

バルンサー組付ラインにおける内径異常停止の撲滅

(株) オティックス 西尾製造部 工務課

EMMサークル 発表者 すずき 鈴木 けんや 健矢

1. 会社紹介

- ・オディックスホールディングス
- ・オディックス
- ・オディックス西尾
- ・オディックス樽豆
- ・オディックス高岡
- ・オディックステクノ

オティックス西尾

- ・平坂工場
- ・江口工場
- ・寺津工場



こちらへん

【寺津工場の主な生産品】

バランス・アッセンブリ

今回の主役部品

カムハウジング ホルダーインジェクタ

ホルダーインジェクタ

コンプレッサーハウジング ロッカーアーム

ロッカーアーム

当社は愛知県西尾市に本社を置き、主に自動車部品を製造しており、私たちは寺津工場に勤務しています。

2. メンバーと私の紹介


おれはデーマリダー

EMMサークル (Every Manufacture Modesty)

保全 事務 工務

おれはテーマリダー

【私の紹介】 発表者：鈴木 健矢（26） あだ名：けんちゃん、へたれ、まむし



A horizontal timeline with five circular nodes connected by a line. The first node on the left contains a portrait of a young Kaito. The subsequent nodes contain text describing key life events.

- 1993年9月30日**
午前2時36分
3063グラム
生誕
- 小・中・高**
野球一筋
硬派に成長
- 大学卒業後**
地元企業
株式会社
入社
- 2021年**
結婚
予定

小・中・高
野球一筋
硬派に成長

大学卒業後
地元企業
株式会社
入社

2021年
結婚
予定

大学卒業後
地元企業
（株）オティックス
入社

2021年
結婚
予定

2021年
結婚
予定

私たち EMMサークルは「工務」「事務」「保全」の混合メンバーで構成されています。

私は学生時代、衣笠祥雄に憧れ野球一筋で生きてきました。その体力を生かし保全マンとして日々奮闘中です。

3. QCサークル活動の戦略

かつて、四天王と言われていた保金マンがいた



☆ 団塊の世代である彼らはすでに引退

かつて『四天王』と呼ばれる保全マンがいましたが、団塊世代の彼らは既に引退し現在の保全マンは、若手と中堅層が固まっており技能レベルが落ちています。

サークル員保全スキルレベル把握表を見ると「機械」と「電気」の2区分があり、若手は特に低い。このQC活動を介し保全スキル向上も目指していきたいと思います。

4. テーマ選定の理由

寺津工場 設備異常の状況

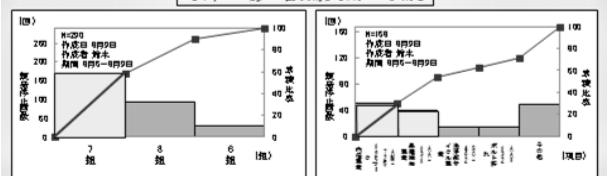


図2 組別頻発停止発生状況の推移

図2 組別頻発停止発生状況の推移

テーマ内容	必須 性	希望 性	希望 性	助成 性	合計
AR/バーチャル・複合ライオン (AM-725) ワーク内容提案 ※ 10回/日	3	3	2	3	11
URからハウジング複合ライオン (AA-131) 品質保証提案 ※ 8回/日	3	2	2	1	8




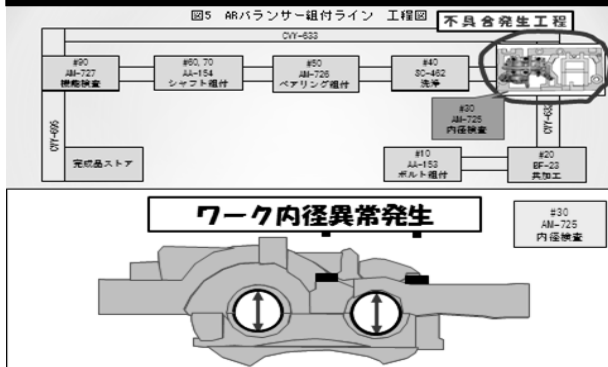
図4 マトリックス図

図4 マトリックス図
NRバランサー組付ライン (M-725)
ワーク内径異常検出
※取り組む事に決意！

会社方針として『異常のないスマートライン作り』を目指しており、課方針では製造支援部署として設備異常の根絶を掲げております。これは上位方針とも合致しています。

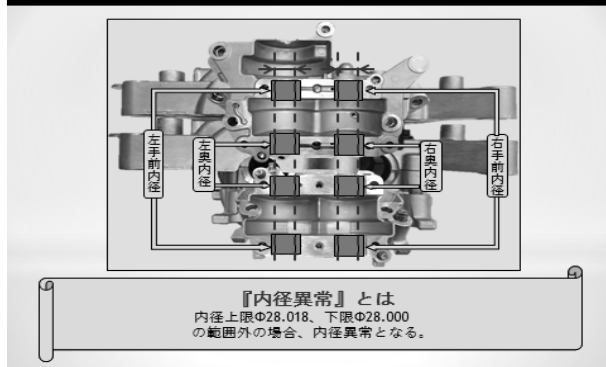
寺津工場では 3 つの組が有り、図 2 より 7 組の頻発停止が一番多い。この中で上位 2 項目が僅差となっていたためマトリックス図を作成した結果『AR バランサー組付ライン (AM-725) ワーク内径異常停止撲滅』を取組む事に決定しました。

5.1 現状の把握（工程の概要）



ARバランサー組付ラインは、90 工程まであり、ワークはパレットに載って、各工程に自動搬送されています。今回異常が発生しているのは30 工程の内径検査工程です。

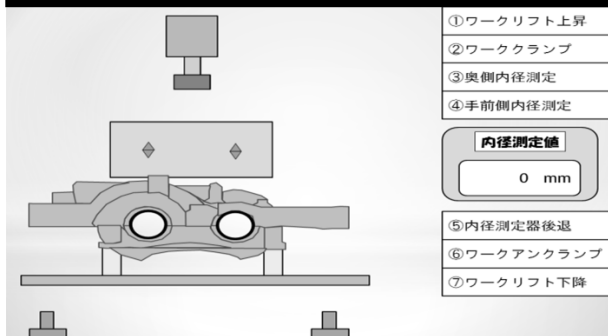
5.2 現状の把握（内径測定の定義）



内径検査工程では20 工程で加工した4ヶ所の穴径を内径測定器で測定しています。

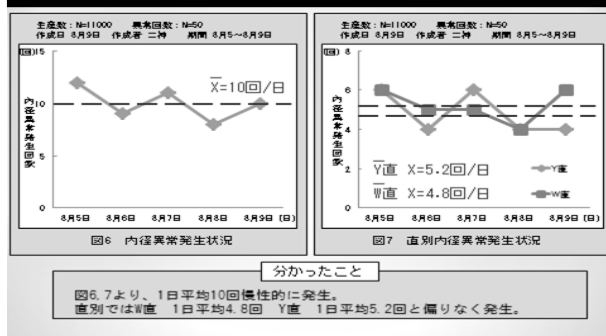
内径異常とは、内径上限がΦ28.012、下限Φ28.000 の範囲外の場合に発生します。

5.3 現状の把握（設備の動作）



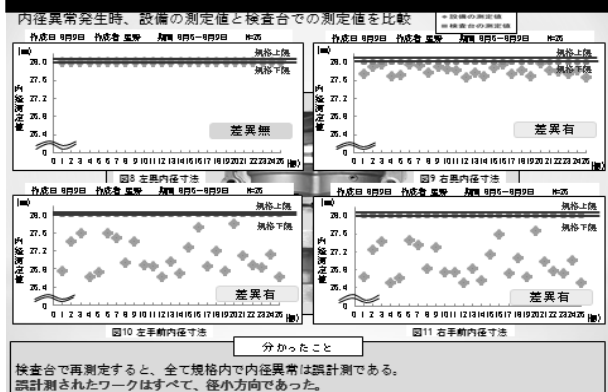
ワークリフトが上昇しワークのみ持ち上げて、クランプし奥側、手前側の順に測定し、測定後はアンクランプし、ワークリフト下降、これにて内径測定のサイクルが完了します。

5.4 現状の把握（内径異常発生状況）



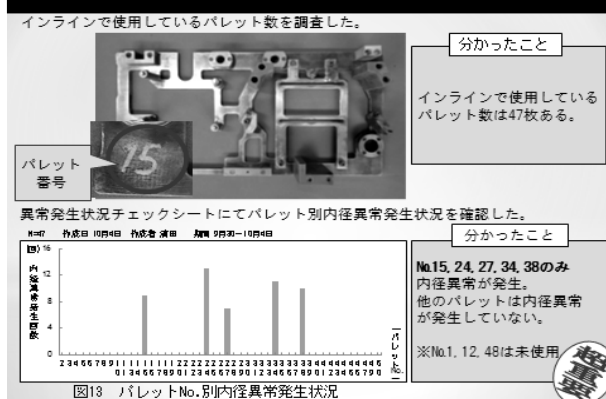
内径測定異常は日々で平均10回発生しており、直別では偏りなく発生している事が分かりました。

5.5 現状の把握（設備の動作）



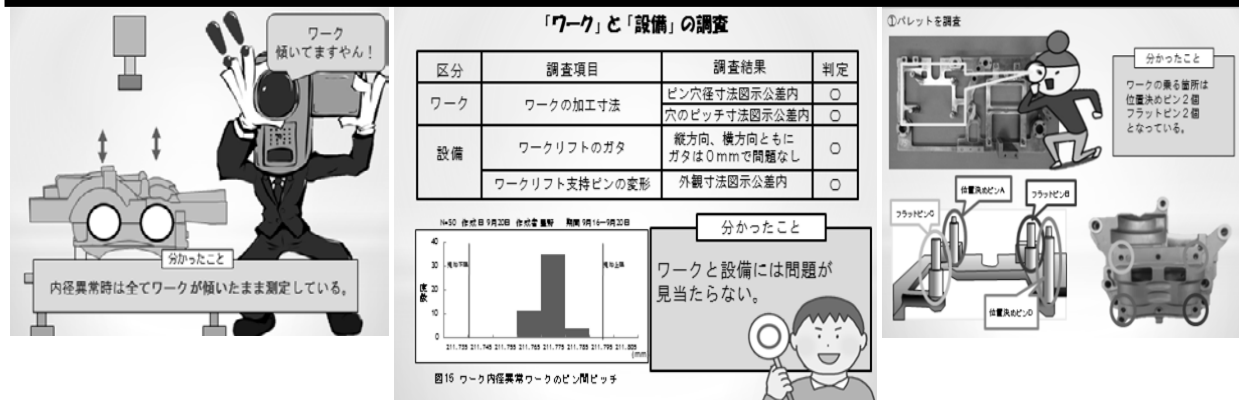
内径異常の発生したワークを検査台で再測定すると全て規格内のため、内径異常は誤計測であることが分かりました。その時の計測値はすべて径小方向でした。

5.6 現状の把握（パレット別内径測定異常発生状況を確認）



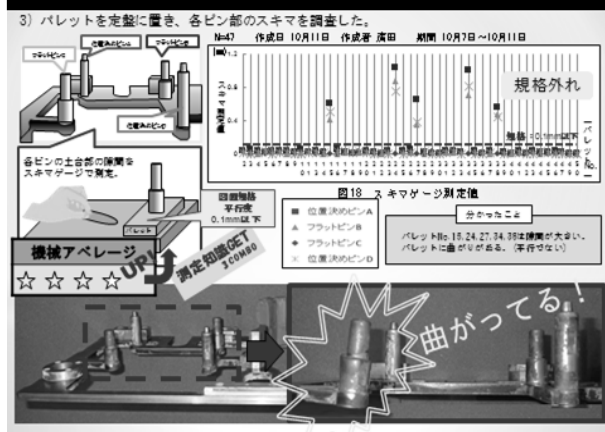
搬送パレット別にチェックシートを用いて内径異常発生回数を確認したところ、図の様にNo. 15、24、27、34、38 のみ内径異常が、発生していることが分かりました。

5.7 現状の把握（異常時をビデオ撮り～加工ワークと設備～パレットの調査①）



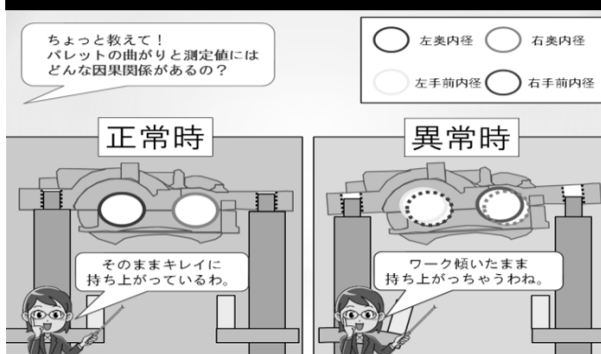
異常時をビデオで確認するとワークが傾いたまま、内径を測定していることが分かりました。ワークと設備を調査したところ特に問題は見当たりませんでした。

5.8 現状の把握（パレットの調査②）



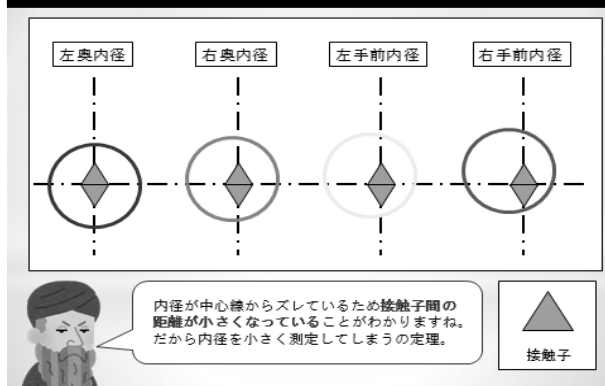
パレットを定盤に置き、各ピン部の隙間を調査したところ異常になった5つのパレットが、下方へ曲がっていることが分かりました。

5.9 現状の把握（ワークの傾きと測定値のメカニズム①）



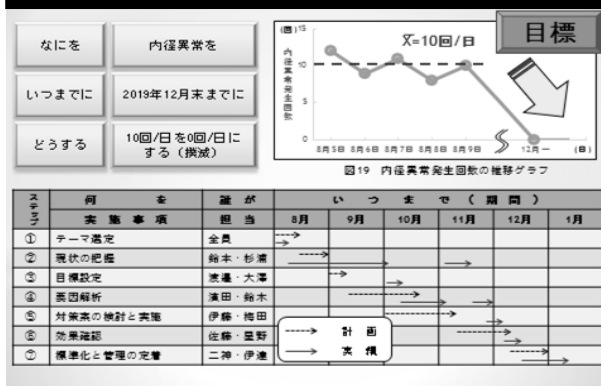
正常時はパレット上にワークが、水平に乗っており、ワークリフトが上昇する時、水平のまま持ち上がっています。パレットが曲がっているとワークリフト上昇時にピン部がカシリ、傾いたまま持ち上げてしまいます。

5.10 現状の把握（ワークの傾きと測定値のメカニズム②）



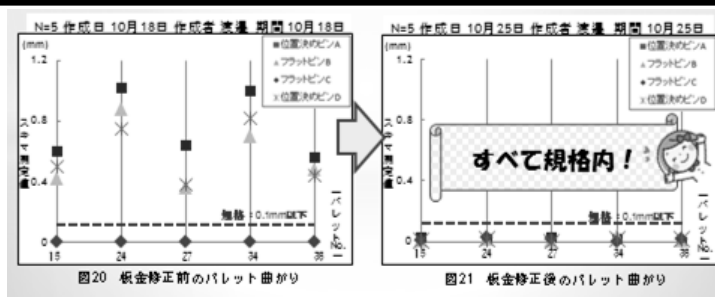
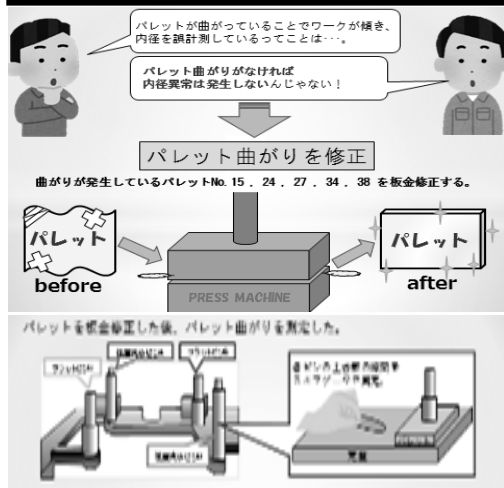
ワークが傾いたまま測定すると、左奥内径は円の中心で内径を測定するためOK判定となるが、他3箇所は円の中心からズレて測定しているため、内径を小さく検出していました。

6. 目標の設定・活動の計画



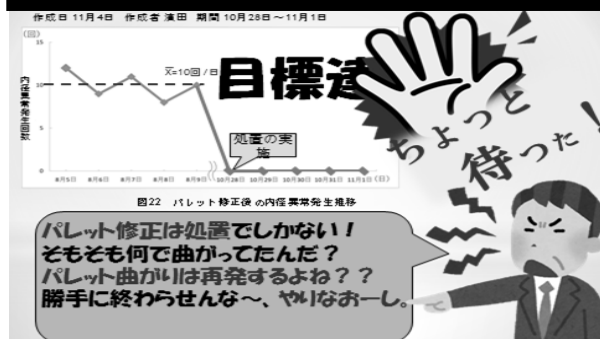
目標、内径測定異常を2019年12月末までに日当たり10回を0回（撲滅）にする。

7.1 要因解析（パレット曲がり修正～修正結果①）



パレットが曲がっているとワークが傾いてしまい内径異常が発生する事が分かったため、まずは曲がっている5つのパレットを板金修正する事にしました。修正後、日当たり10回発生していた内径異常は0回となり目標達・・・

7.2 要因解析（パレット曲がり修正～修正結果②）



ちょっと待ったぁー!!!!

パレット修正は処置のため、曲がった原因調査を引き続き行なう事にしました。

8.1 現状の把握 再（パレット曲がりを人て調査）

パレットにどのぐらいの荷重がかかると曲がってしまうのか計算式にて求めてみた。

パレットの厚み: 9mm

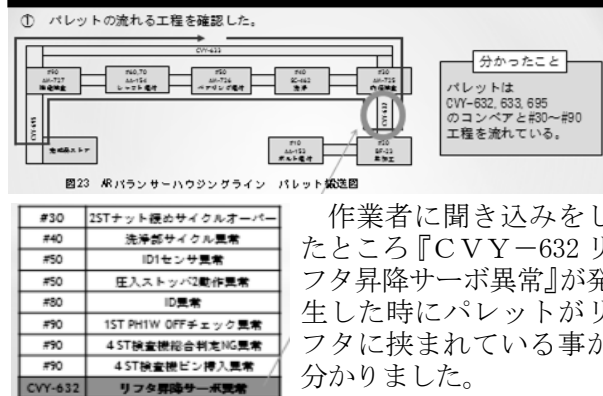
$$F = \frac{3\alpha v}{L^3} \quad F: \text{荷重} \quad \alpha: \text{縦弾性係数} \quad I: \text{断面二次モーメント} \quad F = \frac{3 \times 20,500 \times 729 \times 1}{144703} = 309.8$$

上記計算式より、パレットを1mm曲げるためには約310kgfの荷重が必要。また、1mの高さからパレットを落下させた場合のどのぐらいの荷重がかかるか計算式にて求めてみた。

$$F = \frac{mv}{\Delta t} \quad F: \text{荷重} \quad m: \text{質量} \quad v: \text{速度} \quad \Delta t: \text{時間} \quad F = \frac{10 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 1}}{1} = 44.3$$

厚み9mmのパレットを1mm曲げるのに約310kgfの荷重が必要となり、人の手で曲げる事は出来ないことが分かりました。

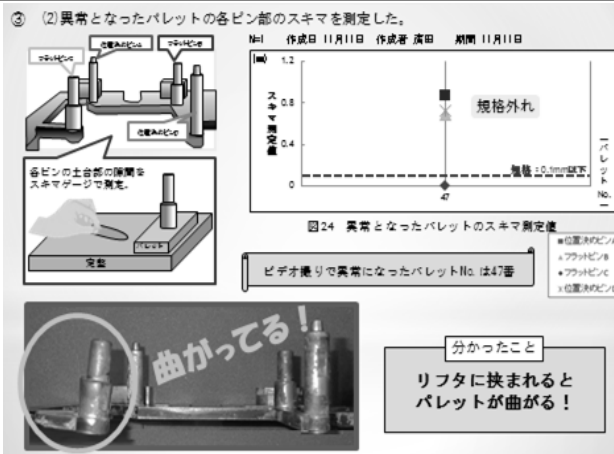
8.2 現状の把握 再（パレット曲がりを設備で調査）



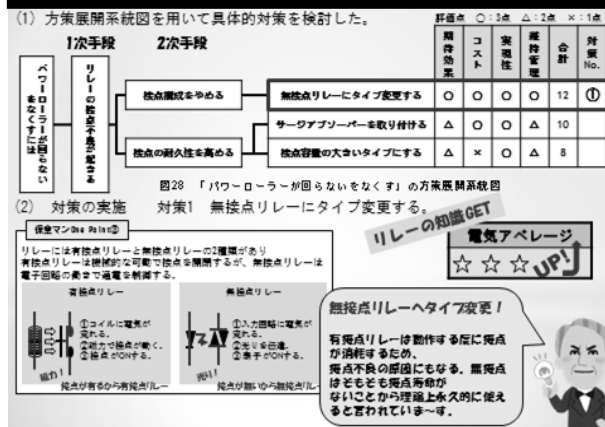
8.3 現状の把握 再（パレット曲がりを設備で調査 ～ 検証1：ストッパー上昇指令）



異常発生時をビデオ撮りで確認したところ、リフタ手前でパレットを止めるストッパーが上昇しておらず、リフタに挟まれてパレットが曲がる事が分かりました。



(1) 方策展開系統図を用いて具体的対策を検討した。



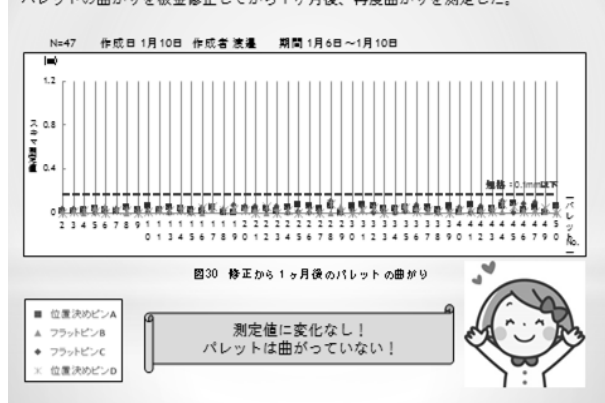
『有接点リレー』は接点消耗による接点不良が起きるため、接点寿命の無い『無接点リレー』へタイプ変更し対策としました。

E大洲電訊



日当たり10回発生していた異常を0回に出来て目標達成となりました。

パレットの曲がりを板金修正してから1ヶ月後、再度曲がりを測定した。



板金修正してから1ヶ月後、再度曲がり測定をしましたが全て規格内で曲がりませんでした。リレーを有接点から無接点タイプへ交換対策後『パレット到達異常』は発生していません。

目的	何者	どのように
----	----	-------

目的	何を	どのように	いつ	誰が
標準化	電気図面	追加した「パレット到達異常」の図面を作成しファイリングして保存。 (電気図面 P.98)	済み (12月23日)	伊藤
	作業要領書	ワーク内径異常処置作業要領書にパレットの曲がり確認項目を追加。	済み (1月8日)	製造 × 保全
	無接点リレー化	設備導入時パワーローラーを使用している場合は無接点リレーを使用するよう生産準備課へ依頼。	済み (1月8日)	渡邊
維持管理	パレットの点検	パレットの各ビンの高さ確認検査具を作成し、定期保全項目の点検欄に追加。	済み (12月25日)	製造 × 保全
		パレットの曲がり確認を定期保全項目の点検欄に追加。	済み (12月25日)	製造 × 保全
	パワーローラー	1回/月の設備点検にてパワーローラー回転確認項目を追加。	済み (12月25日)	星野

標準化では電気図面、作業要領書、無接点リレーを表の様に決め再発防止としました。
維持管理としてパレットの点検、パワーローラーの回転確認項目を追加しました。

図32 個人別保全スキルレベル把握



今回の活動を行ない、保全スキルレベルが上がり、目標達成しました。これからも挑戦する気持ちを忘れずに活動していきたいと思います。