

7. 工程の概要

7/32 TOYOTA

1) No.2 組立ラインの主要設備と流れ

対象工程: 脱荷装置 (リヤアスルト塔, エンジン塔, タイヤ取付, フロントプロテクター塔, 油漏注入)

2) ハンガー

吊りコンベア → ハンガー → 地上コンベア

ハンガーで吊られた機台を吊りコンベアから地上コンベアに移す工程

3) ハンガーの動作

開閉動作で機台をつかむ | ハンガーが振れ水平を保つ

常に水平 | 脱荷車と一緒だよ

No.2組立ラインで生産する全ての機台を搬送する重要装置

No.2組立ラインの主要設備は脱荷装置から脱荷装置までの流れとなっており対象工程は脱荷装置でハンガーで吊られた機台を吊りコンベアから地上コンベアに移す工程です。ハンガーは総数61台を周回させ、開閉動作で機台をつかみ傾斜でも作業できるようにハンガーが振れて水平を保つ構造、観覧車と同じ動き。No.2組立ラインで生産する全ての機台を搬送する重要装置。

9. 現状把握

9/32 TOYOTA

1) 異常発生データの確認

データを深掘りすることで現地・現物がより詳細になるよ

(1) 発生件数の推移

(2) ハンガー別 (全61台)

ハンガー-№	1	2	3	4	5
異常有無	×	×	×	×	×
ハンガー-№	6	7	8	9	10
異常有無	○	○	○	○	○
ハンガー-№	56	57	58	59	60
異常有無	×	×	×	×	×
ハンガー-№	61	X...発生ハンガー			
異常有無	×	21年4月~9月			

(3) 機種別

機種	発生件数
B系 (電動4輪式)	15
E系 (電動3輪式)	13
X系 (ガソリン式)	0

11.1. ハンガー開き不良件数推移 | 11.2. ハンガー開き不良発生ハンガー一覧表 | 11.3. 機種別ハンガー開き不良発生件数

『ハンガー開き不良』はB系とE系機種で発生

異常発生データの確認
ハンガー開き不良の件数推移は慢性的に発生、ハンガー別ではハンガーによる偏りなし機種別では、B系・E系のみ発生していることが分かりました。

8. 設備の動作

8/32 TOYOTA

上昇スイッチ | センサー | ハンガー開き不良

リフターが機台を持ち上げるセンサーまで持上げる | ハンガーが開く | リフターが下降する

ハンガーが機台に引っ掛かり開ききらない状態

2021年9月度 5件

21年4月~9月 発生: 5件 | 未発: 107

ハンガーが機台に引っ掛かってしまう

脱荷装置の流れはハンガーが上昇スイッチを叩きリフターが上昇、リフターが機台を持ち上げセンサーを遡りハンガーが開きリフターが下降する工程でハンガー開き不良はハンガーが機台に引っ掛かり開ききらない状態で5件全てハンガーの引っ掛かりで発生しています。

9. 現状把握

10/32 TOYOTA

2) 現地現物現実の確認

設備の動作を理解したい | それなら勉強会だ

機台がセンサーまで上昇する | 機台がセンサーまで上昇しない

正常 | 異常

機台がセンサーまで上昇しない原因: センサーまで上昇していないのにハンガーが開こうとしている

なぜハンガーが開こうとしているのかセンサーを調査することに

なぜハンガーが開こうとしているのかセンサーを調査することに

現地、現物、現実の確認 設備動作を理解したいと相談し勉強会を開くことに3現を理解し正常な動きと異常な動きを見比べると正常時は機台がセンサーまで上昇しているのに対し異常時は機台がセンサーまで上昇していない機台が上昇していないのに、なぜハンガーが開こうとしているのかセンサーを調査することにしました。

9. 現状把握

11/32 TOYOTA

5) 3現の確認

センサーの調査

GoProならセンサーの近くに設置できるよ

【調査内容】 現地 (脱荷装置にてセンサーの反応状態を確認) | 現物 | 現実 (ハンガーが開ききらない状態)

正常時 | 異常時

機台上部でセンサーを遡る | ハンガーが後方に振れてハンガーでセンサーを遡る

ハンガーが後方に振れるを4M調査する

センサーの状態は、設備の外からは遠く、見ることができないベテランから、GoProならセンサーの近くに設置できるよとの意見。センサー付近を撮影し確認、正常時は機台が上昇し機台上部をセンサーが検出しているのに対し異常時は機台が上昇時にハンガーが後方に振れセンサーを遡っていることがわかりハンガーが後方に振れるを4M調査することにしました。

9. 現状把握

12/32 TOYOTA

6) 4M調査

(1) 人 自動設備のため介入なし

(2) 設備

【調査内容】 関係部品の寸法と動作を 図面、基準を現地と比較

図14. ハンガー外観寸法比較表 (mm)

項目	名称	調査品	公称寸法	実測	判定
①	コップ	コップ内径	26.1mm	26.1mm	○
②	ハンガー(全61台)	外観寸法	点検表に記録	点検表に記入	○
③		上昇速度	17.1mm/s	17.1mm/s	○
④	リフター	モーターポート	0.4-0.8mm	0.5mm	○
⑤		マグネットSW検出	目標値	良好	○
⑥	リフター-制御LS		3150±2	3152	○
⑦	リフター-下降LS		200±2	199	○
⑧	リフター-上昇スイッチ		70±2	72	○
⑨	センサー		450±2	451	○

図15. 設備点検結果表との比較

設備基準に対し範囲内で問題なし

『人』、『設備』は関連なし

人は、自動設備のため介入なし。設備は、関係部品の図面と比較し現地を確認結果は設備基準に対し範囲内で問題なしの為人・設備は関連なし

9. 現状把握

13/32 TOYOTA

6) 4M調査 (3) 材料 (機台)

【調査内容】 不良が発生しないX(ガソリン式)と発生するB(電動4輪式),E(電動3輪式)の形状を比較

【調査結果】

発生しない | 発生する

形状の違いあり

【再調査内容】 過去のデータと照らし合わせよう

不良が発生した時の機台の全高を確認

【調査結果】 全高

機種	全高 (mm)	発生数
X	2,080, 2,080, 2,110, 2,110	0
B	1,980, 1,980, 2,025, 2,025	7
E	1,980, 1,980, 2,025, 2,025	5

図16. 機台全高調査表

全高の低い1,980mmの機台に発生する『材料』は関連あり

材料は不良が発生しないX系と発生するB系、E系の形状を比較結果はX系は全高が高くB系、E系では全高が低い為形状の違いあり。不良が発生した機台の全高を確認すると、全高の低い1980mmの機台に発生する為材料は関連あり。

9. 現状把握

14/32 TOYOTA

6) 4M調査 (4) 方法

吊りコンベアで機台を流しながらリフターで持ち上げる方法

イメージは回転すし! お寿司を持ち上げる動きと同じ!

お寿司(機台)の大きさが違えば | 前方を持ち上げる | 後方を持ち上げる

【調査内容】 全機台の持ち上げる位置を比較

機種	全高 (mm)	機台の持ち上げる位置	発生数
X	2080	中心	0
	2110	前方	8
	2110	後方	2
	2170	前方	3
	2170	後方	2
B	1980	中心	7
	1980	前方	8
	2025	中心	2
	2025	後方	2
	2025	前方	2
E	1980	中心	1
	1980	前方	5
	1980	後方	2
	2025	中心	1
	2025	前方	2

図17. 機台の持ち上げる位置を比較

持ち上げる位置が違う

機台の後方を持ち上げると発生する『方法』は関連あり

方法は、吊りコンベアで機台を流しながらリフターで持ち上げる方法でイメージは回転すしでお寿司を取る動き。お寿司のお皿が違うと持ち上げる位置が違ってくるから現物の持ち上げる位置を調査全機台の持ち上げる位置を比較持ち上げる位置が機台によって違う過去データと比較すると、全高の低いB系、E系のみ機台の後方を持ち上げると発生するため方法は関連あり。

14.対策実施 23/32 TOYOTA

1) センサー取付変更位置を算出する

2) 取付位置の検討

取付位置 (mm)	人数
最大 20.4	1
最小 105	6
中間 195	1

中間の105mmに決定

20.4 < 変更位置 < 195

現場現物で取付位置を選定することに

センサー取付変更位置を算出、センサーまでの距離、最大振れ幅から変更位置を算出、背反は機台寸法を超える為最大値を195mm以下に設定し変更位置を20.4mm以上195mm以下に決定。取付位置を検討した結果中間の105mmを採用すべく対策を進めようとしたところサークルリーダーから取付位置の根拠不足を指摘、現場現物で選定を行うことになりました。

14.対策実施 24/32 TOYOTA

2) 取付位置を現地現物で決める

3) 対策の実施

機種	電圧 (V)	対策前	対策後	センサー反応	評価
X	1.0	104.5	154.5	なし	○
	1.5	102.7	152.7	なし	○
	2.0	91.0	141.0	なし	○
B	1.5	124.6	174.6	なし	○
	2.0	110.3	160.3	なし	○
	1.0	125.4	175.4	なし	○
E	1.5	124.1	174.1	なし	○
	2.0	122.3	172.3	なし	○

内製可 20.4 < 50mm < 195

センサーを50mm移動しハンガーが遮ることがなくなった

現場で取付位置を確認し50mmまでは同じ柱に取り付け可能内製で行えることとなり現場現物の重要性を理解 センサーをハンガー進行方向に対して後ろに50mmずらすことになりました。対策の実施全機種にて確認したところセンサーを遮ることがなくなり背反もなく効果はOです。

15.対策を終えて... 25/32 TOYOTA

効果の確認中

タクト変更勉強

コンペア速度が変わると...

コンペア速度が変わるとリフターの持ち上げる位置が変わってしまいませんか？

現場調査！

コンペア速度とリフターの持ち上げる位置を調査することに

対策を終え効果の確認中、現場作業者の会話からタクト変更があることが判明 タクト変更とは生産台数の増減により吊りコンペア速度を変更することです。疑問に思った私はサークル員と会話を聞き調べること、タクト変更に関する生産技術部に相談し勉強会を実施 コンペア速度が変わるとリフターの持ち上げる位置が変わると分かり現場調査することに

15.追加対策の立案と検討 26/32 TOYOTA

【現地・現物調査】

【調査結果】

コンペア速度 遅 vs 速

持ち上げ位置 前方 vs 後方

追加対策が必要

コンペア速度を勝手に変更すると作業速度が変わり現場に迷惑が掛かってしまいます。現場担当に相談すると稼働最後の1台であれば協力してもらえらることに 現場で調査するとコンペア速度が遅い時は、上昇スイッチを叩いてから進む距離が少なく、持ち上げる位置が前方に速い時は、進む距離が大きく持ち上げる位置が後方にタクト変更があると異常が再発してしまう為、追加対策が必要

15.追加対策の立案と検討 27/32 TOYOTA

1) 対策の立案

2) 現地で確認

3) 対策の検討

『上昇スイッチの位置をタクトに合わせて変更する』を検討

『上昇スイッチの位置をタクトに合わせて変更する』を検討

案を出し合い方策で持ち上げる位置を同じにすることに 現場で対策案を検討すると、若干から上昇スイッチの位置を変更しては？との意見 検討した結果『上昇SWの位置をタクトに合わせて変更する』を採用現状のタクトと持ち上げる位置が同じになるようにタクト変更時に、上昇スイッチを移動させ調整します。

16.対策実施 28/32 TOYOTA

追加対策の実施

現場に目盛りを設置

タクト時間 (h)	2.3	2.4	2.5	2.6	3.4	3.5	3.6
取付位置 (mm)	110	105	101	97	74	72	70
取付位置 (mm)	0	5	9	13	26	38	40
上昇スイッチ取付位置 (mm)	-5	0	8	21	233	271	310

追加対策が必要

現場に目盛りを設置、早見表をもとに上昇スイッチを目盛りの位置に変更することでタクトが変更しても同じ位置で持ち上げられるようになりました。

17.効果の確認 29/32 TOYOTA

1) 異常発生件数

2) リスクレベル

3) 経済効果

慢性的な困りごとを解消

ハンガー開き不良5件が0件となり目標を達成 脱着装置内異常発生件数も活動後は62%減となりNo.2組立ラインの異常発生件数推移も目標達成 リスクレベルIIを削減し安全活動にも寄与し経済効果は年間52500円の保全作業費を低減、異常による手持ち時間も年間577500円低減し 慢性的な困りごとを解消することができました。

18.サークルの成長 30/32 TOYOTA

活動前 vs 活動後

サークルレベル表

サークルの成長

サークルレベルが向上し活動が活発に

活動後、サークル員のレベルが向上し私の「運営能力、専門知識」が向上し目標達成サークルの弱みだった運営能力も向上しサークルレベルもB-に到達発言が少なく、進まなかった会合も活動後は発言が積極的にになりサークルレベルが向上し活動が活発に。

19.標準化と管理の定着 31/32 TOYOTA

標準化と管理の定着

いつ (When)	どこで (Where)	誰が (Who)	何を (What)	どのように (How)
2022/2/2	場所	田中	センサーの取付位置	取付タクト時の記録を確保するため
2022/2/14	場所	田中	取付位置早見表	タクト変更時に再確認させたいため
2022/2/3	場所	西野	センサーの取付位置変更	タクト変更時に再確認させたいため
2022/3/4	場所	大坂	センサーの取付位置変更	周知徹底するため
2022/3/4	場所	福岡	タクト変更時に上昇スイッチの取付位置寸法を確認すること	再発防止のため
2022/3/4	場所	福岡	センサー位置変更記録	変化点を管理するため

後戻りしないように5W1Hでしっかりと標準化

標準化と管理の定着は 要領書・設備動作変更記録・変化点管理表を作成 後戻りしない様に、5W1Hにてしっかりと標準化を実施しました。

20.反省と今後の進め方 32/32 TOYOTA

ステップ

0 1 2 3 4 5 6 7 8

事前準備の重要性を認識できた

データを活用し 3現を理解

「異変は3分以内にやっつける」をスローガンに活動

全員参加で活発な発言でサークル運営をしています！

今回の活動で活動準備のステップでは、事前準備の重要性を認識でき現状把握では、データを活用し3現を理解 対策では、若手に教え込み効果的な対策を打つことができたという高い目標を達成し自身の成長を実感できました リーダー候補も成長したことで士気も高まり今後も異常は3分以内にやっつけるをスローガンに活発な運営をします