

廃棄製品を救え！ 原価を意識したモノづくりの追求

1

【1】職場紹介



第三製造部 豊明工場

1係 トーション班 仕上げ班
2係 ロックパー班 技術班
3係 コイリング班 検査物流班

線ばねの製造
昔ながらのメカ機やNC機を加工設備とし
押しばね・引きばね
ロックパー・トーションばね
など様々な製品を製造

一貫した生産体制
設計・ツール作成
試作・量産・検査などを
豊明工場で完結させています

ばねの製造は独特の難しさがあり
習得に3年は掛かると言われています
その難しさの中にやりがいを感じ
日々の業務に取り組んでいます

2

【2】サークル紹介


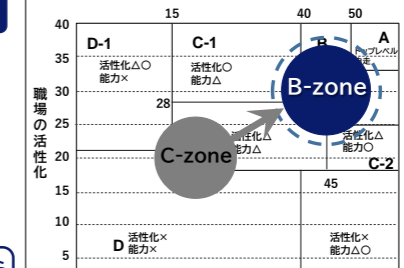
サークル員数14名

成長の低迷原因

- 活動の進め方が難しい
- やらされ感
- 活動内容のマンネリ化

最近サークルの成長が低迷している事が悩み

成長目標を現状のC-zoneからB-zoneを目指す

活動の進め方とQC手法を学びながら進める

アドバイザーの提案(マンネリ解消)

品質・納期にりがちな視点に着目

SDGs・原価に特化した活動をしてマンネリ化の解消を狙う

当社は愛知県大府市に本社を置く自動車部品メーカーです。豊明工場は主に線ばねを生産しており、ばね独特の難しさに直面しながらも日々やりがいを感じて業務に取り組んでいます。当サークルは其中でも3係コイリング班・検査物流班の合同サークルになります。

サークル員はベテランから新入社員まで幅広く在籍しており、計14名となっています。サークルレベルもC評価であり、最近サークルの成長が低迷しているため、今回の活動ではサークル活動の進め方を学んだり、各員の役割を明確にして全員の士気向上を計ること、SDGsや原価という今までと違う視点をもってマンネリ脱却などを目指し、活動していくことにしました。

3

【2】サークル紹介

コイリング班

設備 52台
作業員 10名
段取、材料替えを行い押しばねの生産をしている

太物の製品 (線径 0.6以上)
細物の製品 (線径 0.1~0.6)

品名:ホーンスイッチ
設備:CX-15
線径:φ1.1
材質:SUS304

3品番を専用機1台で加工
日当たり 約64,000個 (15箱)
宮崎工場へ移送 → 組付け

材料替えは月約6回発生 ※3品番合計

品番:781-00270

コイリング班 加工比率

5% (ホーンスイッチ以外)
95% (ホーンスイッチ)

ホーンスイッチは全体の5%加工している

4

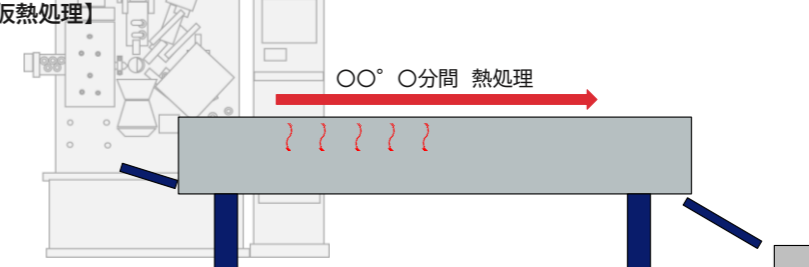
【3】工程概要

1工程 2工程 3工程

生産 仮熱処理 熱処理 検査

熱処理
鋼などの金属をその用途に適した特性(強さ、硬さ、靱性など)を持たせるために加熱および冷却操作のこと

【1工程 仮熱処理】



コイリング班は設備が52台に対して作業員は10名となっており、各員が多台持ちをして設備の段取・材料替えをしながら主に押しばねを生産しています。その中でもテーマとして取り上げるホーンスイッチという製品は3品番を専用機1台で加工しており、日当たり約64,000個・15箱を出荷しています。

ホーンスイッチの加工は「生産・仮熱処理」-「熱処理」-「検査」という3工程に分かれています。生産したばねはそのままでは特性がでないため熱処理が必要で、加熱・冷却操作を実施します。また1工程目の「仮熱処理」は、ばねが変形等するリスクを無くすために実施しており、生産後の製品をシュートで受けて自動的に仮熱処理炉に投入します。仮熱処理後の製品も規定時間で箱に落下、後工程に運びます。

QCサークル紹介	フリガナ サークル名	エムティーオー	
		MTO	
本部登録番号		サークル結成年月	2023年 4 月
メンバー構成	14 名	会合は就業時間	内・外・両方
平均年齢	41歳 (最高 58 歳、最低 21 歳)	月あたりの会合回数	1 回
テーマ暦	本テーマで 2件目 社外発表 1件目	1回あたりの会合時間	1 時間
本テーマの活動期間	2024年 4月 ~ 2024年 9月	本テーマの会合回数	5 回
発表者の所属	株式会社 松尾製作所 豊明工場 1係 コイリング班	勤続	13 年

【3】工程概要



【ホーンスイッチ以外】



【ホーンスイッチ】



コイリング班では、最終工程で正確な数量を計数しているため、加工工程ではあらかじめおおよその数量ごとに収容しています

今回のホーンスイッチは計数工程がない
→1箱4000~4500個と収容数の許容範囲が大きいので改善活動の工数削減により計数工程を無くしています

【4】テーマ選定の背景

ホーンスイッチは他製品と何が違うのか？

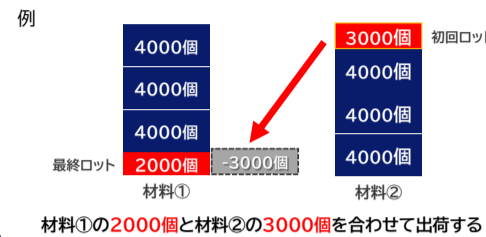
違い
①後工程に計数工程がない
②端数を出荷することが出来ない
(1箱4000個~4500個と決められている)

計数工程がない理由

1箱の収容数が4000~4500個と許容範囲がある為、工数削減で計数工程を入れていない

端数を出荷とは？

ロットの区切りによる端数を別ロットと合わせて出荷すること
最終ロット + 初回ロット → 合わせて出荷



端数を出荷できない理由

立ち上げ時に客先から要望があり決まっている

現場として端数出荷の要望を打ち上げたが変更出来なかった

取り決めは変えず、現場として何が出来るか
現地・現物・現実・原理・原則での現状把握を実施

コイリング班の他の製品では通常の場合、加工工程では箱内におおよその数量で収納し、計数工程でロット間の端数合わせを実施することで、無駄なく出荷できています。
しかしホーンスイッチの特有の工程として、計数工程がありません。これは製品立上げ時の取り決めで、1箱4,000~4,500個と許容範囲が大きいので、計数工程を無くして工数削減のメリットがあります。

しかし計数工程がないのでロット間の端数合わせが出来ず、もし最終ロットで規定数に満たない数量が出た場合に、次のロットと合わせることが出来ないため、出荷が不可能=廃棄となってしまいます。
計数工程を入れずに、端数だけでも出荷できるようにするのが現場の要望でしたが、客先より不可能と回答があり、現場として出来ることを考えていた背景があります。

【5】テーマ選定

KPI SDGs・原価 問題点抽出会合

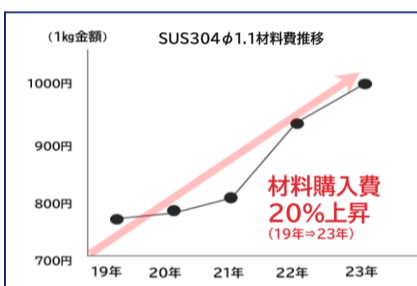
	重要性	緊急性	上位方針	予想効果	総合評価
本朝	◎	◎	○	△	14
和泉	◎	△	◎	△	12
北井	◎	◎	◎	△	12
岩本	◎	◎	◎	◎	14
荒川	◎	◎	◎	◎	20

◎=5 ○=3 △=1

立ち上げ当時の取り決めにより

通常1箱 4000~4500で出荷

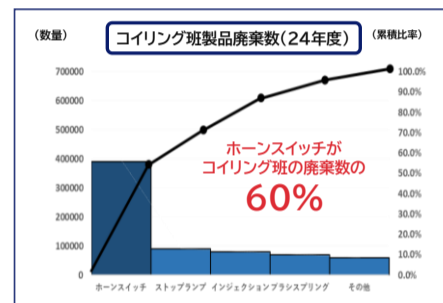
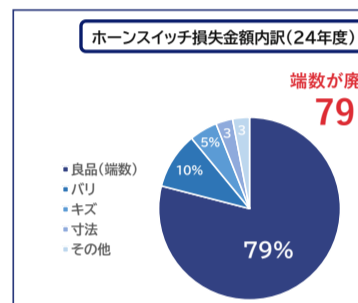
収容数4000個未満の箱は
出荷できないため端数を廃棄している
端数は全数良品のため
良品を廃棄していることが分かった



- ・ 廃棄で発生するCO₂により環境にも悪影響
- ・ 材料費も年々高騰している為、早急に原価を意識したモノづくりが必要

テーマ
廃棄製品を救え！原価を意識したモノづくりの追求

【6】現状把握



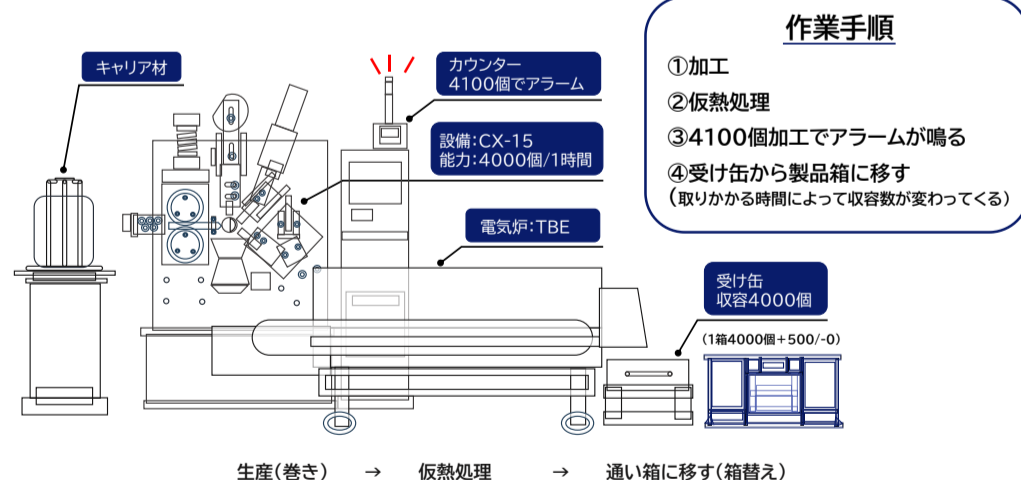
- 1 損失金額は全体の60%
- 2 廃棄数の79%が端数(良品)
- 3 端数は月に25,000個
- 4 25,000個を金額にすると月に70,000円の損金

問題点を抽出した中でも、端数を廃棄しているのが全数良品というムダが発生していること、廃棄により発生するCO₂、材料費高騰による原価への悪影響などを総合的に評価し、テーマとして「廃棄製品を救え！原価を意識したモノづくりの追求」に決定しました。

現状把握。まずコイリング班全体の製品廃棄数でホーンスイッチの内訳を調べたところ、60%を占めていました。そのうち79%が端数として廃棄していることから、数量として25,000個/月、金額にすると70,000円/月も損金となっていることが分かりました。

【6】現状把握

生産・仮熱処理工程

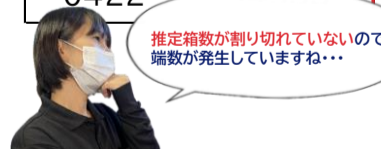


生産・仮熱処理工程の作業手順を調査したところ、「①加工」-「②仮熱処理」-「③4,100個加工でアラームが鳴る」-「④受け缶から製品箱に移す」という順に処理が行われていました。アラームが鳴ってから作業に掛かるまでの時間で、収容数が変わってくることも分かりましたが、1箱4,000~4,500個という許容範囲に対してアラームを4,100個で設定しているため、多少の増減があっても規定数に対し問題ないようにはなっています。

【6】現状把握

ホーンスイッチの端数履歴

材料ロット	生産可能個数	端数
0402	99333	3320
0409	103466	2440
0415	95533	3520
0422	94533	2520



材料の平均重量 約147kg
製品単重 約1.5g
材料の平均重量から加工出来る数量は約98,500個

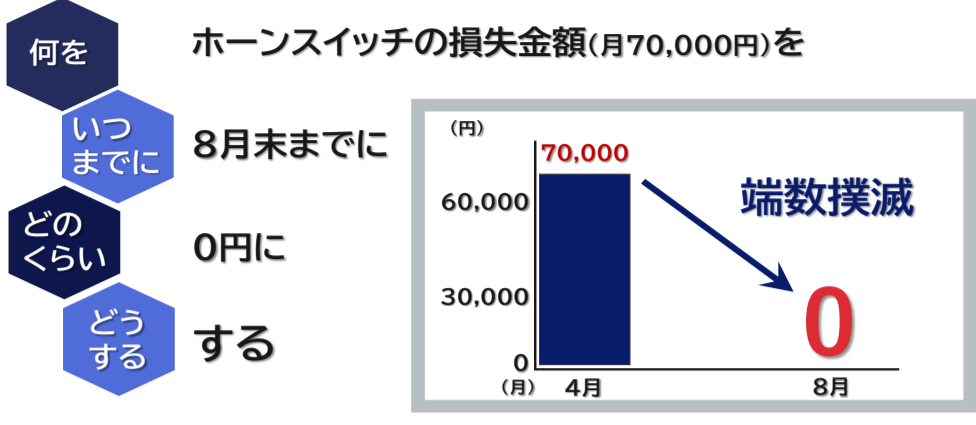
4100個でカウントアップすると
24箱で終わる計算
(98,500÷4100=24)

なぜか最後の箱が4000個未満になり端数がでている

また、材料重量に対する生産数も4ロット調査したところ、1ロット平均で約98,500個加工できるはずで、4,100個ごとに箱替えると24箱で終わる計算なのですが、何故かすべてのロットで最後の箱が4,000個未満になり、端数が出ていることが分かりました。

【7】目標の設定

5/7 工藤・岩本 MATSUO



目標の設定は、ホーンスイッチの損失金額(月70,000円)を8月末までに0円にするという目標を掲げました。

【8】活動日程計画

5/7 メンバー全員 MATSUO

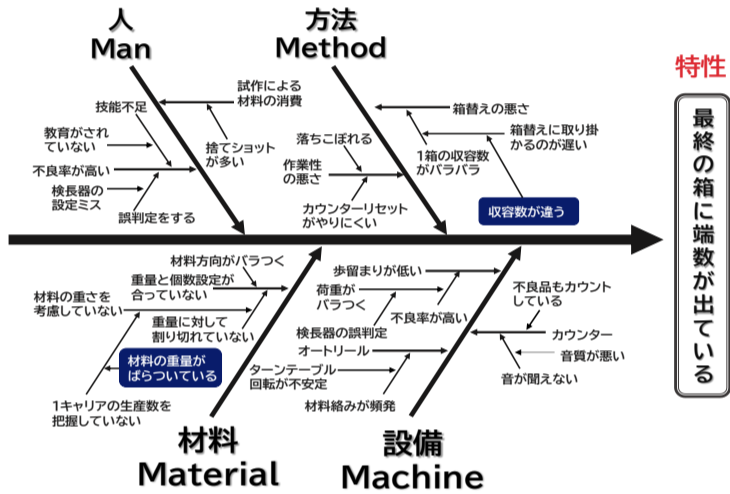
計画 ---> 実行 --->

活動日程計画	担当	4月	5月	6月	7月	8月
実施ステップ						
Plan						
テーマの選定	全員	→				
現状把握	全員	→				
目標の設定	工藤・岩本	→				
D.						
要因解析	田中・近藤		→			
対策の立案	和泉・北井		→	→		
対策の実施	福田・丸山			→	→	
C						
効果の確認	荒川・田中				→	→
A						
標準化と管理の定着	風岡・小西				→	→
反省と今後の進め方	本間・吉野					→

活動日程計画は上記のように計画し、メンバーの役割を明確にして実施しました。

【9】要因解析

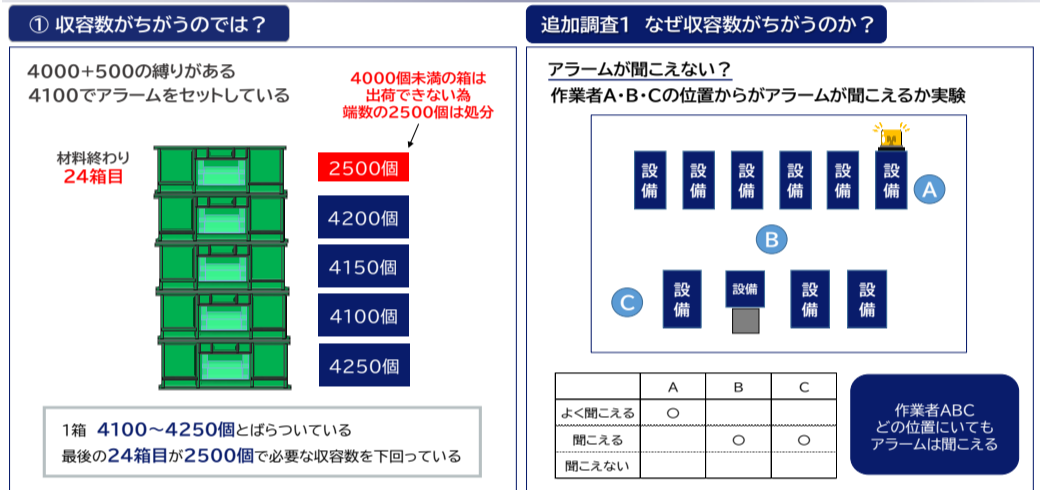
5/14 進行:田中・近藤 メンバー全員 MATSUO



現状把握で出た「最終の箱に端数が出ている」という特性について、「収容数が違うのでは」「材料の重量がばらついているのでは」という2つの推定要因が挙げられ、調査することにしました。

【10】調査1

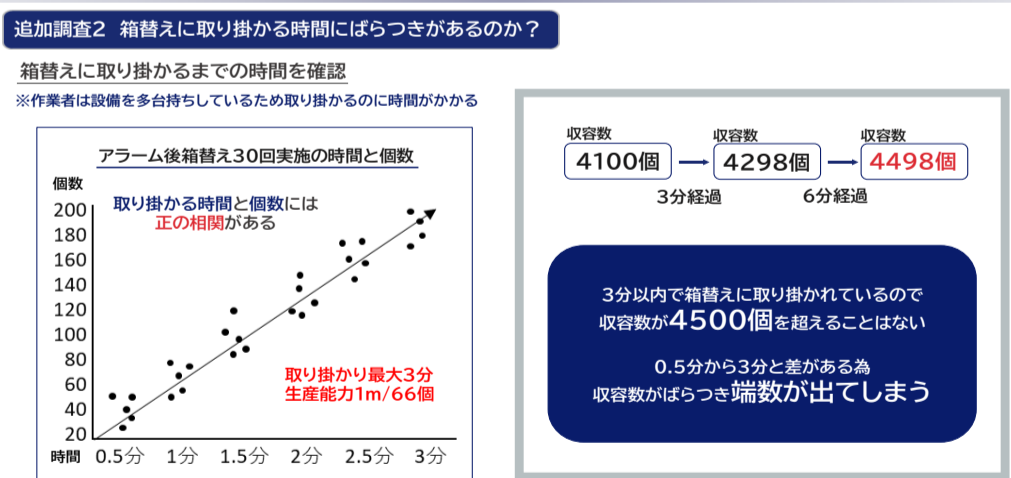
5/25-6/22 進行:田中・近藤 メンバー全員 MATSUO



「収容数が違うのでは」という推定要因に対して箱ごとに数量を調査したところ、1箱あたり4,100~4,250個とばらついており、最後の24箱目で2,500個となり必要数を下回っていました。また、収容数が違う理由としてアラームが聞こえない可能性を考え追加調査しましたが、どの作業員がどの位置にいてもアラームは聞こえることが分かりました。

【10】調査1

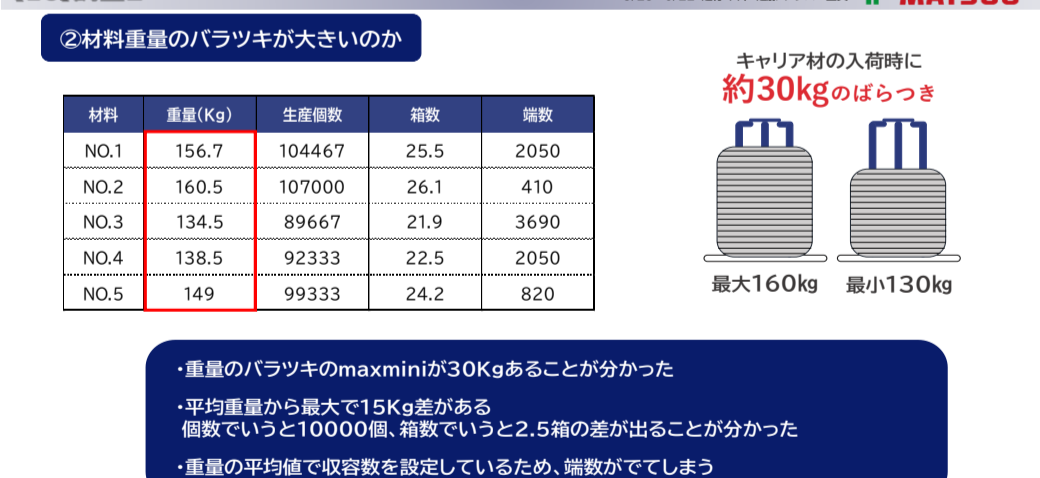
5/25-6/22 進行:田中・近藤 メンバー全員 MATSUO



そこで箱替えに取り掛かるまでの時間を調査したところ、取り掛かりまでに0.5分~3分となり、4,100個のアラームに対して最大4,300個まで収容数が増えていました。これは収容数の規定を超えることはありませんが、収容数がばらつき端数が出る原因となることが分かりました。

【10】調査2

5/25-6/22 進行:田中・近藤 メンバー全員 MATSUO



「材料の重量がばらついているのでは」という推定要因に対し、入荷時の材料重量を調査したところ、最大約30kgもばらついていることが分かり、生産数で10,000個・箱数で2.5箱分の差がでてしまいます。材料重量の平均値から収容数を4,100個と設定していましたが、それにより端数が発生していることも分かりました。

【11】対策の立案検討

7/1 運行・和泉・北井 メンバー全員 MATSUO

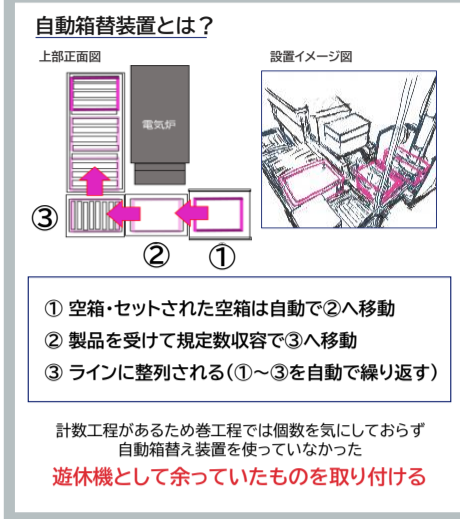
1次手段	2次手段	◎=5 ○=3 △=1		
		実現性	コスト	判定
端数を出さないためには 収容数を一致させる	箱替えの担当を決める	△	△	不採用
	設備を停止	△	△	不採用
	自動箱替え装置	◎	◎	採用
材料毎に収容数を変更させる	見込み生産数の算定	◎	◎	採用
	AIで画像認識して予測計算	△	◎	不採用

対策1 自動箱替え装置
対策2 見込み生産数の算定

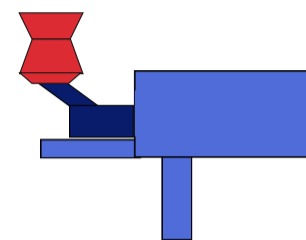
対策の立案検討では、収容数を一致させるために「自動箱替え装置」を対策1として、材料毎に収容数を変更させるために「見込み生産数の算定」を対策2として、実施していくことにしました。

【12】対策1の実施

7/16~26 運行・福田・丸山 メンバー全員 MATSUO



- 製造改革室に設置依頼
- 電気炉の高さが高い
- 低くする
- 電気炉と設備の間に隙間ができたため製品が飛び跳ねる
- 入口専用シュートを作成
- 自動箱替え装置設置完了



空箱をセットしておけば自動的に規定収容数で箱替えが実施される自動箱替え装置ですが、遊休機として余っていたものを使用できるようになりました。ただし、別設備への取付を想定して作られていたため、電気炉の入口やシュート高さなどが違い、スキマから製品落ちこぼれが発生してしまいます。そのため、他部署への検討依頼やメンバー全員でも考えを出し合い、電気炉の高さ調整や入口専用シュートの製作ができ、設置完了することが出来ました。

【12】対策2の実施

7/16~26 運行・福田・丸山 メンバー全員 MATSUO

対策1: 見込み生産数の算定

(フロー図)

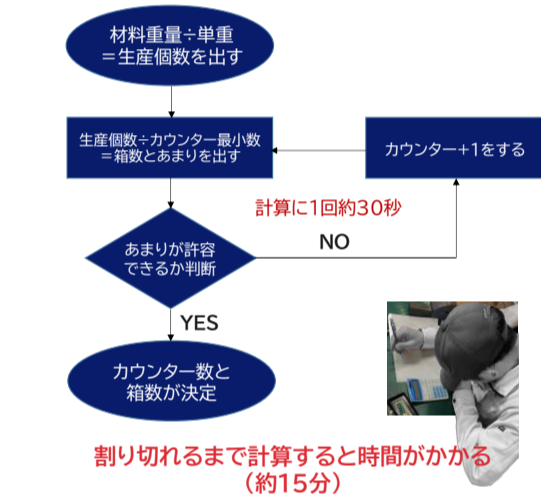
電卓で設定数を計算

条件: カウンターの設定数を安全を見こして設定できるか

取り決め: 4000~4500
実際: 4100~4250 で箱替えをしたい(余裕をもって)

総生産予定数 ÷ (カウンター数 × 箱数) = XX...余り
→ カウンター数で割り切れない最後の箱の余剰

この例だと50個まで許容



見込み生産数の算定ですが、まず電卓にて設定数を手動計算してみました。規定数以内に確実に収まるように条件を、安全を見こして4,100~4,250個とし、最後の箱に足される余剰分である余りも考慮して計算していきます。すると割り切れるまで計算するのに約15分も時間がかかってしまいました。

【12】対策2の実施

7/16~26 運行・福田・丸山 メンバー全員 MATSUO

対策2: 見込み生産数の自動化

単重のパラツキ確認 7/2本間

単重1.5g±0.03以内とし確認を実施

データ数	50
最大値	1.52
最小値	1.49
範囲	0.03
平均値	1.501
標準偏差	0.007

※材料重量(X)÷1.5g=総生産数

単重は安定しているので単重1.5gで固定できる

簡単にサクサク算定できるようにした！ここから **サクサク算定くん**と命名

VBAを作成 7/3~7/9 夏野

使用方法を班員に教育 7/10~7/13 夏野

STEP1: キャリアの重量を入力

STEP2: ボタンをクリック

STEP3: 1箱あたりの個数、推定箱数

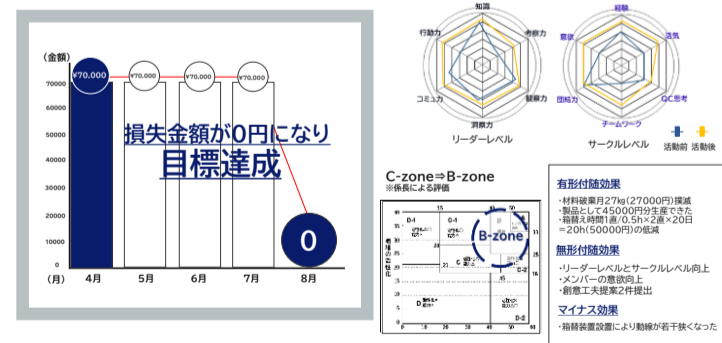
算出された見込み生産数を1箱の収容数に設定する

見込み生産数の算定完了

そのため追加対策として、計算の自動化を考えます。まず製品の単重ばらつきを確認すると、実力値は平均1.501gで安定していたので、計算上の単重は1.5gで固定できます。その上で入荷した材料重量を入力したら自動的に計算ができるようにVBAを作成し、見込み生産数を誰でも簡単にらせるようにしました。

【13】効果の確認

8/28 運行・福田・丸山 メンバー全員 MATSUO



【14】標準化と管理の定着

8/28 運行・小野 MATSUO

標準化	When(いつ)	Where(どこで)	Who(誰が)	What(何を)	Why(なぜ)	How(どのように)
標準化	9月上旬	現場	本間	見込み生産数算定方法	使用方法の周知	手帳による教育
	9月上旬	現場	岡田	自動箱替え装置使用方法	使用方法の周知	手帳による教育
管理	9月上旬	-	丸山	電気炉シュート	接続時の対応の角	図面化
	要綱日より2年	-	班長・係長	見込み生産数算定方法手帳	定期見直し	作業確認
	要綱日より2年	-	班長・係長	自動箱替え装置使用方法手帳	定期見直し	作業確認

サクサク算定くん 使用方法の手帳を作成しSTEP毎に図で簡単に説明誰が見てもわかり易い工夫

自動箱替え装置 音を集めて使用方法をレクチャー 口頭だけでは伝わりづらいのでしっかりと教育

【15】反省と今後の進め方

8/28 運行・小野 MATSUO

反省点

- 要因解析で特性を「端数」でとらえたため、端数の発生に着目してしまっていた。
- 本来なら材料をすべて加工すると端数がでることが特性なのに対し、調査1では1箱あたりの端数発生を調べてしまったのでムダな調査となってしまった。

良かった点

- 活動当初は、自発的に行動していなかったサークル員も、活動を通して行くうちに自ら行動を起こし全体的に活気がでてきたことや、問題に対して諦めず策を考える癖がついた。
- 原因に対する意識も格段に上がったと感じた。

今後の進め方

今回はQCストーリーを問題解決型で進めたが、課題達成型や施策実行型など様々な進め方があるので、一つの進め方に固執せず新しいことにチャレンジしていきたい。

今後については、現状に満足することなく「やりたい姿」に近づけるような取り組みをしていきたいです。

反省点としては、立ち上げの段階で自動箱替え装置の使用を決定していたら端数を動かす事はなかったと思います。しかし会社で決められたことでも改善できた事はとてもよい取り組みだと感じています。

効果の確認として、改善前の損金70,000円/月から改善後0円/月となり目標達成することができました。サークルレベルもC評価からB評価となり、創意工夫提案も2件提出、メンバーの意欲向上も見られました。

標準化と管理の定着では、上記5項目をあげ、実施しました。

要因解析の進め方が悪くムダな調査をしてしまいましたが、会社の決まりごとの中でも改善を進め効果をあげることができました。今後は現状に満足せず、ありがたい姿に近づけるよう取り組んでいきます。