

自動釣銭機（硬貨部）ねじ取付不良の低減

会社・事業所名(フリガナ)

(カブシキカイシャ ミエフジ)
株式会社三重富士

(カサイ トシアキ)

発表者 河西 利章



㈱三重富士は、生産拠点を富士電機㈱三重工場内とし、自動販売機やオープンショーケース、金銭機器などの機能部品を組立し、富士電機㈱の本体組立ラインへ供給しています。

私達は、製造拠点統合により新設された金銭機器の修理・整備をする職場です。結成間もないサークルですが、上位方針・サークル方針に沿った活動をする事とし、問題点・課題に対し、重要要因の洗い出し・検証・対策実施を繰り返し、基本に忠実に取り組みました。

主要因に対する検証を5ゲン主義で繰り返し、目標を達成した事例です。

テーマ

自動釣銭機（硬貨部） ねじ取付不良の低減

株式会社 三重富士
通貨金銭製造部サービス課
＜Serviceサークル＞
発表者：河西 利章
PC操作：橋本 篤

Pro-7 会社紹介 (富士電機 三重工場)

国民の25人に1台という自販機大国日本で、自販機 国内トップシェア

- 自販機
- コーヒーマシン
- 冷凍・冷蔵ショーケース

Pro-7 株式会社 三重富士

機能部品を組立し、富士電機の本体組立ラインへ供給しています

富士電機㈱の100%出資の関連会社
従業員数：約450名

- 食品自販機
- 金銭機器
- ショーケース

株式会社 三重富士 サービスサークルです。
発表は河西、PC操作は橋本です。

■会社紹介
三重県四日市市の富士電機㈱三重工場内にあります。
富士電機㈱は、自販機、コーヒーマシン、ショーケース等を生産し、自販機では国内 トップシェアとなっています。

■職場紹介
㈱三重富士は 富士電機100%出資の関連会社で従業員約450名、生産拠点は富士電機三重工場内に缶自販機・ショーケースの機能部品組立工場・金銭機器組立・サービス工場があります。
機能部品を組立し、富士電機の本体組立ラインへ供給しています。

Pro-7 【職場紹介】

約1500台/月 (硬貨部・紙幣部)

課員：33名
(正社員・定額社員・海外研修生・派遣社員)

Pro-7 【業務の流れ】

- 1 修理品の受入れ
- 2 修理内容の入力
- 3 故障履歴等の情報を転写
- 4 修理内容指示
- 5 ばらし作業
- 6 指示書の部品を交換する
- 7 機構ごとに本体に組み込む
- 8 通電確認
- 9 組立完了し機体試験へ渡す

Pro-7 【サークル紹介】

サークル名：Service

男性12名 女性1名
平均年齢：45歳
結成：2021年10月
結成したばかりのひよこサークルです

■職場紹介
サービス課は、製造拠点統合により信州富士電機のサービス業務が三重富士に移管され新設された課です。お客様より依頼される釣銭機を修理・整備し、再度お客様にお届けしています。
課員は正社員・定期社員・海外研修生・派遣社員33名で構成され、約1500台/月を修理・整備しています。

■業務の流れ

- ①修理品の受け入れ
- ②修理依頼内容を入力
- ③故障履歴等の情報収集
- ④情報確認し外観・動作確認し修理部分を指示書に記載
- ⑤ブロック毎に分解
- ⑥清掃、指示書の部品を交換
- ⑦機構毎に本体組み込み
- ⑧通電・動作確認
- ⑨動作良好品を最終試験へ渡す

■サークル紹介
サークル名は、『サービス』。
結成2021年10月 男性12名 女性1名
今回の活動が初めての『ひよこサークル』で、サークルレベルはDゾーンです。

| QCサークル紹介 | サークル名 (フリガナ) | | 発表形式 | |
|-----------|------------------|------------|----------|--|
| | Service (サービス) | | PC | |
| 本部登録番号 | 7-60 | サークル結成年月 | 2021年10月 | |
| メンバー構成 | 13名 | 会合は就業時間 | 内・外・両方 | |
| 平均年齢 | 45歳 | 月あたりの会合回数 | 2回 | |
| テーマ暦 | 本テーマで1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 | 2021年10月～2022年3月 | 本テーマの会合回数 | 10回 | |
| 発表者の所属 | 通貨金銭製造部 サービス課 | | 勤続9年 | |

Pro-7 【サークルの運営と工夫】

これから活動するにあたり
 ①全員参加で**明るいサークル**をめざす
 ②1つの問題に**全員参加**で取り組む

朝礼・昼礼を利用してミーティング開催

よしやるぞ!!

■サークルの運営と工夫
 ①全員参加で明るいサークルを目指す
 ②1つの問題に全員参加で取り組むとし、朝礼・昼礼を利用してミーティングを開催する事にしました

Pro-7 【テーマ選定理由①】

上位方針
 ①ものつくり改革実践による売上高・利益の確保
 ②自工程完結型生産への挑戦によるものつくり品質の向上とPro-7活動の推進による働き方改革の実践
 ③災害ボテンシャルの排除が徹底された安全・健康・快適な職場環境つくりの実践

サークル方針
 ①1つの問題に全員参加で取り組む
 ②QC活動を喜ばし個人の品質意識向上スキルUPに繋げる。

上位方針に完成中間検査不良を対前年▲15%が掲げられているが・・・

信州富士電機より移管されたばかりで品質データが取れていない状態である為まずは**データを取る**ことに決定

■テーマ選定理由①
 上位方針と、サークル方針に沿って活動する事とし、上位方針には、完成中間検査不良を対前年 ▲15%が掲げられているが・・・私たちの職場は、信州富士電機より移管されたばかりで、品質データが取れていない状態である為 まずはデータを取ることにしました。

Pro-7 【テーマ選定理由②】

不良区分

機能不良 144, 58%
 ねじ取付不良 47, 32.6%
 その他 2, 1.4%

機能不良が144件 全体の58%を占めている
 ねじ取付不良が47件 全体の32.6%を占めている

テーマ
**自動釣銭機（硬貨部）
 ねじ取付不良の低減**

■テーマ選定理由②
 移管後の不良区分を分析した結果、機能不良が144件で、全体の58%を占めています。さらに、機能不良を分析すると、取付不良が47件で、全体の32.6%を占めていることがわかりました。不具合内容は組立に関する事からテーマを『自動釣銭機（硬貨部）ねじ取付不良の低減』と決定しました。

Pro-7 【現状把握1】

ねじ取付不良について調査

ワースト1
 ねじ欠品箇所について調査

ねじ欠品箇所

ワースト1
 ねじ欠品が27件で全体の57.4%を占めている

欠品箇所は決まった場所ではなく件数も1~2件である不良は10月から多く発生

■現状把握1
 ねじ取付不良について調査した結果です。ワースト1はねじ欠品が27件で全体の57.4%を占め、さらにねじ欠品している箇所について調査しました。欠品箇所は決まった場所ではなく、ばらばらで件数も1~2件です。

Pro-7 【現状把握2】

ワースト2
 ねじ浮き箇所について調査

ワースト3
 ねじバカ箇所について調査

ねじ浮き箇所

ねじバカの箇所

ねじ浮きは**収納庫付近**で7件発生している

ねじバカは**出金機構付近**で発生している

■現状把握2
 ワースト2の「ねじ浮き」が発生した箇所を調査。ねじ浮き箇所は収納庫付近で7件発生しています。ワースト3の「ねじバカ」発生箇所を調査した結果、出金機構付近で4件発生しています。

Pro-7 【目標の設定】

管理特性（なにを）：ねじ不良件数
 目標値（どのくらい）：47件（9月~11月）→23件以下（削減）
 期限（いつまでに）：2022年3月まで

【活動計画と実績】

| 活動のステップ | 担当 | 実施事項 | 進捗 | | | | | |
|------------|----|-------------------|-----|-----|-----|----|----|----|
| | | | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| テーマ選定の確定 | 現場 | テーマを選定する。 | | | | | | |
| 現状の把握 | 現場 | 現状把握を行う。 | | | | | | |
| 目標の設定と活動計画 | 現場 | 目標を設定し活動計画を作成。 | | | | | | |
| 要因の解析 | 現場 | 特性要因図を描き、要因を特定する。 | | | | | | |
| 対策の検討と実施 | 現場 | 対策の検討を行う。 | | | | | | |
| 対策の確認 | 現場 | 対策の確認を行う。 | | | | | | |
| 標準化と管理の定着 | 現場 | 標準化と管理を行う。 | | | | | | |
| 反省と今後の課題 | 現場 | 反省と今後の課題 | | | | | | |

■目標設定・推進計画
 管理特性 ネジ取付不良
 目標値 47件⇒23件以下
 活動期間 2022年3月まで

活動計画と実績は、ほぼ計画通り活動できました。

Pro-7 【ねじ欠品(ワースト1)の要因解析】

重要要因
 方法：取り外した**ねじは捨てている**
 製品：**ねじの種類が多い**

■要因解析
 ねじ欠品の要因解析
 特性を『ねじ欠品が発生』とし 作業者・方法・設備・製品で、特性要因図にまとめました。サークルで話し合い、2つを重要要因と決めました。

Pro-7 【ねじ欠品(ワースト1)の重要要因を検証】

方法：取り外したねじは捨てている

ばらし作業

組立作業

ばらし作業者と組立する作業者は違う

外したねじは**全て捨てている**

組立時は**ねじ箱より作業者が選んで取付している為、忘れる可能性がある**

■検証1
 ねじ欠品の重要要因について検証。
 方法：取外したねじは捨てている
 工程は流れ作業になっているため ばらし作業と組立する作業者は違います。ばらし作業では外したねじは、すべて捨てています。組立時はねじ箱より作業者が選んで取付している為、取付忘れをする可能性があります。

Pro-7

製品：ねじの種類が多い

8種類
 本数：32本

■製品：ねじの種類が多い
 ばらし作業及び組立作業時にねじを締める箇所は、ねじの種類は8種類あり、本数は32本使用しています。

Pro-7 【対策立案(ワースト1)】

富士電機
Innovating Energy Technology

| 項目 | 1次対策 | 2次対策 | 3次対策 | 評価 | 効果 | 実現性 | 難易度 | コスト | リスク |
|-------------|---------------|-------------|---------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 紙幣部/組立作業員 | ① 組立作業員に教育を行う | ② 紙幣部に教育を行う | ③ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| | ④ 組立作業員に教育を行う | ⑤ 紙幣部に教育を行う | ⑥ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 組立作業員/組立作業員 | ⑦ 組立作業員に教育を行う | ⑧ 紙幣部に教育を行う | ⑨ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| | ⑩ 組立作業員に教育を行う | ⑪ 紙幣部に教育を行う | ⑫ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 組立作業員/組立作業員 | ⑬ 組立作業員に教育を行う | ⑭ 紙幣部に教育を行う | ⑮ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| | ⑯ 組立作業員に教育を行う | ⑰ 紙幣部に教育を行う | ⑱ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 組立作業員/組立作業員 | ⑲ 組立作業員に教育を行う | ⑳ 紙幣部に教育を行う | ㉑ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| | ㉒ 組立作業員に教育を行う | ㉓ 紙幣部に教育を行う | ㉔ 組立作業員に教育を行う | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |

作業員が1台分のねじを準備する

17

■対策立案
ワースト1である『ねじの欠品をなくすには』として、系統図を作成。効果・実現性・難易度・コストについて評価し、『作業員が1台分のねじを準備する』が一番得点が高い為対策案に決定しました

Pro-7 【対策実施(ワースト1)】

富士電機
Innovating Energy Technology

ねじ欠品の対策①
作業員が1台分のねじを準備する

実際に組立を開始するが・・・
生産性向上が期待

このままではまた、ねじ欠品が発生してしまう

紙幣部は外したねじはそのまま使用しているよ

硬貨部においても外したねじを再度、使用することに決定!

日当たりの組立台数が増えたことによりねじを事前に準備できずねじ箱より直接、取る方法に戻ってしまいました。

ねじ欠品をなくすために

18

■対策 : ねじ欠品対策1
準備するねじの種類と本数を作業員ポイント集に纏め 作業員教育を実施し、組立をはじめました。ところが 12月以降さらなる生産性向上で、日産台数が増加し ねじを事前に準備できず ねじ箱より直接、取る方法に戻ってしまいました。
【このままではまた、ねじ欠品が発生してしまう】紙幣部の作業員から『紙幣部は外したねじはそのまま使用しているよ』とのこと。硬貨部も外したねじを再度、使用することに決定しました。

Pro-7 【対策実施(ワースト2)】

富士電機
Innovating Energy Technology

ねじ欠品の対策②
外したねじを使用する

小型のパーツケースに外す機構ごとに入れる

良い点
①ねじの員数管理ができる
②組立作業員がねじを準備する必要がない

外したねじを利用するにあたりルールを決めた
①ねじ頭をなめた時は、ねじを交換する
OKのねじ NGのねじ
ねじ頭をなめたねじ

②マジック付のねじは必ず新品に交換する事

パーツケースの仕切りに外す部位を表示した表示は日本語が苦手な方でも読める様に【カタカナ】で表示した

19

■対策 : ねじ欠品対策2
小型のパーツケースに外す機構毎にねじを入れる様にし、良い点は ①ねじの員数管理ができる ②組立作業員がねじを準備する必要がなくなる
パーツケースの仕切りに外す部位を表示しました。表示は、日本語が苦手な方でも読める様に【カタカナ】で表示しました。
外したねじを利用するにあたりルールを決め、作業員に対し教育を行い徹底しました。

Pro-7 【ねじ浮きのワースト2の要因解析】

富士電機
Innovating Energy Technology

重要要因
設備：ドライバーのビットが短い
製品：取付位置が見えにくい

20

■要因解析
ねじ浮きの要因解析
ワースト2である『ねじ浮きが発生』についても、特性要因図を作成し、サークルで話し合い、2件を重要要因と決めました。

Pro-7 【ねじ浮きのワースト2の重要要因を検証】

富士電機
Innovating Energy Technology

設備：ドライバーのビットが短い
ビットの長さは100mm
ドライバー本体が収納庫本体に当たり斜めになってしまう
収納庫の高さは120mm

製品：取付穴の位置が見えにくい
取付穴がずれやすく穴が見にくい

21

■検証 : ねじ浮きの重要要因について検証
・設備：ドライバーのビットの長さが短い
ドライバー本体が収納庫の本体に当たり、斜めになってしまう。
・製品 取付穴の位置が見えにくい
収納庫の取付は、構造上左右にズレやすく、取付穴が見にくい事がわかりました。

Pro-7 【対策実施(ワースト2)】

富士電機
Innovating Energy Technology

①ドライバーのビットの長さを変更
長さ100mm⇒150mm
収納庫の壁にドライバー本体が当たらずねじが垂直に締められる

②取付ねじの確認
組立作業員がねじ締付後ねじの浮きを確認しマジックチェックをするように作業指導を行った

22

■対策 : ねじ浮き対策
①ドライバーのビットの長さを変更
長さ100mm⇒150mmで、ねじが垂直に締められる
②取付ねじの確認
組立作業員がねじ締付後 ねじの浮きを確認しマジックチェックの実施を標準作業としました。

Pro-7 【ねじバカ(ワースト3)の要因解析】

富士電機
Innovating Energy Technology

重要要因
製品：取付穴が樹脂

ねじバカが発生

23

■要因解析
ワースト3である『ねじバカが発生』についても特性要因図を作成し、サークルで話し合い、1件を重要要因と決めました。

Pro-7 【ねじバカ(ワースト3)の重要要因を検証】

富士電機
Innovating Energy Technology

製品：取付穴が樹脂
樹脂のねじ穴は一度、ねじを取り付けるとねじ溝が出来るため2回目はねじ溝にねじ山をあわせないとねじバカになりやすい

取付穴が樹脂
樹脂のねじ穴は一度、ねじを取り付けるとねじ溝が出来るため2回目はねじ溝にねじ山をあわせないとねじバカになりやすい

24

■検証 : ねじバカの重要要因について検証
・製品：取付穴が樹脂
ねじバカが多く発生しているのが出金トレイ部
樹脂のねじ穴は、一度ねじを取り付けるとねじ溝が出来るため 2回目はねじ溝にねじ山を合わせないとねじバカになりやすい傾向にある
・出金トレイのねじは、本体の床面より取付ける構造の為、取付ける姿勢が不安定でドライバーが傾く可能性がある

Pro-7 【対策実施(ワースト3)】

富士電機
Innovating Energy Technology

締付トルクとねじバカについて調査
図面の締付トルク0.54~0.66N・m
新品
締付トルク0.8~0.9N・mでねじバカになる
取外したトレイ(取付時と取外後)

取外したトレイのねじ部に亀裂があるものがある

締付トルク0.30~0.52N・mで締付ができなくなる
締付トルク0.64N・mで調整されている

25

■検証 : 締付トルクとねじバカについて検証
・図面の締付トルク 0.54~0.66N・m
新品のねじ穴 0.8~0.9N・mで ねじバカ
取外したトレイ 0.66~0.8N・mで ねじバカ
・取外したトレイの中にはねじ穴部に亀裂があるものがありねじバカになる締付トルク0.30~0.52N・m で締付NG
・電動ドライバーのトルクは0.64N・m に調整されており、問題はありませんでした。

Pro-7 【対策実施(ワースト3)】

富士電機
Innovating Energy Technology

①組立時 出金トレーの下穴を確認し亀裂があるものは交換する

OK品 NG: 交換する事

2ヶ所とも確認する事

②樹脂部品のねじ締め方法を教育

ねじバカを防ぐには

2回目以降はねじを回しねじ溝にねじ山を合わせてから本締める

ねじを再度、使用する為のルールを明記した

26

Pro-7 【共通の対策:手順書作成】

富士電機
Innovating Energy Technology

パーツケースの使用を明記

ねじを再度、使用する為のルールを明記した

27

Pro-7 【効果の確認】

富士電機
Innovating Energy Technology

有形効果

期間2021年9月~2022年3月末

ねじ不良

取組前 47件 (9月~11月)

取組後 5件 (12月~3月)

89.3%減

目標: 23件以下 (半減)

目標を達成!

効果時間

ねじ不良修理時間

84Hr/年 (削減)

取組前: 16件/月 → 取組後: 13件/月 = 14件減

修理時間0.5h/台 月当たり7時間削減

金額換算: ¥210,000/年

28

■対策 :ねじバカの対策

①組立時 出金トレーの下穴を確認し、亀裂があるものは部品交換することになりました。

②樹脂部品のねじ締め方法を教育

樹脂部品に再度、ねじを取付けるときはねじを回しねじ溝にねじ山を合わせてから 本締めるように 作業指導を行いました。

■共通の対策

・手順書を作成しました。

今回の活動で対策してきたパーツケースの使用を明記

ねじを再度 使用する為のルールを明記

■効果の確認 :有形効果

・最終試験で発見されたネジ取付不良の件数 (2021年9月~2022年3月まで)

取組前:47件 ⇒ 取組後 5件 (89.3%減)

目標を達成することができました。

効果時間

ねじ取付不良の修正時間 年間84時間の削減

Pro-7 【無形効果】

富士電機
Innovating Energy Technology

QC手法に対する知識が向上しました

全員で取組む事によって改善意識が高まりました

職場間のコミュニケーションが良くなりました

活動前

活動後

各項目 ランク UP!!

29

Pro-7 【標準化と管理の定着】

富士電機
Innovating Energy Technology

5W1Hで

【反省と今後の課題】

今後の活動に生かしていきます!!

30

■効果の確認 :無形効果

今回の活動によりQC手法に対する知識が向上。

サークルレベルは、活動前に対し各項目ともランク アップ。

『Dゾーン ⇒ Cゾーン』とレベルアップしました。。

■標準化と管理の定着

5W1Hでまとめ、継続実施中です。

反省と今後の課題

各活動ステップでの、良かった点・悪かった点をまとめ今後の活動に生かしていきます。