

## 1. ごあいさつ

暑中お見舞い申し上げます。梅雨が明けて夏本番となりましたがいかがお過ごしでしょうか。株式会社アイリンクの照井清一です。

話題のポケモン GO やってみました。これ面白いです。単に捕まえるのが楽しくて、人間の狩猟本能を

刺激します。しかし田舎はポケモンが少なく、コラッタばかりです。こんなところに地域間格差を感じています。



## 2. ものづくりにおけるヒューマンエラーの原因と対策

ものづくりにおける人間のウツカリミス=ヒューマンエラーは、時には重大な事故や多額の損失を引き起こし大きな問題となります。その度に原因の是正や再発防止に取り組むのですが、次は全く別の原因で発生し、再発防止が追いつかず、さながらモグラたたきのようなものです。

### (1) 不良・事故の原因

このヒューマンエラーは、その原因から図1のように分類できます。

#### ① 決められた手順を守った

不良(事故)には、決められた手順を守って確実に作業したのにも関わらず、起きてしまうことがあります。

##### 【原因1 製品設計不良】

もともとの製品の設計に問題がある場合、設計を変更しない限り、後工程をどれだけ改善しても根本的には解決しません。

##### 【原因2 工程設計不良】

製造方法、つまり工程設計に問題がある場合です。例えば「コストダウンのために図面指示が研削加工

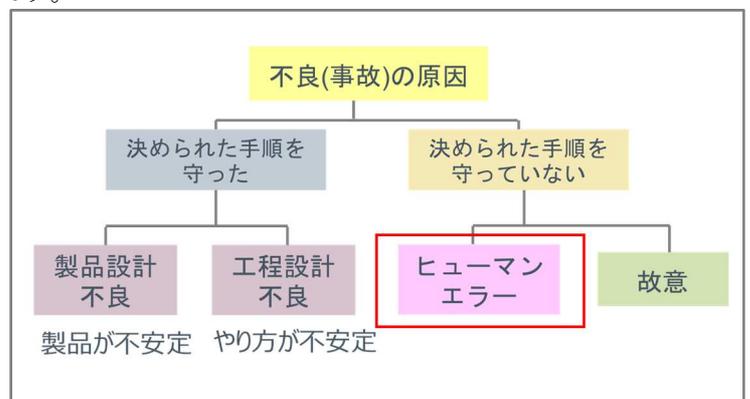


図1 不良(事故)の発生原因

の面を切削加工で仕上げた」、「プレス加工でなければ出せない精度だったが、ロットが少ないため金型を製作するとコストが高くなるので板金加工で製造した」などです。

#### ② 決められた手順を守らなかった

故意に守らなかった場合と、守ろうとしていたのだけれど、うっかりして守らなかった場合があります。

##### 【原因3 故意に守らなかった】

故意に手順を守らなかった場合、当事者がルールを守る気にならない限り改善されません。

実際にはルールを守らない理由がある場合が多く、当事者から理由を聞き取って調査します。

例えば安全スイッチを無効にして作業している場合、安全スイッチが効いていると、



図2 安全カバーで作業性が悪化

- 著しく作業性が悪い
- 安全カバーを閉めなければならないために内部が確認できないなどの理由があつたりします。

##### 【原因4 手順を守ろうとしたのにできなかった】

問題なのは、当人は守ろうと努力をしていて、しかもほとんどの場合、的確に作業をしていたにもかかわらず、ごくたまにミスをする場合です。このような本人の意思に反して、うっかり行ってしまうミスを、ここではヒューマンエラーと呼びます。

## (2) 人はミスをする生き物

ヒューマンエラーをなくするのが難しいのは、人はミスをする生き物だからです。かといってヒューマンエラーをそのままにしていると大きな事故や損失をもたらします。現実には、発生する頻度と起きた時の損失費用から、経済的に見合った対策が必要です。

### ● 大量生産では、システム化とポカヨケ

大量生産では、ある程度コストをかけてヒューマンエラーを防止すべきです。中でもポカヨケは比較的 low コストでヒューマンエラーを防止する良い方法です。

### ● 多品種少量生産ではヒューマンエラー対策

製品の形状が毎回変わるため、毎回新しいポカヨケ

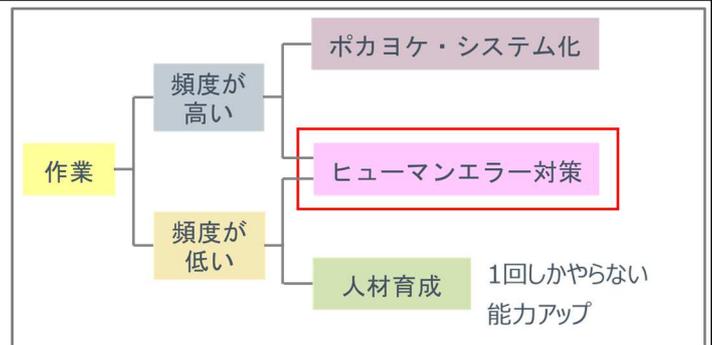


図3 ポカヨケとヒューマンエラー対策

を開発する必要があり費用対効果が合いません。コストをかけずに適用範囲の広いヒューマンエラーの対策が必要です。

## (3) ヒューマンエラー対策の事例

ヒューマンエラー対策で重要なポイントは、ミスの可能性をできる限り考えることです。つまり

- 人が行う作業は全て間違える
- 人が行う検査は全て見落とす
- 人が覚えることは全て忘れる

と考えます。現実的には費用対効果を考慮して、一定のリスクを許容する必要があります。従ってヒューマンエラー対策は、その前段階でリスクマネジメントの考え方が必要になります。起こりうるリスクとその影響度を洗い出し、費用対効果を考えて対策します。

ところがこのような観点から、適切なリスクマネジメントの必要性を訴えると、

「いくらリスクを議論しても、具体的な対策ができれば意味がない」という意見が出ます。

時として、このようなオール・オア・ナッシング的な意見は、議論の深耕を止め、思考を停止させてしまいます。現実には、確率が少しでも下がるのであれば、努力すべきです。

### ① 組立や加工の際に部品の向きを間違える

#### 【原因】

主な原因は、選択する部品の差や向きが小さい、作業者が集中力を持続できない、などです。

#### 【対策1 システム化】

- 正しい向きしかセットできないようにピンや板などを追加する。
- ロボットなどを使用して、自動でセットする。
- カメラやセンサーで間違った向きを検出する。
- 設計変更して、どちらの向きでも使用できるようにする。

#### 【対策2 ヒューマンエラー対策】

- 向きを判断しなくてよいように、現場に投入時に向きを揃える。作業時に向きを確認するよりも作業効率が上がり、間違えることも少なくなる。

- 向きの違いが分かりやすくなるように、向きにより色を変える、形状を変える、治具で違いを大きく見せる。
- 集中力を高めるために、あえて段取り替えを行い、同じ製品を長く生産しない。

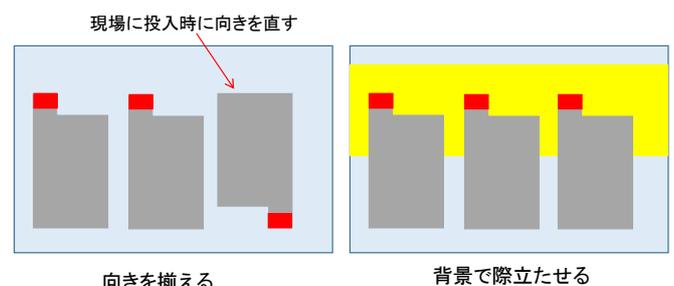


図4 間違った向きを検知

## ② 部品の取付け忘れ

3個の部品のうち2個しかついていない、ワッシャの入れ忘れなど、取付け忘れは後を絶ちません。

### 【原因】

主な原因は、他の事に気を取られていたり、集中力が途切れたりすることです。普段は意識しているのですから、「しっかり注意しなさい」と叱っても効果はありません。

又、他の作業の手順が記憶に残っていて、無意識にその手順を行って取付けを忘れることもあります。

### 【対策1 システム化】

- 必要な部品を必要な数だけトレイに入れる。取付けを忘れれば部品が残っている。
- 製品の重量を測定する、カメラで検査するなどにより検出する。

## ③ ボルトの締め忘れ

ボルトは取付けてあるのですが、しっかり締まっていない場合です。

### 【原因】

ボルトを入れて直ちに締付けすれば締め忘れはありません。締め付け忘れの原因は、ボルトを入れて仮締めした後、調整を行い、その後から締め付けるためです。その際一部の締め付けを忘れます。

### 【対策1 システム化】

締め付けの際に何回締めたかトルクレンチや電動ドライバーで計測し、指定した数を締め付けらばブザーを鳴らす。

### 【対策2 ヒューマンエラー対策】

- 後で調整のため緩めるボルトも、取付けの際は必ず規定トルクで締付ける。意図的に緩めない限り締まっていないネジはなくなる。

## 3. ものづくり温故知新「失敗への好奇心がもたらした甘い果実」

### 【偉大な発見の多くが失敗から】

今まで紹介したように偉大な発見や発明の多くは、失敗や思ってもみなかった現象を旺盛な好奇心で調べたためでした。

レイセオン社のスペンサーは、マグネトロンの実験中にポケットのチョコレートバーがべたべたになったことに疑問を持ち、電子レンジを発明しました。同様に幾多の失敗から発明されたのが、人工甘味料です。

### 【対策2 ヒューマンエラー対策】

- 作業の順序を決め、順番に部品を配置する。人ができる限り判断しなくてよいようにし、心離れによるミスを防ぐ。
- 順序通りに部品がピッキングされたことをセンサーで検知する。
- コストをかけてでも確実な作業が必要なものは、作業後に検査員が、部品が正しく取り付けられていることを検査する。作業員以外の第三者が行う方が効果は高い。



図5 キット化の例

- 緩めてその後締め付けた場合、合いマーキングと必ず一緒に締付けを行う。多少効率は犠牲にしても、1個締めたなら1個マーキングの原則を徹底する。
- マーキング機能付きトルクレンチを使用し、規定トルクで締め付けると自動的にマーキングする。



図6 マーキング機能付きドライバーとレンチ

### 【世界一甘い】

1879年ファールバーグは、夕食のパンが不自然に甘いことに気がつきました。彼は何か甘い物質が研究室で指についたと考えました。それを突き止めるために研究室にある試薬を次から次へと口に入れてみました。その結果、ベンゾイルオスルファンアミドという物資が見つかり、砂糖の300~500倍甘いことを発見しました。彼はラテン語の砂糖(saccharum)からサッカリンと名付けました。

## 【甘い煙草】

1937年イリノイ大学の大学院生マイケル・スヴェダは、作業台の上にあるたばこが甘いことに気がつきました。彼もファールバーグと同じように研究所のあらゆる薬品をなめた結果、ナトリウム・シクロヘキシルサルファメイトという化合物を突き止めました。甘さはサッカリンに及びませんが、高温でサッカリンより風味が良いため「スカリル」として商品化されました。

## 【甘い潰瘍の薬？】

1965年製薬会社シアーレのジェイムズ・シュラッターは新しい抗潰瘍薬をつくろうと実験していて化合物をこぼしてしまいました。そのあと紙をめくろうとして指をなめた彼は強い甘みを感じました。こうして発見されたのが「アスパルテーム」です。



アスパルテーム甘味料

かつて砂糖が高価だった時代、人工甘味料は砂糖に変わる優れた食品添加物でした。子供の頃、砂糖を使ったお菓子は、わざわざ「全糖」と表記していました。

しかし1970年代日本ででんぷんを発酵させ、ブドウ糖や果糖を製造する技術が確立し、工業的に量産されるようになりました。

日陰者になった人口甘味料ですが、肥満に悩む人々により再び脚光を浴びるようになりました。

今日人工甘味料を使用した清涼飲料は、市場で大きなシェアを得ています。個人的には、コークは砂糖を使った赤いコークでないと、コークという気がしません...



ダイエットコーラ

## 4. 未来戦略ワークショップ「ものづくりにおけるヒューマンエラーの原因と対策」

経営環境の変化や経営事例などを学ぶ勉強会「未来戦略ワークショップ」8月は「ものづくりにおけるヒューマンエラーの原因と対策」今回のテーマをさらに掘り下げ、システム化、ポカヨケとヒューマンエラー対策の違いについて考えます。勉強会はどなたでも参加できます。詳細は以下にあります。

<http://ilink-corp.co.jp/1669.html>

日時 8月21日(日) 9:30~12:00

場所 刈谷市産業振興センター204会議室  
(注意 いつもと場所が変わります。)  
刈谷駅北口 徒歩5分

参加費 500円

前日までに、FAX、電話(0564-55-5661)

又はメール(terui@ilink-corp.co.jp)でお願いします。

未来戦略ワークショップ参加申し込み FAX 0564-52-5364

会社名

お名前

TEL

FAX

## 5. 編集後記

ポケモン GO のヒットで AR 技術とゲームの融合が新たな世界を開きました。でも経済や評論家の話は任天堂の株価の話ばかり、夢がなくてつまらないなあと聞いています。

本ニュースレターが不要な方はお手数ですが下記通信欄に、お名前又は社名と「不要」とご記入の上、FAXして頂くか、メールにて不要とお知らせください。

通信欄

最後まで読んで頂きありがとうございました。

株式会社アイリンク 代表取締役 照井清一

〒444-0202 愛知県岡崎市宮地町馬場 17-1

TEL 0564-55-5661 FAX 0564-52-5364

URL : <http://www.spiral.ilink-corp.co.jp>

Email : [terui@ilink-corp.co.jp](mailto:terui@ilink-corp.co.jp)

Facebook : <https://www.facebook.com/se.terui>

メルマガ

<http://spiral.ilink-corp.co.jp/malmag.html>

