を作成しました。「Bさんは付随作業が多い」を特性に、なぜなぜを繰り返して、最終的に3つの推定主要因に絞り込みました。もものでは「リークテスターが離れている」、設備では「ケースの運搬方法が異なる」、方法では「1人区作業量の割り付けミス」となりました。

・要因解析の進め方

9

指導事項：データ検証をする事!!

	4M	推定主要因	検証の仕方
1	もの	リークテスターが離れている	ジャトケース加工ラインとベンチマーク
2	設備	ケース運搬方法が異なる	同上
3	方法	1人区作業量の割り付けミス	加工工程マン・マシンチャートの作成

ベンチマーク検証とネック作業を洗い出す

「むやみに進めてはダメ、必ずデータ検証する事」と尾池リーダーから指導、検証の仕方を全員で知恵を出し合いました。「リークテスターが離れている」「ケースの運搬方法が異なる」はジャトケース加工ラインとベンチマーク検証、「1人区作業量の割り付けミス」はマン・マシンチャートを作成し、ムリ・ムダ・ムラのネック作業を洗い出します。

・要因の解析

10

・検証-1 もの「リークテスターが離れている」
ジャトケース加工

問題なし

片道78m 往復156m

ジャトコ3ラインの距離 結果 我々より6m長い

トランスファーマシンと粗材投入から完成まで 助加工マシンの事です

検証1・もの「リークテスターが離れている」リークテスター迄の距離は現在往復156m、片道78mです。ジャトケース加工ラインはどれ位あるか、1・2・4地区、計3ラインに直接出向き、リークテスター迄の距離を計ってみました。この表はその距離を比較したものです。

・要因の解析

11

・検証-2 設備「ケースの運搬方法が異なる」

ジャトケース加工ラインの運搬方法を確認

自動機

トランスファーマシン

生産台数が多ければ大きな設備で全自動化で効率よく生産している

問題あり

リークテスター 工程へ

天井自動搬送装置 ムダの感受性が低い

検証2・設備「ケース運搬方法が異なる」は、ジャトの運搬方法は【天井自動搬送装置】、私達は手押し台車運搬。又、リークテスターから戻る空運搬を「ムダ」と思わず黙々と作業し続ける感受性が低いです。分かったこと：ジャトコは天井自動搬送装置を使用。と作業者のムダに関する感受性が低いと判断。この差は「問題あり」です。

・要因の解析

12

・検証-3 方法「一人区作業量の割り付けミス」

問題あり

マン・マシンチャート作成者：尾池

マン・マシンチャートで作業量を分析する事でBさんの歩行が明らかに多い事が一目瞭然ですね

8.2歩

2.5歩

3.0歩

明らかにBさんの歩行が多く発生している

検証3・方法「一人区作業量の割り付けミス」は全作業マン・マシンチャートを作成。各動作を線で結び事で、要求生産タクトに対するロス、ムリ・ムダ・ムラがわかります。これが、マン・マシンチャートです。分かったこと：Aさんの歩行が33歩、Bさん226歩、Cさんが25歩、一目瞭然でBさんの歩行が多く発生しています。

・要因の解析まとめ

13

・要因の解析まとめ 2つの悪さが...

	4M	推定主要因	検証方法	結果	判定
検証1	もの	リークテスターが離れている	リークテスター迄の距離を比較	有意差なく問題なし	○
検証2	設備	ケースの運搬方法が異なる	リークテスターまでの運搬状況確認	ジャトコ：天井搬送機 ジャトコエンジニアリング：台車運搬	×
検証3	方法	一人区作業量の割付ミス	マン・マシンチャートで作業量のばらつきムリムラ・ムダの発見	作業量による作業量のバラつきが発生 おさんの歩行のムダ	×

・真の原因

少量生産の為、大物部品移動は運搬歩行が基本

要因解析まとめ。リークテスター迄の距離に問題は無くケース運搬が天と地でした。ケースを大量生産するジャトコと少量生産を主とする私達の違いを目の当たりにしました。また、マン・マシンチャート結果より、歩行の無駄が明らかになりました。真の要因：少量生産の為、大物部品の移動は人による運搬歩行が基本作業となってしまう。

・対策の検討と実施 (関係部署事前確認)

14



現状レイアウト範囲内の対策ならOK!

対策の立案

ネック作業の運搬歩行を早期対策したく、今後のイベント計画を技術担当に聞くと「下期より新しい業務が立ち上がり、設備も増える」との事。技術担当から「現状レイアウトなら改善しても構わない」と釘を刺されてしまいました。ひそかに考えていた私の案はここで消えました。

・対策の検討と実施 (対策の方向性と評価)

15

作成日：2022/11/9
作成者：ハジ

条件：現状のレイアウトで

◎ = 3点 ○ = 2点 △ = 1点

	効果	コスト	実現性	得点	ランク
運搬歩行数を減らす	リークテスターまでローラーコンを繋ぐ	◎	○	7	1
	工場物流班にケース運搬を託す	◎	△	6	2
ジャトコ同様運搬歩行を完全に無くす	工程間をAGVで走らせる	◎	△	5	3
	からくり搬送装置作成と設置	○	△	4	4
	天井搬送装置移設	△	△	3	5

運搬歩行作業を無くすには、系統・マトリックス図

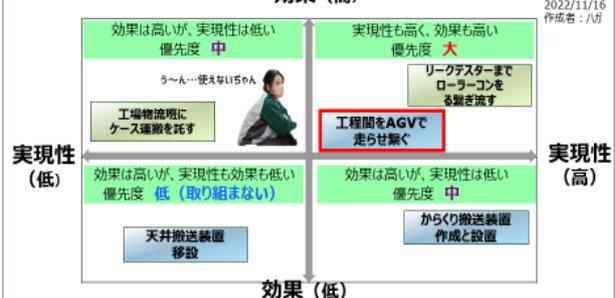
対策案は全部で5つ、順位付けを行いました

「運搬歩行作業を減らす」対策案を全員で洗出します。対策の切り口は2つ。「運搬歩行を減らす」と「運搬歩行を完全に無くす」です。2次方策案は、1.リークテスター迄ローラーコンを繋ぐ 2.工場物流班にケース運搬作業を託す 3.両工程間をAGVで走らせる 4.からくり搬送装置作成と設置 5.天井搬送装置移設です。

・対策の検討と実施 (対策事案の決定)

16

パイオマトリックス図検討



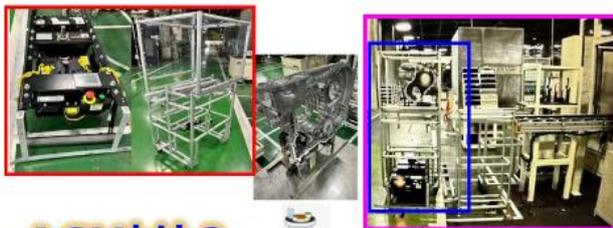
検討結果：両工程間をAGVで走らせる

5案をパイオマトリックスで評価。これは、効果と実現性が高いか、低いを表したもので、過去実績や費用を考えると、案1リークテスターまでローラーコンを繋げるが最適ですがフォーク荷役作業が出来ず少々ボツ、案2もフォークマン工数確保が難しく却下。案4と5は実現性が低く、案3「両工程間をAGVで走らせる」で進めます。

・AGVとは (説明)

17

自動搬送車 Automated Guide Vehicle



AGVとは?

所定の場所までものを運搬する移動ロボット!

ここでAGVとは何か説明します。AGVとは「無人搬送車 (または無人搬送機)」を意味します。製造現場などに於いて必要となる材料や部品、工具などを積み、人の力を借りることなく所定の場所にもものを運ぶ、移動ロボットをAGVと言います。ファミレスなどで最近よく見かけるロボットと同じ役割です。

・対策の検討と実施 (私の挫折)

18



AGVは総額 約300万円も掛かる

対策案3.『両工程間をAGVで走らせる』は実績が多く安心・安全。AGVカタログから条件に合う仕様を見つけ、メーカーに在庫有無・搬入時期・金額を問い合わせすると週明け回答が届き、在庫あり、即納可能、しかし、総額が約300万円。元気で誰にも負けない私も、この金額には正直ショック。凹んだままその日は帰宅しました。

・対策の検討と実施 (上位者の承認)

19

AGV (自動搬送車) 購入に当たり、完成品仕様は高価過ぎて×



仕様 (出来る事)	制御方法	納入形態	価格
AGV キット	1.磁気テープ走行 2.磁気マークでの停止・検出 3.光電センサーとのやり取り 4.フックで電動搬送 5.走行可能距離 8m	・設定はエクセルで簡単 ・磁気マーク	キット納入 約100万円台 同等仕様で自分たちで組立可能なキットが！設定はエクセルで簡単！値段も3分の1！

リークテスト機へ投入
ケース架台回収の自動化
をカラクリで実施するには

自作AG

自作AGVで設定が簡単なら今後
フレキシブルに運用できるので先行
投資をやってみよう！

神承認

対策 自作AGVで運搬する！

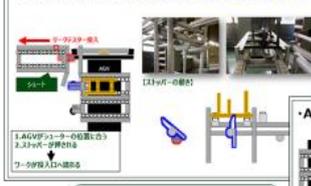
神様♪ 高屋事業部長

夕飯のレトルトカレーでひらめきが…。「自分で作った方が美味しい」
そうです、「AGVキットなら幾ら？」カレーから発想の転換が出来、
メーカーに自作AGVを確認、設定はエクセル、価格は3分の1ですが
まだ予算オーバー。2度目の諦めムード漂う中、事業部長より「将来
フレキシブルに運用可」と神承認が、自作AGV運搬に決定しました。

・対策の検討と実施

20

自作AGVで運搬させる リークテスターへの投入のからくり作業



AGVをライン工程仕様に合わせて組立



AGVキットで運搬する 空架台の回収のからくり



からくりは
知識と経験が
必要なんだ！
永原さん

自作AGVに2つのからくり機能を追加

改善班初の自作AGV、永原さんを作業指揮者に決め、分からない
部分の組付けはメーカーとジャコ保安全に何度も聞き、丸4日掛けて
完成させる事が出来ました。リークテスターへの架台投入と戻りの
架台回収は自作AGVにからくり機構の改善を2つ追加しました。

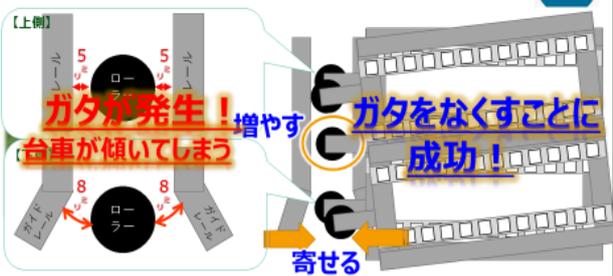
・対策の検討と実施 (トライ&エラー)

21

自作AGVの模擬運転中

問題発生時の現物確認

TRY and ERROR



台車が傾いてしまう発生メカニズムを解明

自作AGV試験運転中、けん引台車がテスター投入口で傾く問題が
発生。全員で現象確認すると、レールとローラー間のちょっとした隙間
が原因でした。この最適スキマを決めるトライ&エラーを繰り返しい、
傾く発生メカニズムを解明する事が出来ました。

・対策の検討と実施 (ムダに関する実践指導会)

22

ムダの認識が不足している ムダを理解できるようにするには？

ムダや問題を無くす方法が分からない ムダを無くす改善を経験させるには？



ムダの認識と無くす方法が
少なかった！

PDCAを回し

覚えた知識、経験をPDCA
を回しながら広げる！

対策 実践指導会を行う！

ケース加工ライン3名の共通課題として、ただひたすら黙々と作業し
続けるだけで、「作業のムダ」の認識がありません。これでは1人3役
活動などとも無理。全製造組を対象に、尾池リーダーの知恵と経験
を腹落ちさせる「ムダに関する実践指導会」を計画しました。当然、
PDCAをしっかり回し対応します。

・対策の検討と実施 (まとめ)

23

運搬対策のまとめ

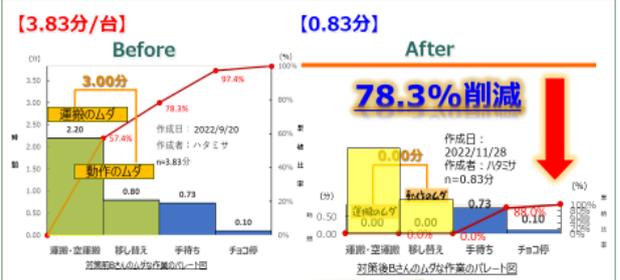


自作AGV運搬とムダ実践指導会実施

対策のまとめ 今回、自作AGVを運搬させ、Bさんのリークテスター
往復運搬歩行を完全に無くす事が出来ました。架台の投入と回収は
AGVを検知させる機構を施しました。又、「ムダに関する実践指導会」
を改善班で計画、課集会で課長より全監督者に展開してもらいます。

・効果の確認 (Bさんのムダな作業)

24



運搬歩行・リークテスター動作のムダ低減で目標達成

・有形効果
(AGV代先行投資の為除外) **596,534円/年**

効果の確認 Bさんのムダな運搬作業が、対策前当たり3.83分、
対策後0.83分、78%の低減です。リークテスター往復運搬歩行は
歩行は完全に0、満足いく目標の達成です。勿論、通路への扇風機
設置案は廃止。改善有形効果金額は、年間約60万円になりました。

・標準化と管理の定着

25

何を	なぜ	誰が	いつ	どこで	どうする
AGVによる運搬	標準化	工長	12月末	現場	標準作業書の改訂
改善内容を	図面化のため	ハタミサ	12月末	事務所	CAD・部品リスト化する
ムダに関する実践指導会	改善知識向上	尾池L	12月～	現場	全組毎に教育する

CAD



部品リスト





誰がどうやって進めたか
分からない覚えていない... → **標準化でいつでも作製可能!**

標準化と管理の定着

まず、歩行運搬作業からAGVの運搬へ標準作業書を改訂しました。次に、改善した内容をポンチ絵からCAD・部品リスト化させました。そして最後に、各組改善知識向上の為に、ムダに関する実践指導会実施の件を課長から展開してもらいます。

・サークルの成長

27

・サークル自己診断 → 各項目レベルアップ! サークルレベルゾーン → **Cランク達成!!**

サークル診断リーダーチャート

作成日: 2022/12/8
作成者: ハタ

各項目レベルUP! 根気、やる気、チームワーク、問題意識、能力

サークルレベルゾーン

作成日: 2023/1/31
作成者: ハタ

ゾーン	活動前	活動後
D-1	1.8点	3.1点
C-1		
B		
A		

活動後3.1点 Cランク
活動前1.8点 Dランク

サークルの成長

この活動を含め23年2月末時点で、サークルレベルゾーンを目標のCランクにアップさせる事が出来ました。

・活動後の感想 (振り返り)

29

・すぐに物事を投げ出していた私 → **根気・やる気UP!** 行動力が伴う女子に進化!

私診断リーダーチャート

作成日: 2022/12/8
作成者: ハタ

行動力が伴う女に進化! 根気、やる気、チームワーク

たくさんの学び&出会い

た・よ・りになるキャリアウーマン

最後に感想。今迄経験した事がない作業や話した事がない作業者との会話。多くの学びとコミュニケーションが生まれました。物事を直ぐに投げ出して来た私ですが、改善が段々楽しくなり、皆のおかげで根気とやる気が出ました。今後も、た・よ・りになるキャリアウーマンを目指し日々精進したいです。

・反省と残された課題

26

良かった点

・今回の改善は自身初めてでしたがいろいろな苦勞を乗り越え、サークルメンバー全員で思い通りの動きが実現出来とても勉強になりました。
・Bさんと深い信頼関係が築けた

悪かった点

・対策において周囲のメンバーに人に助けってもらうことが多く、その関係でメンバーの改善に遅れが生じた。

→ 次回は **自ら積極的** に取り組みます!!

課題 作業ロスに繋がる

ムリ・ムダ・ムラを勉強します

反省と残された課題 活動を通じ良かった点と悪かった点はこの様になり、中でも私はBさんから言われた『ありがとう』の一言が何より嬉しいです。悪かった点は、対策をメンバーに助けってもらった関係で各人の対応に遅れが出てしまいました。課題：たよりになる改善女子を目指し、作業ロスに繋がる ムリ・ムダ・ムラをもっと勉強します。

・私の成長

28

テマリリーダー経験でQ7手法レベルが更にUP!

作成日: 2022/12/19
作成者: 尾池

UP! 頑張りました!!

手法	I. 基礎					II. 上級					達成率 (%)
	①手帳	②Q7	③クワ	④パレット	⑤作業指示書	⑥取付図	⑦標準化	⑧FDC	⑨PDR		
達成率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	71%
目標	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	11%

6ポイントUPで行動力が伴う女子に1歩近付けた!

次に私自身の成長ですが、今回初のテマリリーダーに挑戦した事で、Q7手法が6ポイントレベルアップさせる事が出来ました。少しだけ行動力が伴う女子に1歩近付けた感じがしています。これからも、先輩たちが持っているスキルを1つでも多く吸収したいと思います。

ご清聴 ありがとうございます

presented by あばれるあらいぐま サークル

Jatco ジャトコエンジニアリング

以上で、ジャトコエンジニアリング株式会社、あばれるあらいぐまサークルの改善事例発表を終了します。ご清聴ありがとうございました。