

7.なぜ人に依存する作業になったのか

カバー組付前

カーを正しい位置に落とすために必要な
手前側のガイドが無い
この新製品はコネクタが邪魔で設置できなかった

作業者は経験上分かっていてるため

カバー組付時

何も考えずにカバーから手を離すと
位置スレ不良になる

「カバーがズレない高さで手を離す」という曖昧な人依存作業になった

何故、人に依存する作業になったのか？についてですが、カバーを正しい位置に落とすために必要な手前側のガイドがこの新製品はコネクタが邪魔で設置できなかった為であり、作業者は、カバー組付時に何も考えずにカバーから手を離すと「位置スレ不良になる」ことを経験上分かっており「カバーがズレない高さで手を離す」という人に依存する曖昧な作業になってしまったのです。

9.目標設定

《カバー組付工程の工程内不良件数》

21年度 位置スレ 2件、シール材付着 2件
22年10月 位置スレ、シール材付着を0件にする

《現状の教え方》
このくらいの高さでカバーから手を離す
人に依存する作業

■私達の嬉しさ・喜びの見える化

「新人育成期間」の短縮
新人育成者の負担軽減
新人育成期間の短縮
新人の不安の解消

※予想効果時間、効果金額（会社の喜び）

（異常発生時間） 4分→10分
（新人育成期間） 5.0日
（活動前→活動後） 0.67H/M → 2.0日

事業グループ方針
結果にこだわる1年。課題のやり切りで体質強化

やらされ感の無いQCC活動で「結果にこだわってやり切る」

目標は、22年10月までにカバー組付で人に依存する作業を無くし位置ずれ、シール材付着をゼロ件にしようと決めました。この問題が解消すれば、「異常処置者のストレスが減る、新人の不安が解消される」など私たちにとって嬉しさに繋がり、会社としても、異常処置時間や新人育成期間の短縮効果が見込めます。

このように、自分たちの嬉しさ喜びを見える化し、やらされ感の無い活動にしようと心掛けました。

11.要因解析に向けた運営の工夫 -新人・全員の意見を引き出す-

「人依存」を誰にでも分かるように表現

私が不良流出に繋がる考えた8つの人依存要素をやっつけよう！

※人依存作業 → カンコツ作業のこと

メンタル：不安、自信、集中力、意欲、責任感、やる気、モチベーション

スキル：力加減、目視で判断、手探り、経験、感覚、慣れ

知識：位置を調整する、目視で判断する、探る・選ぶ・数える

この表現は分かりやすい！

「人依存」を具体的に表現できないか？

新人が意見を言える・全員参加のQC活動の工夫をした

要因解析の前に、「人依存の要因って何？」という新人の意見より、不良に繋がる要因を引き出すための工夫が必要だと新人から学ばされた私たちは、人依存とは何かを具体的に表現できないかと考え、書籍やベテランさんの知恵を結集し、8つの要素に分類しました。

人依存の要因とは、力を加減する。経験・記憶に頼る他に、位置を調整する。推測・予測する。目視で判断する。探る・選ぶ・数えるなどの8つの項目に定義付け、これにヒトの集中力低下要因が重なると不良が流出してしまうため、上流である8つの人依存作業をやっつけよう！と、人依存、いわゆるカンコツ作業を誰にでも分かるように表現し、新人が意見を言える全員参加の活動の工夫をしました。

8.現状把握

《カバー組付作業_工程内不良件数内訳》N=4

発生件数に差は無く、全て新人で発生している

《新人配属後の発生傾向》N=4

作業に慣れていない1週間で集中して発生

この不良が発生すると...

廃却 → 仕損費が増加

不良処置時間 0.67時間/月 (4件×10分)

作業確認と指導時間 1件あたり10分ライン停止

品質だけではなく生産性も低下してしまう不良

この曖昧な作業が原因で発生する工程内不良の発生件数の内訳は、位置スレが2件、シール材が2件と発生件数に差はありませんが、全て新人が発生させており、発生傾向としては、新人配属後の作業に慣れていない1週間で集中して発生しています。

この不良が発生すると、製品廃却による仕損費増加に加え、不良処置や作業者への指導で1件あたり10分のライン停止が発生するため、品質だけではなく、生産性も低下してしまいます。

10.活動計画QCタイムで話し合い

■誰がいつまで何をやるのか役割を決め現地現物で進めよう！

活動の工夫
改善物の製作期間を大幅短縮
3Dプリンタ 数時間で完成

係長の助言
今回は改善物製作に時間が短かくなったので、3Dモデリングスキルを習得し、工場の3Dプリンタをイメージ製作期間を短縮できると思っています。

誰が、いつまで何をやるのか役割を決め、活動計画表を作成し、毎週のQCタイムの時間を使い、現地・現物で活動を進めました。

なお、今回の活動では係長のアドバイスで、3Dプリンタを使った改善物製作により当初の計画より2ヶ月短縮の4ヶ月でスピード解決できました。

12.要因解析

不良流出に繋がる人に依存する8要因

力加減、目視で判断、手探り、経験、感覚、慣れ

位置を調整する、目視で判断する、探る・選ぶ・数える

新人の意見 黄色付箋紙

特性要因図にまとめ

《重要要因》
不良流出に繋がる人に依存する8要因
手離す高さは曖昧

カバーから手を離す高さ

人依存8つの要素から導き出した重要要因を深堀りしている

要因解析では、不良流出に繋がる人に依存する8つの要因に該当する作業は無いが、現地現物で検討し、新人を含めたくさんの意見を引き出しました。

これら意見を特性要因図にまとめ、人に依存する要素に当てはめて重要要因を検討したところ、経験、記憶に頼り、推測・予測している「カバーから手を離す高さ」について深堀りしていくことになりました。

13. 要因調査-1

《カバー組付作業手順》

《カバーから手を離す高さの調査にあたり》

新人 ベテラン
配属1週間 経験16年

メンバーに協力依頼
新人・ベテランでどのくらいバラつくのか？

《調査結果》スケールを動かす動画撮影

新人 ベテラン

ばらつき大きい

「カバーから手を離す高さ」について更に詳しく調査しよう

現状の作業は、カバーから手を離す高さが「人任せ」になっているため、この「手を離す高さ」が新人と、ベテランでどのくらいバラつくのか調査したところ、新人のバラツキが大きいことが分かりました。

私たちは、この手を離す高さのバラツキが品質にどのくらい影響するのか更に詳しく調査することにしました。

14. 要因調査-2

QCのものの見方・考え方を付与
必要なのは事実のみデータでものを言う

数値化して定量的に判断するクセをつけて欲しい

カバ-から手を離す高さの調査

《調査結果》

高さ	位置ズレ	シール材付着
50mm	○	○
45mm	○	○
40mm	○	○
35mm	○	○
30mm	○	○
25mm	○	○
20mm	○	○
15mm	○	○

【位置ズレ・シール材付着の相関図】

カバ-位置ズレ
不良が発生しない高さ
指にシール材付着

「曖昧だった「カバーから手を離す高さ」の数値化に成功」

25mm～30mmの高さでカバーから手を離せば不良が発生しないことが判った

カバーから手を離す高さの調査では、メンバー全員に対し、カバーから手を離す高さ、品質への影響度を調査。数値化して定量的に判断することにしました。

その結果、25mm以下だと、指にシール材が付着し、30mm以上だと位置ズレが発生するため、25～30mmの高さでカバーから手を離せば良いことが分かり、今まで曖昧だった「カバーから手を離す高さ」の数値化が出来ました。

15. 対策案検討-1

不良が発生しない高さでカバーから手を離す方法は？

【位置ズレ・シール材付着の相関図】

改善案の検討

課題	実現可能な対策案	品質	生産性	コスト	評価	実施
カバ-から手を離す高さで	自動化（組着ボット）に置き換える	○	○	○	○	×
	コボッテでカバーを乗せる	○	○	○	○	×
	カバーから手を離す高さを専ら知らせる	○	○	○	○	×
	専用治具でカバーを乗せる 3Dモデリング	○	○	○	○	○
	ガイドにカバーを当てる位置を明示	○	○	○	○	○

工場保有の3Dプリンタで「改善スキルを向上したい」を上司に説明

3Dモデリングスキルを習得しながら製作

専用治具を3Dプリンタで製作 → 自由な発想を具現化

対策案検討では、不良が発生しない高さでカバーから手を離すための対策案を全員で考え、これら出された案について品質・生産性・コストで評価し、工場に保有している3Dプリンタで専用治具を製作することに決定しました。

この3Dプリンタ使用にあたり、「将来に向け改善スキルを向上したい。」という私の願いもあり、上司の協力で、3Dモデリングスキルを工場の専任者から教えてもらいながら製作することにしました。

16. 専用治具製作で気を付ける事

調査結果より

どの高さで手を離す？

手離すタイミングが分からない

カバ-が降下する高さがばらつく

不良が発生する

改善のポイント

ここで手を離す

①手を離すタイミングが分かる

②常に25mmの高さでカバ-が降下

不良が発生しない

2つの改善ポイントを加味した治具製作に挑戦

専用治具製作にあたり、今までの調査結果より「手を離すタイミングが分からない」ことが起因して「カバ-が降下する高さがバラつく」という問題で「不良が発生する」という事実を踏まえ、

改善のポイントは「手を離すタイミングが分かる」と、「常に25ミリの高さでカバ-が降下する」と決め、この2つの改善ポイントを加味した治具製作に取り組むことにしました。

17. 専用治具の検討

新人の提案

スマホホルダーみたいに... 小型の案内ガイド

設置場所

手前側の左右に設置

ガイド高さ・形状

ガイドの大きさは25mm

《作業方法》

手前側のカバ-外周の凹部を利用

ガイドに指が触れたらカバ-から手を離す

ガイドにならって常に25mmの高さでカバ-が降下

この方法なら誰にでも簡単に作業が出来ると提案

専用治具形状の検討では、スマホホルダーみたいに小型のガイドを手前側の左右に設置しようと考えました。

ガイドの高さは数値化に成功した、不良が発生しない最適値の25ミリ。カバ-外周のへこんだ部分を利用し、ガイドに指が触れたらカバ-から手を離すとガイドにならって25ミリの高さでカバ-が降下します。

この方法なら手を離すタイミングが分かる上に、常に25ミリの高さでカバ-が降下できるため、誰でも簡単に作業が出来ると考えました。

18. 対策案検討

小型のガイド設置 → この案を会合にて検討・実現性を評価

全員納得して合意

3Dプリンタで小型ガイド試作に挑戦

専任者から伝授 3Dモデリング

工場保有の3Dプリンタ

私が3Dモデリング 5.0時間で完成（材料費100円）

早くテストしてみよう！ベテラン・新人も改善活動の楽しさを実感

この案を会合にて検討し、メンバー全員の合意が得られた為、私が3Dモデリングし、工場保有の3Dプリンタで加工。5時間で完成しました。

この完成品の治具を手前側の左右に取り付けるとメンバーより願いがカタチになると感動する！はやくテストしてみよう！と言われ、新人も含めた全員が改善活動の楽しさを実感できました。

19.対策実施 動画が再生します

《改善後の作業方法》

改善前

新人4名実績	位置ズレ	シール材付着
2件	0件	0件
2件	0件	0件
2件	0件	0件
2件	0件	0件

改善後

新人4名実績	位置ズレ	シール材付着
0件	0件	0件
0件	0件	0件
0件	0件	0件
0件	0件	0件

カバーから手を離す高さを気にせずに作業ができるように改善できた

この製作したガイドは手前側の左右に取り付けてあります。それでは改善後の完成した動画をご覧ください。(動画再生)

この動画のように、ガイドに指が触れたらカバーから手を離すと、ガイドになって25ミリの高さでカバーが降下する構造で、カバーから手を離す高さを気にせずに作業が出来るようになり、新人が初めて作業をしても不良が発生しなくなりました。

21.対策まとめ

改善前

カバーから手を離す高さが曖昧で人に依存

どの高さで手を離すの？

人依存作業→2要素

新人泣かせの作業

改善後

ガイドに指が触れたらカバーから手を離す

ココで手を離す

ガイドに沿って常に25mmの高さでカバーが降下する

人依存要素無し

新人でも簡単に出来る

作業時間のばらつき解消

誰がやっても不良が出ない作業で、品質・生産性の両立が出来る

改善前は、カバーから手を離す高さが曖昧で人に依存する、新人泣かせのカンコツ作業でしたが、改善後は、3Dプリンタで作ったガイドに指が触れたらカバーから手を離すだけで、ガイドに沿って、常に25ミリの高さでカバーが降下するようになり、新人でも簡単に出来る作業に改善できました。

また、人による作業時間のバラツキも無くなり、誰がやっても不良の出ない作業になり、品質と生産性の両立が出来ました。

23.サークルの変化・成長

《サークルレベル評価》活動前

サークルの能力 X=3.0

サークルレベルCゾーン

《メンバーの成長》

活動前

活動中

《私達の喜び》

活動して良かったと全員が達成感を感じた

《サークルレベル評価》活動後

サークルの能力 X=3.4

サークルレベルBゾーン

この活動でサークルが成長できた

今回の活動により、サークルレベルがBゾーンへ向上。

新人が意見を言う全員参加のQC活動をしたことで、新人の不安が解消されるなど、私たちの喜びに繋がり、活動して良かったとメンバー全員が達成感を味わうことができました。

20.品質問題が発生

《ガイドR面の最適値調査》5種類のガイドを製作し現地現物でテスト

型	R0.5mm	R1.0mm	R1.5mm	R2.0mm	R2.5mm
形状					
穴径	3/10	2/10	1/10	0/10	0/10
評価	×	×	×	○	耐久性等△

《原因を調査》

カバーから手を離れた後に→カバーがガイドの上に乗ってしまった...

私達がやると

カバーがガイドに引っ掛からない最適面取り加工が必要

ついに人に依存しない・誰がやっても不良が出ない作業に改善

しかし、品質問題が発生。カバーから手を離れた後に、カバーがガイドの上に乗ってしまったのです。すぐに原因を調査したところ、カバーから手を離れた後に、3Dプリンタで作ったガイドの上面に引っ掛かると分かりました。

私たちはカバーがガイドに引っ掛からない最適面取り加工をするために、形状が異なる5種類のガイドを製作し、現地現物でテストしたところカバーが引っ掛からない最適なR面を見付けることができ、ついに、人に依存しない・誰がやっても不良が出ない作業に改善することが出来ました。

22.効果の確認

《カバー組付工程の工程内不良件数》

22.04-22.10実績

4件

位置ズレ2件

シール材付着2件

人依存作業撲滅

目標達成 0件

21年度

22年10月

位置ズレ、シール材付着不良0件→目標達成

品質・生産性が向上でき、会社の発展に貢献できた

《新人配属後の不良発生状況》

《工程別工程内不良件数》

100%良品出荷に向け 次に行こう

効果金額・時間

《3DP活用効果》

20.7万円LT短縮2M

《異常処置時間》

40分

《新人育成期間》

5日

効果の確認です。品質実績は22年10月、位置ズレ、シール材付着不良が0件になり目標を達成できました。これにより、不良が発生しない工程づくりに一歩近づくことができました。今後も100%良品出荷に向け、次に行うことを決め挑戦していきます。

なお今回、3Dプリンタを活用した改善により、製作費を20.7万円節約。活動リードタイムも2ヶ月短縮でき、その他にも、異常処置時間の低減、新人育成期間が短縮され、品質・生産性が向上でき、会社の嬉しさに繋がる活動になりました。

24.標準化と管理の定着 5W1H

誰が	何を	どこで	どのように	いつ
班長 係長	人依存作業の指南書 (今回の活動で作成)	現場	工場内、社内へ水平展開	22/10/31 完了
班長	カバー乗せ作業手順書の改定	現場	カバーから手を離すタイミング「治具に触れたら」を追加	22/10/31 完了
班長	標準3票の作成・改定	現場	課長・生技に依頼	22/10/31 完了
班長 係長	今回製作した治具の生準化・機展開	現場	課長・生技・品保に依頼	22/12/28 完了

《良かった点》

人依存作業とは何か？を具体的に表現でき、新人を含むメンバー全員の生声を引き出したことが良かった。

《反省点》

治具形状の検討で少し時間が掛かってしまったので次回からは早め上司や改善スタッフに相談するなどアドバイスをもらいます。

《今後の進め方》

残る人依存作業の撲滅・改善をやり切り、結果にこだわった活動で100%良品出荷を目指します。

《品質の目指す姿を実現》

100%良品出荷

今回の活動で作成した、人依存作業の指南書を工場内から社内へ水平展開するなど、5W1Hで標準化をしました。

活動を振り返って、人依存作業とは何か？を具体的に表現でき、新人を含むメンバー全員の生声を引き出したことが良かったです。今後も新人の困りごとに寄り添い、結果にこだわった活動で1つずつ改善をやり切り100%良品出荷を目指します。