



製造現場でのさまざまな作業の中で起こるヒューマンエラー。

誰にでも起こりえるちょっとした油断や思い込み、集中力の欠如などで発生する作業ミスですが、不良品の流出が企業にとって大きなダメージにつながり、ものづくりの経営における永遠の課題です。

このヒューマンエラーを防止する、いわゆる”ポカヨケ”は、意外に奥が深く簡単に解決できるものではありません。作業者本人の問題にとどまらず作業現場の環境に依存するものもあり、ポカミスが実際にどのような状況で起こっているのかに広く目を向け、調査し、体系的に精査した上で最適な対策を講じることが重要です。

またミスの防止や、不良品の流出を食い止めるには検査プロセスの精度アップも非常に重要です。組立検査の自動化に必須と思われがちな高額な設備やシステムの導入、専門スキルを持った人材などが不要な、手軽に導入できる検査システムの検討も一つの解決法です。

今回はその”ポカミス”について、「原因が突き止められない・・・」

「何から始めればいいのか分からない・・・」とお悩みの皆さんに、ミスが発生する要因とその対策に役に立つ情報を、いくつかの視点でご紹介します。

少しでも参考になれば幸いです。



## 目次

- ① **ポカミスはなぜ発生する？**
  - ◇ 発生要因の整理
- ② **作業環境**
  - ◇ まずはすぐできることから
  - ◇ 作業環境改善の具体例
- ③ **ヒューマンエラー**
  - ◇ ヒューマンエラーの種類
  - ◇ ヒューマンエラーの要因別チェックポイント
- ④ **検査の対策**
  - ◇ 検査にもミスは起こる
  - ◇ 自動検査の導入
- ⑤ **すぐに始められる自動検査の切り札**
  - ◇ 画像認識でリアルタイム検査
  - ◇ 作業指示書の自動連携
- ⑥ **自動検査によるポカヨケの効果(事例)**
  - ◇ 不良品流出を撲滅
  - ◇ 工数削減によるコストメリット
- ⑦ **まとめ**

---

## ① ポカミスはなぜ発生する？

### ◇ 発生要因の整理

ポカミスを防止する対策を打つ前にまず目を向けなければいけないのは、ポカミスが発生してしまう要因を整理することです。

これを怠ってしまうことで「いくら対策をしてもミスが減らない」「一時的に効果は出るが恒久的に改善しない」など、迷宮に陥ることは少なくありません。

「いつもは問題なかったのに今回なぜ・・・？」

ミスが起こった時とミスが起こらなかった時を比べてみたときに何が違っていたのか。整理する一つの手法として4M（人・設備・材料・方法）というのがあります。

- ✓ **人**の変化は？  
担当者が変わった、補助要員が変わったなどはなかったか
- ✓ **設備**の変化は？  
治工具、作業工具に変更などはなかったか。
- ✓ **材料**の変化は？  
使用した材料の変化はなかったか。
- ✓ **方法**の変化は？  
作業の順序、作業方法、工具の使用方法などの変更はなかったか。

上記は一例ですが、このような変化が管理者の知らないうちに起こっていると、それがミスのきっかけになり得るといふこともしっかりと認識しておく必要があります。



## ② 作業環境

### ◇ まずはすぐできることから

見落としがちなのは”人”に依存するもの（ヒューマンエラー）ではなく、職場や作業環境に問題がある場合です。特に製造業の現場では、作業環境が整っていないことが原因でポカミスが誘発されます。

ポカミスを引き起こす要因の一つである作業環境には主に次のようなものがあります。

など、作業しづらくミスが発生してしまうケースが多く見受けられます。

すぐに作業員の行動によるものとして片づけるのではなく、問題が起きる前に誰もが作業しやすい環境に整えておくことが重要です。

作業環境の改善は、一般に「5S」と言われるところから着手することがおすすです。5Sとは「整理」「整頓」「清掃」「清潔」「しつけ」の頭文字をとったものですが、これらを改善することで、現場が整理整頓され、設備メンテナンスにまで目が行き届くような効果が期待できます。ヒューマンエラーの防止にもつながります。

### ◇ 作業環境改善の具体例

ここで、作業環境の改善例として具体的なものをいくつかご紹介します。



#### 【作業台、治工具】

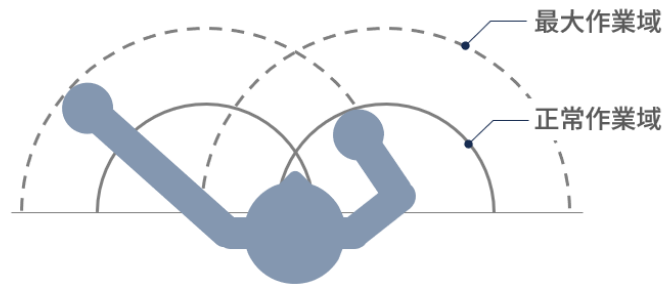
機械や設備以外に、作業台・作業机・治工具などの器具を使って作業を行う際、疲労の防止がポカミス防止に直結する場合があります。疲労が起こりやすい要因を排除する策として、作業台の高さや作業域のレイアウトなどの改善があります。

#### ■ 作業台について

立った状態での肘の高さを基準とすると、「一般的な軽作業」の場合は基準位置よりも10～15cm低い位置、「精密作業」の場合は基準位置よりも5～10cm高い位置に作業台を調整するのが望ましいとされています。

#### ■ 作業域のレイアウトについて

部品や工具を取ったり戻したりする際に、正常作業域を超えて手や腕を伸ばす動作が必要だと、身体をねじったり屈んだりすることにより疲労が蓄積し、知らず知らずのうちにポカミスの要因になってしまいます。また関連器具類や機械の配置にも気を配る必要があります。



**【操作装置】**

操作装置には手を使って操作するものと足を使って操作するものがありますが、特に手を使って操作をする操作装置は、肘から肩の高さに設置し、楽に手が届くようにしておきます。操作ミスを防ぐために装置同士の間隔が狭くなりすぎないようにすることや、装置の形状や色を変えたり段差を付けるなどの工夫も重要です。

**【表示装置】**

機械を操作する際のポカミス防止には、表示装置が読み取りやすいかどうかや、操作装置の操作ミスが起こりにくいようになっているかどうかに着目します。

特に表示装置については、以下の点を確認しておくことです。

- 表示方法のタイプ（指針可動、目盛可動、カウンター式など）が適切かどうか
- 目盛線が細い、文字が小さいなど読み取りにくい状態になっていないかどうか
- 目盛線と表示文字の位置関係が適切かどうか
- LCD などの照度設定が適切かどうか

**【工程管理の見える化】**

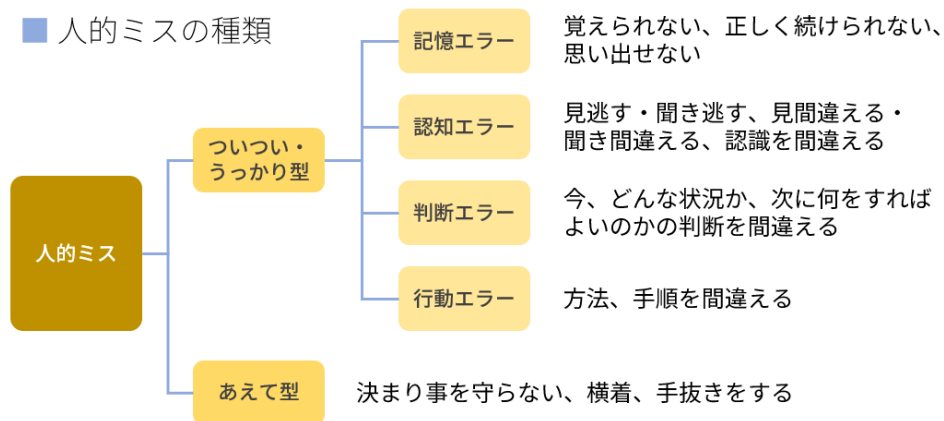
工程管理として作業効率や納期遵守をするうえで、適切な作業順位、適切な作業量（いつまでに何を何個作業するか）を具体的に指示することが重要ですが、この計画を各工程ごとにブレイクダウンし、「誰が、いつまでに、何を、どの機械で何個作業するか」を具体的に見える化することがポイントとなります。またその結果をもとに PDCA サイクルで常に適正化していくことも、作業者が落ち着いて作業に取り組み、ミスなく仕事をこなしていくためのコツです。



### ③ ヒューマンエラー

#### ☆ ヒューマンエラーの種類

次に、“人”に依存するヒューマンエラーについて少し触れておきます。作業環境や設備の最適化によるポカミス対策をどれだけ徹底したとしても、作業を行う“人”のうっかりミスは常に起こり得る問題です。



出典：厚生労働省「生産性&効率アップ必勝マニュアル」

ヒューマンエラー（人的ミス）は上記のように、意図せず起こる4つの「つつい・うっかり型」と、作業者本人のルール違反による「あえて型」に分かれます。

また、ヒューマンエラーが多い人の特徴は以下の通りです。

- 知識不足
- 慎重さに欠ける
- 他者とのコミュニケーションが不得意
- 受動的
- 客観視できない
- ストレス管理が苦手

#### ☆ ヒューマンエラーの要因別チェックポイント

##### 『つつい型』

このタイプは作業者が意図せず、本来必要となる事前準備、作業中の意識や集中力の欠如などによるもので、以下のような事象がエラー発生の内容になり得ます。

それぞれチェックするポイントも列挙しますので、参考になれば幸いです。

<p><b>記憶エラー</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 作業手順や指示を忘れてしまう</li> <li>● 間違って覚えてしまう</li> <li>● 思い込みにより記憶が塗り替えられてしまう</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 情報が覚えにくいような手順書、指示書になっていないか？指示があいまいではないか？</li> <li>✓ 反復・復唱による習得がされているか？</li> <li>✓ 忘れたときの思い出す情報、手掛かりはあるか？</li> </ul>
<p><b>認知エラー</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 作業内容を誤って理解している</li> <li>● 図面や作業指示書を読み間違っている</li> <li>● 作業対象物や部品の識別を誤っている</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 図面や作業指示書、マニュアルなどに誤解を生む内容がないか？</li> <li>✓ 現場の照明、作業者の視覚に問題はないか？</li> </ul>
<p><b>判断エラー</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 状況に応じた優先度の見誤り</li> <li>● 惰性での機械的作業になっている</li> <li>● 疲労などの影響で集中力が阻害されている</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 様々な状況を想定した判断基準を設けているか？</li> <li>✓ 教育の強化、マニュアルを作成、マニュアル内容の見直しを行っているか？</li> <li>✓ 労働環境、勤務体系に無理がないか？</li> </ul>
<p><b>行動エラー</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現場での連携が十分に取れていない</li> <li>● 同じ個所でのミス、不良が起きている</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 作業ごとの確認を習慣づけられているか？</li> <li>✓ 作業への慣れによる油断はないか？</li> <li>✓ 使用している工具の故障や使いにくさはないか？</li> </ul>

## 『あえて型』

一方、「あえて型」は、業務に慣れてきたころ「この程度なら点検を省略しても大丈夫だろう」と行うべき点検をしなかった、規定の作業工程を省いた、手抜きをするなどを指します。

管理および責任意識が不十分（手抜きの発生）

慣れた作業なので問題ないだろうと慢心して手を抜いてしまう

決まりごとを理解しているが腑に落ちない




---

このように、作業環境の問題から起こるポカミス、“人”に依存するヒューマンエラーを未然に防止する対策は非常に多岐に渡ります。やみくもに手を出すのではなく、まずは落ち着いて現場の状況をしっかりと把握し、整理して、適切な対策を打つようにしましょう。

では、それでもポカミスが起こってしまう場合はどうでしょう？

万が一、誤った作業がなされた製品が気付かれないまま市場に出回ってしまうと不良品の流出事故となってしまう、お客様にご迷惑をかけるだけでなく、場合によっては会社にとっての大打撃となります。

そのような事態を防ぐためには「検査」が非常に重要なプロセスとなります。

---

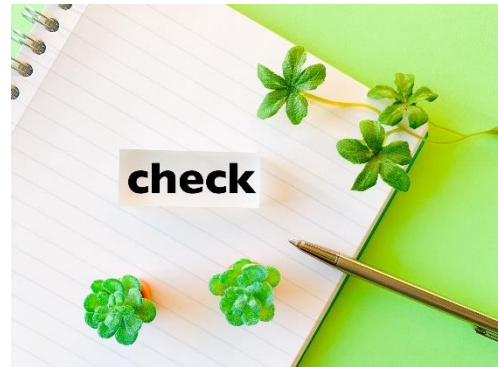


## ④ 検査の対策

### ◇ 検査にもミスは起きる

検査用のチェックシートへの記入を活用したり、ダブルチェック（一人で2回／異なる人）や指差呼称などの実践的なエラー防止方法を導入することも作業検査のプロセスにおいては有効となります。

しかしあくまで属人的な目視検査においては、人間の注意力や集中力、判断力などには限界があり、ここでも見落としやチェックミスが起こる可能性があると言わざるを得ません。これもまたヒューマンエラーのひとつとなります。



だからと言って、人員を増強して検査体制を強化するという単一の方向性だけで進めていくと、人件費の増加や生産性の低下などの問題が併発してしまい、せっかくミスの防止をして不良品流出が防げたとしても、本当の解決にはならないのです。

そこで次の手となるのが、機械を用いた自動検査の導入です。

### ◇ 自動検査の導入

自動検査と聞いてまず一般にイメージされるのが外観検査、いわゆる“マシンビジョン”です。マシンビジョンは、カメラやセンサーで対象物の外観をとらえ、デジタル画像処理技術による解析処理により、あらかじめ設定されたイメージと一致しているかどうかを判定するものですが、非常に高性能な検査能力がある一方で、導入や運用には技術的な要求度が高く、また導入コスト、維持コストもかなりかかってくるため簡単に導入できるものではありません。導入しても結局運用しきれず失敗に終わってしまうケースも少なくないようです。

またマシンビジョンは作業完了後の外観で判別できるような検査対象の判定に限られるため、たとえば手作業での組み立て途中で誤った部品が装着され、外装のカバーをしてしまったものに対しては検査できないというデメリットもあります。

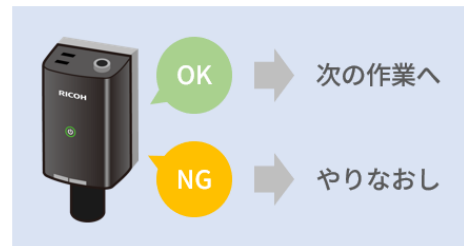
それを解決するのが、作業中にリアルタイム検査を自動で行うことができるシステム「作業検査カメラ」です。

## ⑤ すぐに始められる自動検査の切り札

### ◇ 画像認識でリアルタイム検査

作業検査カメラ「RICOH SC-20」は、作業中の対象物をカメラが画像認識し、作業内容が正しく行われているかどうかをリアルタイムで判定します。

作業判定の結果はモニター上に「OK」「NG」の表示とブープ音でお知らせ。OK判定されるまでは次に行うべき作業指示書が表示されない仕組みとなっており、常に正しい作業内容のまま作業を進めることができます。



### ◇ 作業指示書と検査の自動連携

作業検査カメラ「RICOH SC-20」の機能は、作業内容をチェックするだけではありません。次に行うべき作業内容を、モニター上に表示される作業指示書によって常に作業者をナビゲートしますので、作業者はその指示通りに行うだけで正しい作業が行え、どの作業者が行っても一定した品質を確保することが可能です。



### ◇ 1台2役のオールインワン

このように作業検査カメラ「RICOH SC-20」は、作業検査と作業支援を1台で同時に行えるだけでなく、作業結果のログデータや作業中の画像データの保存機能も備えていますので、トレーサビリティの確保も可能。パソコンや特別な機材も導入することなく小さなカメラ1台でこれらのことが実現できますので、導入のハードルは低く、作業工程におけるポカヨケの切り札としてぜひお勧めしたいソリューションです。

[くわしくはこちら](#)

## ⑥ 自動検査によるポカヨケの効果(事例)

### ☆ 不良品流出を撲滅：自動車内装部品製造業の例

#### 【導入前の課題】

- I. 形状の類似した部品が多く間違えやすいため、取り違えによる作業ミスが多発
- II. 検査員の負担が重く、検査品質の低下につながっている
- III. 不良発生時の追跡ができず、組み立てラインでのトレーサビリティがテーマとなっていた



#### 【RICOH SC-20 導入による改善】

- I. 異なる部品で作業を行うと画像認識で NG 判定されるため、不良の流出がなくなった
- II. 基本的に作業ミスが発生しないため検査員の負担は劇的に権限し、検査工数も大幅に削減した
- III. 作業内容はすべてログデータと画像ファイルでサーバーに蓄積されるため、必要な時に追跡ができるようになった

### ☆ 工数削減によるコストメリット：リコー鳥取工場の例

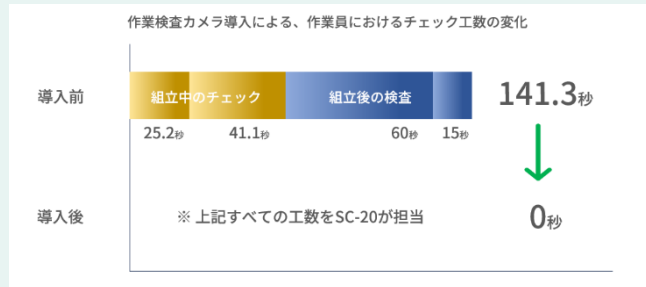
#### 【導入前の課題】

- I. 作業員の自己チェックとして、手作業によるチェックリストへの記入に多くの工数が掛かっていた
  - 組立1工程：22項目の記入（工数：**25.2**秒）
  - 組立2工程：35項目の記入（工数：**41.1**秒）
- II. 検査員の外観検査に多くの工数が掛かっていた
  - 検査（工数：**60**秒）
  - チェックシート記入（工数：**15**秒）



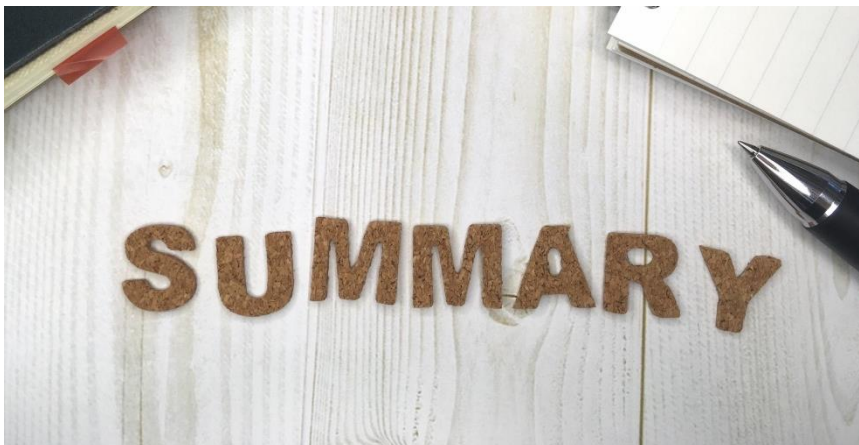
【RICOH SC-20 導入による改善】

- I. SC-20 のデジタル検査により自己チェックが不要となった
  - 削減工数：66.3 秒
- II. 外観検査に要する時間が減少し、さらにチェックシートへの記入を廃止することができた
  - 削減工数：75 秒



トータルで1か月あたり **12.9 時間**の削減が実現し、**25,944 円**の人件費を削減することに成功

⑦ まとめ



以上のように、ポカヨケを効率よく行うにはその要因をきっちりと整理し、現場で起こっている実際の状況に応じた適切な対策を打つことが、解決の近道です。

### ① ポカミスはなぜ発生する？

まずはポカミスを引き起こしている要因を整理しましょう。

”人”に依存するもの（ヒューマンエラー）のほかに、”職場”や”作業環境”に起因する環境依存の要因も見落としがちです。作業のしやすさ、5S などまずは環境の改善から始めることをお勧めします。

### ② 作業環境

5S などまず身近なできることから始めてください。そして作業現場の実態をしっかりと観察・把握し、ミスが起こっている内容とその要因が、作業環境のどのような改善方法で解決できるかを判断し、着実に手を打っていきましょう。

### ③ ヒューマンエラー

”人”の行動に依存するヒューマンエラーにはいくつかのパターンがあります。作業者はなぜミスをしているのか、パターンそれぞれに見合った改善を試みてください。

### ④ 検査の対策

目視による検査の精度は 100 パーセントではありません。せっかく検査をしてもミスを見落とししてしまうと何の意味もありませんから、検査精度を上げることを決して軽視してはいけません。

自動化（デジタル検査）の導入も一つの効果的な解決です。作業現場のタイプや規模に合った仕組みを導入しましょう。

### ⑤ すぐに始められる自動検査の切り札

作業中にリアルタイムで自動検査を行う「作業検査カメラ」であれば、ミスを防止するという主の目的にとどまらず、指示書の連動表示による作業員の支援に加え、検査員による検査工数の削減にも貢献します。

### ⑥ 自動検査によるポカヨケの効果

今回ご紹介した事例に限らず、自動検査の導入によって得られる一定のポカヨケの効果は、さまざまな製造現場において期待できます。

作業検査カメラも、すぐに導入できるひとつのポカミス解決法として、選択肢に加えるのはいかがでしょうか。

作業検査カメラの詳細をみる

# RICOH

● お問い合わせ

---

リコーインダストリアルソリューションズ株式会社  
エレクトロニクス事業部 商品企画・営業部

[https://industry.ricoh.com/support/fa\\_camera\\_lens/ics](https://industry.ricoh.com/support/fa_camera_lens/ics)

