103

テーマ　組付2号 コイルスプリング倒れ異常撲滅

会社・事業所名（フリガナ）	発表者名（フリガナ）
トヨタボウショク カリヤコウジョウ セイゾウブ **トヨタ紡織　刈谷工場　製造部**	ヒラノ ケイゾウ **平野　恵三**

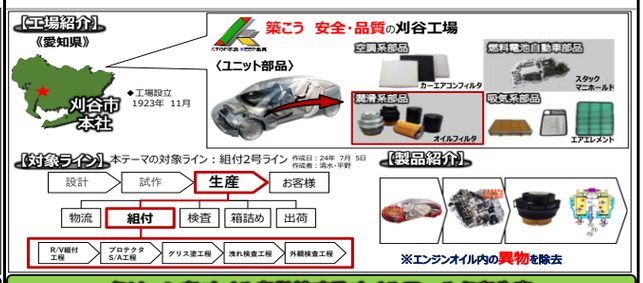
【1】会社紹介



世界中のお客様へ快適な車内空間を提供

弊社は愛知県刈谷市に本社を置き、創業者である豊田佐吉の理念のもと、国内外90拠点で内装部品を生産。世界中のお客様へ快適な**車両空間**を**提供している。**

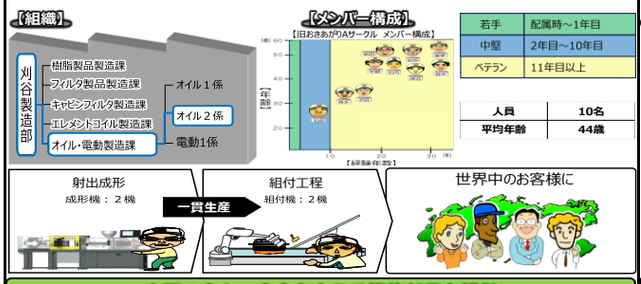
【2】工場・職場紹介



クリーンなオイルを供給するオイルフィルタを生産

私の勤務する刈谷工場は、『築こう 安全・品質の刈谷工場』のスローガンのもと、ユニット部品を取り扱い 中でも**オイルフィルタ**を**生産**している。本テーマは**組付2号ラインを対象**とし、**エンジンオイル内**の異物を除去し**クリーンなオイルを供給**する、交換型オイルフィルタを生産。

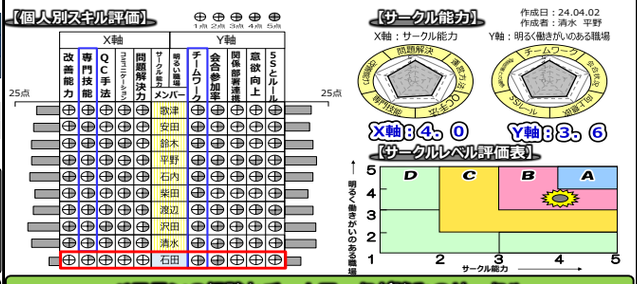
【3】職場紹介



車両の安心・安全を支える機能部品を提供

私達は、刈谷製造部オイル・電動製造課オイル2係に所属し、メンバー構成はベテラン9名、中堅1名 、計10名で**平均年齢は44歳です。**工程は、射出成形、組付工程と一貫生産。車両の安心・安全を支える機能部品を、世界中のお客様へ提供している。

【4】サークル紹介



ベテランの経験とチームワークが強みのサークル

個人別スキル評価では、**ベテラン陣**の**専門技能**、**メンバー全員**の**チームワーク**が**高く**唯一の中堅である**石田さん**が全体的に**伸び悩んで**いる。サークル能力は,**X軸4.0**、**Y軸3.6**であり、**ベテランの経験**と**チームワークが強み**のサークル。

【5】テーマの選定



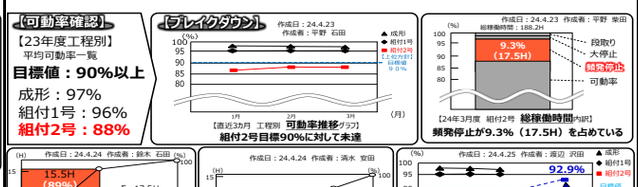
【マトリックス図にて順位付け】 【評価基準】 ◎…5点 ○…3点 △…1点

困りごと項目	コスト	難易度	重要度	実現度	点数	順位
組付1号：工程内不良が多い	○	○	△	○	10	4
組付2号：頻発停止が多い	**○**	**◎**	**◎**	**◎**	**18**	**1**
成形工程：金線不良が多い	○	△	◎	○	13	3
組付1号：頻発停止が多い	○	○	◎	○	14	2

組付2号：頻発停止が多いがメンバーの困りごと1位

テーマの選定では、メンバーの困りごとを抽出。 抽出したデータを**親和図法により層別**。メンバーの困りごとが4つに分類。**マトリックス図**にて**順位付け**を実施。4項目で採点したところ、**組付2号の頻発停止が多い**が最も多く、**困りごと1位**。

【6】テーマの選定②

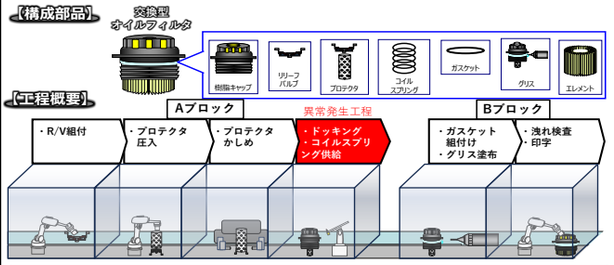


テーマ：コイルスプリング倒れ異常撲滅に決定

23年度平均可動率は、目標値90%以上に対し、組付2号が88%。直近3カ月の可動率推移でも**組付2号**のみ**目標未達。**24年3月度組付2号総稼働時間の内、**頻発停止**が**9.3%の17.5時間。** 頻発停止の内訳は、**Aブロックが89%**を占めており停止モード別は、コイルスプリング倒れ異常が**64%とワースト。** 組付2号の**目標未達の原因**は、**コイルスプリング倒れ異常**であると判明。コイルスプリング倒れ異常を撲滅できれば、目標を大きく上回ることから、**テーマをコイルスプリング倒れ異常撲滅に決定。**

【サークルの紹介】	本部登録番号　25-32		本テーマの効果金額　6万円/月
サークル名　プロボウラー	フリガナ	プロボウラー	結成年月　2005年12月
会社名	トヨタ紡織株式会社	フリガナ	トヨタボウショクカブシキガイシャ
事業所名	刈谷工場	フリガナ	カリヤコウジョウ
発表者	平野　恵三	フリガナ	ヒラノ ケイゾウ
メンバー構成 合計	10名（正社員　10名 パート・派遣　0名）		会合は就業時間　内・外・(両方)
平均年齢	44歳	平均勤続　21年	月当たりの会合回数　2回
本テーマ活動時間	2024年 04月　～　2024年 9月		一回当たりの会合時間　0.5 時間
発表事例	(1. 改善事例)	2. 運営事例　3. 推進事例	
QCストーリー	1. 問題解決　2. 課題達成　3. 施策実行)4. 未然防止　5. QCストーリー以外（　）		
所属部門	(1. 製造) 2. 技術　3. 事務・販売・サービス・工場間接　4. 医療・福祉　5. その他（　）		
連絡担当者　鈴木　武夫	所属　刈谷工場　技術員室　工場育成推進G　TEL　0566-26-7756		

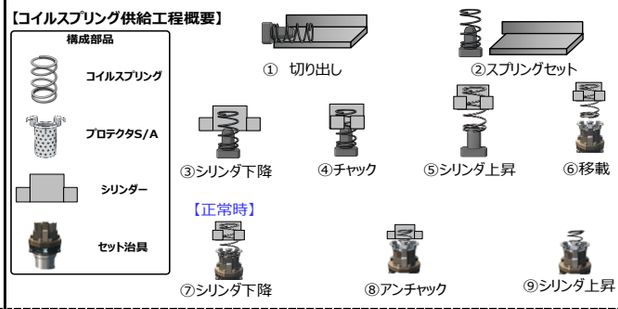
【8】組付2号 工程概要



6品種の構成部品を2ブロック6工程にて生産

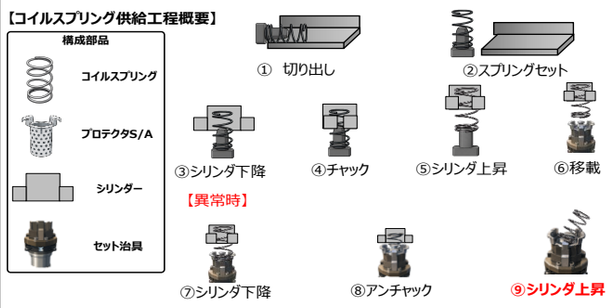
組付2号の工程概要。組付2号は6品種の構成部品を、2ブロック6工程にて組み付けている。

【9】工程概要：正常時



コイルスプリング供給工程は左枠内のような構成部品になっており、工程概要は、切り出しから移載までを行い**正常時は**シリンダ下降、アンチャック、シリンダ上昇とし**スプリング**は**垂直に乗った状態。**

【9】工程概要：異常時



異常時は、シリンダ上昇の際に**スプリングが倒れる**異常。

【10】現状把握① 現状把握リスト

【現状把握リスト】

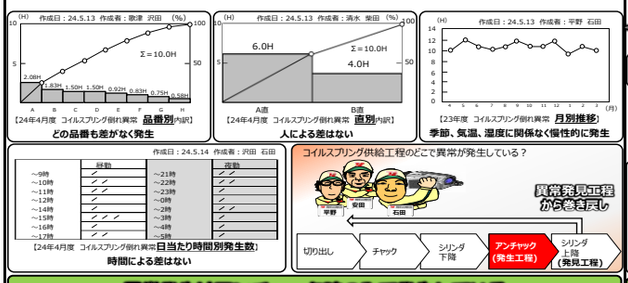
作成日：24.5.7 作成者：平野 石田

4M	調査内容	調査担当		調査方法
人	直別異常発生推移	清水	柴田	異常記録チェックシートの発生数を確認
設備	時間別異常発生数	沢田	石田	生産管理板の発生数を確認
	総点検実施	安田	石田	水平計、触手、目視にて確認
	治工具点検	渡辺	石田	治工具管理帳票にて確認
	変化点確認	平野	石田	5M1E経歴書にて確認
	異常時のスプリングの向き調査	柴田	石田	カメラにて確認
	異常発生工程	平野	石田	カメラにて確認
製品	構成部品調査	石内	石田	組付状態の確認
	部品寸法確認	安田	石田	受入検査にて図面確認
	部品保管状態確認	渡辺	石田	現物確認
	品番別	歌津	沢田	P管理図確認
環境	月別異常発生推移	平野	石田	異常記録チェックシートを基に算出する

メンバー全員で現状把握リストを作成

現状把握を漏れ、抜けなく円滑に進めるため、メンバー全員で**現状把握リスト**を作成。

【11】現状把握②



異常発生はアンチャック時のみで発生している

コイルスプリング倒れ異常の発生推移を調査。組付2号では、全8品番を生産しており**全品番で発生。A直・B直**でも**差がなく、23**年度の**月別発生回数**でも季節要因に関わらず慢性的に発生しており、時間別の発生数でも**時間による差はない**ことが判明しました。次に異常発生時を**ビデオ解析**。異常発見工程から**巻き戻して調査**すると、異常発生は**アンチャック時のみ発生**していることが判明。

【12】現状把握③



ベテラン陣のサポートもあり総点検の結果問題ないことが判明

次にアンチャック時に関わる部位の総点検を実施。ここで**ベテラン陣の設備の専門知識を活用し、石田さんをサポート。**とことん調査と題して設備の総点検を実施。セット治具とチャックの垂直・水平、チャック時の**姿勢・**チャック治具の**劣化・摩耗の点検実施。**いずれも**問題なし。**とことん調査②では、コイルスプリングの**寸法を調査。**寸法図面や受入検査記録保管状態などの**見方**を石田さんに教育を実施しながら確認。**問題なし。**とことん調査③では、**変化点調査として、5M1E**記録履歴にて異常に関わる**変化点**が**ないか調査。問題なし。**ベテラン陣のサポートもあり**総点検の結果、問題ない**ことが判明。

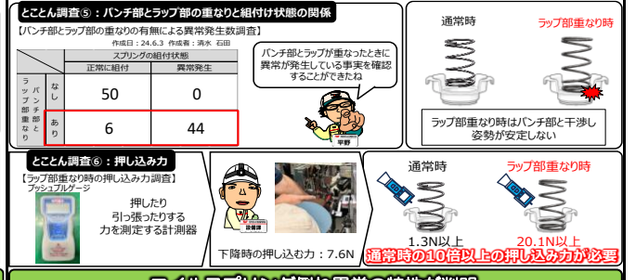
【13】現状把握④



パンチ部とラップ部の関係性をトライ

とことん調査④では**構成部品について勉強会**を実施。プロテクタS/Aの組み付き方とパンチ部について勉強。また、コイルスプリングの形状とラップ部についてメンバー全員で勉強し、**ラップ部**は**二重巻き**になっていることを再確認。勉強会をもとに現地現物で確認すると、**異常時**は**パンチ部とラップ部**が**重なっている**ことに気づき、パンチ部とラップ部の関係性をトライすることに。

【14】現状把握⑤



コイルスプリング倒れ異常の特性が判明

とことん調査⑤では、パンチ部とラップ部の重なりと組付け状態の関係を調査。パンチ部とラップ部の**重なりの有無**による**異常発生回数を調査**すると、**重なりありの場合のみ異常が発生**している事実を確認した。通常時はコイルスプリングがスムーズに下まで供給され、姿勢が安定しているのに対し、異常時はラップ部がパンチ部**に干渉**し、姿勢が安定せず異常が発生していた。とことん調査⑦ではラップ部とパンチ部重なり時の、必要な押し込み力を測定するためプッシュプルゲージを用いて測定。設備課に協力依頼し、下降時の設備能力を調査。**設備能力は7.6N**であることが分かり、通常時と、ラップ部とパンチ部重なり時を調査。**通常時は1.3N**で押し込めるのに対して、**ラップ部重なり時は、20.1N**と通常時の10倍以上の押し込み力が必要で、さらに現状の設備能力でも押し込めないことが判明。コイル倒れ異常の特性がとことん調査したことで判明。

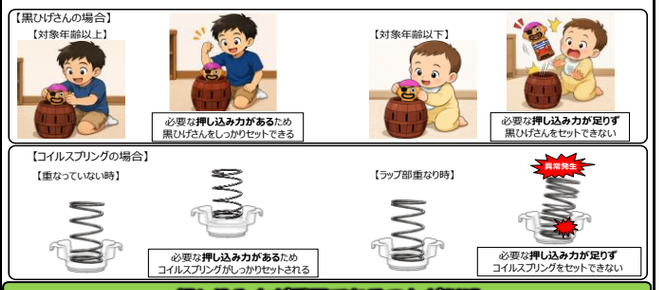
【15】現状把握⑥



黒ひげさんを押し込む作業が最も重要である

会合時、メンバーからスプリングについて質問があり、アドバイザーと相談し**勉強会**をすることに。POINT①たわみ・復元。スプリングは**力を加えるとたわみ、力を取り除くともとに戻る**という特性がある。POINT②力を吸収し、蓄え、放出する。トランポリンを例に**下に沈み込むとき**に**力を吸収**し、**放出する力を利用**して**高く飛ぶ。力を吸収し蓄積・放出する働き**が**スプリングにある**ことを学ぶことができた。勉強会の際に石田さんはスプリングの特性について黒ひげ危機一発を連想。黒ひげ危機一発のゲームフローは、樽を準備し、黒ひげさんを掴み、樽の穴に黒ひげさんを押し込み、一人ずつ剣を刺してランダムで一か所黒ひげさんが飛び出す場所があり、飛び出せば負けとなる。この中で**樽にカチッと鳴るまで押し込むこと**がゲームをする上で**重要**。

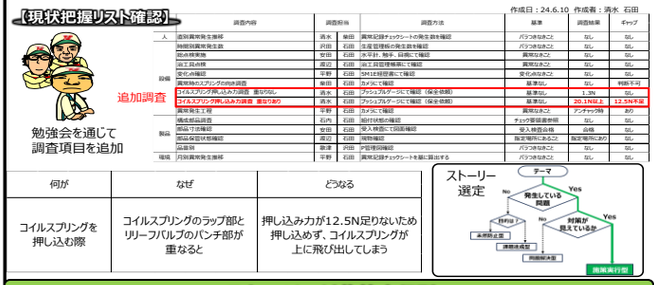
【16】現状把握⑦



押し込み力が重要であることが判明

黒ひげさんの場合、**対象年齢以上**の子供がセットしようとした場合、**必要な押し込み力がある**ため黒ひげさんは**しっかりセット**できる。**対象年齢以下**の赤ちゃんがセットした場合、**必要な押し込み力が足りず**黒ひげさんを**セットできない。**コイルスプリングの場合、**ラップ部が重なっていない時**は、**必要な押し込み力がある**ためコイルスプリングは**しっかりセット**される。**ラップ部重なり時**は、必要な**押し込み力が足りず**コイルスプリングをセットできない**。**黒ひげ危機一髪をヒントに発生のメカニズムを全員で共有することができた。

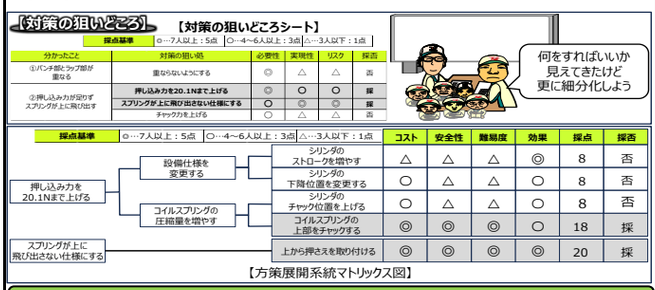
【17】現状把握⑧



ストーリーは施策実行型

コイルスプリングを押し込む際に**ラップ部**とリリーフバルブの**パンチ部が重なると、押し込み力が12.5N（現状把握⑤より必要押し込み力20.1N-設備能力7.6N）足りない**ため、押し込めずコイルスプリングが倒れることが判明。調査結果からストーリーの選定では対策が見えていることから 施策実行型で活動することに決定。

【18】対策の狙い処



狙いどころを二つに絞った

対策の狙いどころシートを作成し、メンバー全員で対策の狙いどころを検討し2つに絞り、石田さんからさらに細分化しようと提案を受け、**系統マトリックス図**にて対策案を**さらに細分化し、**狙いどころを2つに絞った。

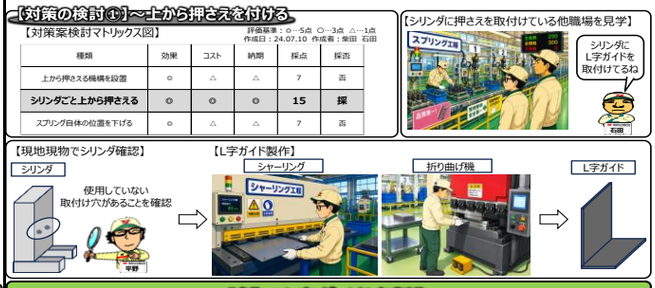
【19】目標設定・活動計画



目標は高く、いざ対策検討へ

目標設定は何を・いつまでに・どうするを明確にし,3月度10時間発生していたコイルスプリング倒れ異常を **9月に撲滅**する高い目標を設定。さらに**石田さんの意欲向上、問題解決力、QC手法**の**レベルアップ**を目指し、活動計画ではベテラン陣と石田さんを織り込みゼロに拘り対策検討へ。

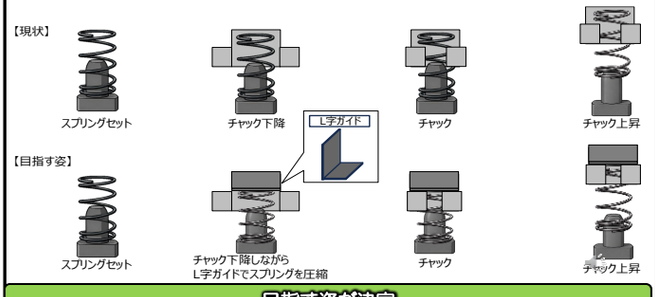
【20】対策の立案と検討①



試作のL字ガイドを製作

対策検討①上から押さえを付けるでは、マトリックス図を用いて対策案を検討。3項目で採点し、シリンダごと**上から押さえるに決定。**取付け方法検討のため、シリンダに押さえを取り付けている**他職場を見学。**シリンダに**L字ガイドを取り付けていることを確認し、自工程で取付け可能**か現地現物で**確認。**使用していない取付け穴があることを確認し、シャーリングと折り曲げ機を使用し、試作の**L字ガイドを製作。**

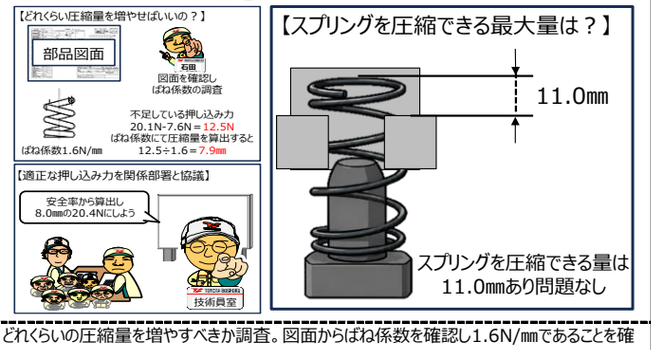
【21】対策の立案と検討②



目指す姿が決定

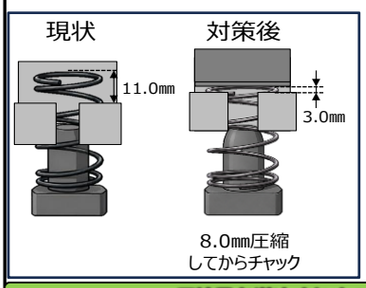
対策検討②スプリングの上部をチャックするでは、現状はスプリングセット、チャック下降、チャック、チャック上昇と動作します。目指す姿はスプリングセット後、**チャック下降しながらL字ガイドでスプリングを圧縮**、チャック・チャック上昇という動作を行う。目指す姿が決定した。

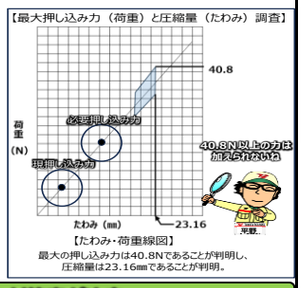
【22】対策の立案と検討③



どれくらいの圧縮量を増やすべきか調査。図面からばね係数を確認し1.6N/㎜であることを確認。不足している押し込み力から現状よりスプリングを**7.9㎜圧縮する必要がある**ことが判明。次にスプリングを圧縮できる最大量を確認。**最大で圧縮できる量**は**11.0㎜**であることが判明し十分な圧縮量があることを確認。次に適正な押し込み力を関係部署と調査。安全率から**圧縮量8㎜**の**20.4N**にすることに決定。

【22】対策の立案と検討③

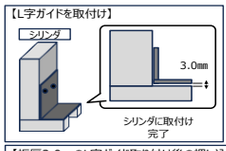




圧縮量を増やすための対策案が決定

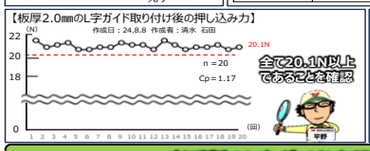
圧縮量を8.0㎜にするには現状チャック端から11.0㎜出ているスプリングを**3.0㎜にすることで8.0㎜圧縮**してチャックすることが可能です。次に最大押し込み力と圧縮量を部品図面から確認。圧縮量を8.0㎜増やした状態でも**品質的に影響がなく**、問題ないことを確認。圧縮量を増やすための対策案が決定。

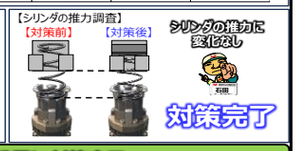
【23】対策の立案と検討④



【設備課協力のもと適正板厚調査検証トライ実施】
条件：n＝100　作成日：24.8.5作成者：清水　石田

板厚	1.0㎜	1.2㎜	1.5㎜	2.0㎜
異常回数	実施不可	7回	5回	0回
判定	×	×	×	○
備考	20回ほどでガイド変形	多少の変形有り	–	–

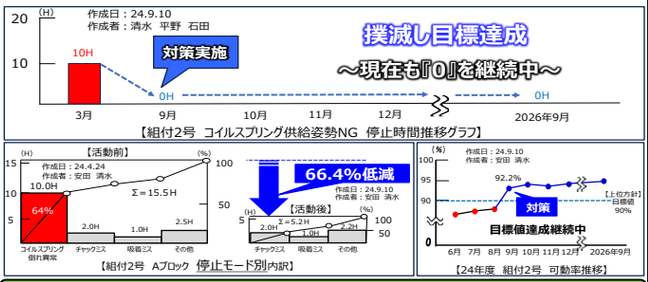




お手製のL字ガイドを設置に対策完了

試作したL字ガイドを取り付け、設備課協力のもと適正な板厚検証トライを実施。n=100にて各板厚でトライし**板厚は2.0㎜**に決定。板厚2.0㎜のL字ガイドを取り付け後の押し込み力を調査。**必要な押し込み力20.1N以上に対し、工程能力も満足**していることを確認。対策後のシリンダの推力を調査しスプリングの押し返す力にも負けず**推力に変化がない**ことを確認。問題点がないことを確認し、対策完了。

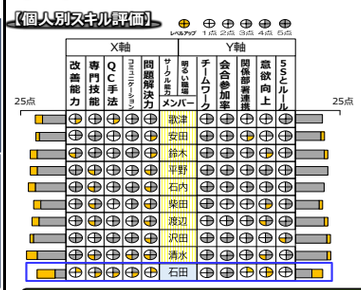
【24】効果の確認

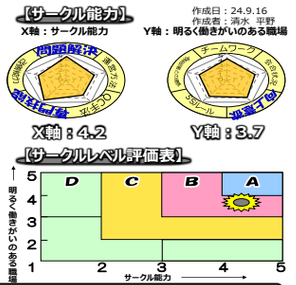


上位方針に大きく貢献

効果の確認。24年3月に10Hあったコイルスプリング倒れ異常が、**24年9月に撲滅**に成功し**目標達成**。現在も『**0**』**を継続中**です。Aブロック不良モード別では、活動前64%を占めていたコイルスプリング倒れ異常を撲滅したことで、**66.4%低減**でき、組付2号の**可動率**も**92.2%**と上位方針を大きく上回り目標達成し現在も継続中。

【25】活動後のサークルレベル





石田君の大幅なレベルアップにつながりAゾーン目前

活動後のサークルレベルは、メンバー全員のスキル向上につながり、なかでもテーマリーダーとして取り組んできた**石田さんの大幅なレベルアップ**が**サークルの活力**になり、**X軸**では**専門技能・問題解決力が向上し4.2**。Y軸では慢性不良を撲滅できたことにより**向上意欲が上昇し3.7**。サークルレベルではAゾーン目前のサークルに成長。

【26】標準化と管理の定着

【5W1H】

作成日：24.9.23　作成者：安田、柴田、平野、石田

	なぜ (Why)	なにを (What)	いつ (When)	誰が (Who)	どこで (Where)	どうする (How)
標準化	L字ガイドの 間違い防止	L字ガイドの図面	24年 9月末までに	平野 石田	ミーティング ルーム	図面の改訂を 設備課に依頼する
標準化	L字ガイドの 偏摩耗の早期発見	L字ガイドの 点検方法	24年 9月末までに	平野 石田	ミーティング ルーム	L字ガイドの点検方法の 作業要領書を作成する
管理の定着	L字ガイド偏摩耗による 機能不足の早期発見	L字ガイドを	始業時 1/W	オペレーター	組付2号	偏摩耗していないことを 触手、目視で確認する 項目をチェックシートに追加
教育	点検方法の統一化 （人による間違い防止）	点検方法 （点検箇所を周知徹底）	24年 9月末までに	全員	ミーティング ルーム	点検内容をメンバー全員へ 展開、教育を実施

5W1Hで再発防止体制を構築

標準化と管理の定着では5**W1H**にて**再発防止体制を構築**。

【27】活動の振り返り

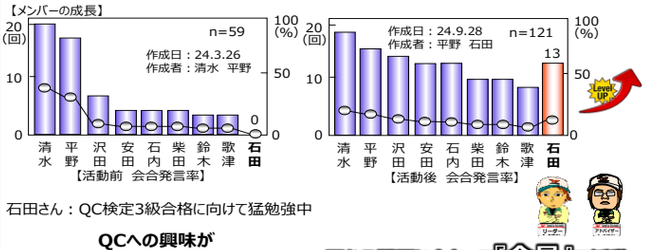
作成日：24.9.23　作成者：安田、柴田、平野、石田

活動STEP		良かった点	苦労した点	今後の進め方
P	テーマ選定	困りごと/上位方針に沿った 選定ができた	意見の活性化・取りまとめ	更なる困りごとの抽出
	現状把握	**とことん調査を実施し深掘り→深堀りと特性を追究することができた**	データの収集・取りまとめ	問題の深堀を続けていく
	対策の狙い処	様々な視点から評価し 細分化したことで対策案への近道ができた	初めての施策実行型だったため 進め方に悩んだ	5ゲン主義で 対策案を追及
	目標設定	全員が納得し 「0」に拘った活動ができた	撲滅が難しいと思いつつ 撲滅を目標にする理解活動	あるべき姿の追及
	活動計画	遅れなく円滑に活動が進められた	先の進捗具合が想定できず 計画を組むのに苦労した	納期厳守で遅れなく活動
D	対策立案	関係部署と連携し 系統を見立てて立案できた	**生産性・品質両方を満足させること**	5ゲン主義で 撲滅への筋道を立てる
	対策実施	現地現物で取り付け方法を検討し 最適な方法で設置できた	最適な板厚調査時に 板を集めること	他部署との関係を より強化していく
C	効果の確認	・目標を達成し上位方針に大きく貢献 ・サークルの弱みを克服できた	データの収集・取りまとめ	プロセスを しっかり振り返る
A	標準化と 管理の定着	誰でもできる 仕組みを構築することができた	確認・方法の遺しを無くす	SDCAを回し 維持継続していく

ステップ毎に振り返り次回の活動に繋げる

活動を振り返り。よかった点では、現状把握にて**とことん調査**を実施し、**深掘りを重ねること**ができたこと。苦労した点では**対策立案**にて**生産性・品質両方を満足させる**ことに苦労しました。ステップ毎に振り返り、次回の活動に繋げていく。

【28】活動後のメンバー



石田さん：QC検定3級合格に向けて猛勉強中

QCへの興味が芽生えた

更なる問題に向かって『全員』で活動

今後も全員参加型で継続して取り組みます

活動後のメンバー。**活動前**の会合発言率は**リーダーとテーマリーダー主体の会合**となっていましたが、**活動後**は**全体的に発言率が向上**し、特に**石田さんの発言率が大幅に向上**しました。石田さんはQC検定3級合格のため猛勉強中。QCへの興味が芽生えました。今後も問題に向かって全員で活動し全員参加型で継続して取り組んでいく。