

無断使用をお断りします。日科技連出版社

事例に学ぶ

製造不良低減の

進め方

変化に敏感な
イキイキ職場をつくる

福原 證 著

日科技連

まえがき

顧客は、感動する品質の製品を期待しています。今や、品質保証活動の重点は技術開発や企画の段階にあるといっても過言ではありません。しかし、企画の品質が感動できるものであったとしても、製造品質が不安定で、できれば不良があっては台無しになってしまいます。

第2次世界大戦後、先人たちの努力の結果、製造品質は目覚ましく向上しました。今や、工程不良は限りなくゼロに近いレベルになっています。だからこそ、顧客は感動要素に関心を寄せられるのです。

筆者は1965年にトヨタ車体㈱に奉職し、品質保証機能の総括業務に従事しました。同社は、1975年頃までは「できれば品質でグループ内トップレベルを確保する」を重点目標として工程管理の基本に徹した活動を展開して成果を上げました。その中で、現場監督者の行動のあり方が成果に大きくかかわりをもつことも体験しました。

1985年に中部品質管理協会に転籍し、会員企業の体質強化支援に携わりました。ある大企業から、「慢性不良がなくならなくて困っている。なにかよい方法はないか」との相談を受けました。日々の製造不良推移グラフを見たときに慢性不良とは異質の動きを感じたので、製造の監督者に対して、作業者が「いつもと違う」と感じた状態をメモしていただくようお願いしました。その結果、6か月もしないうちに10年以上悩まされていた慢性不良がゼロになりました。設計的、設備的に無理があるための慢性不良と思い込んでいた不具合に、日々変化する環境要因がかなり影響していることに気がついた結果です。現場の作業者は毎日の現場を知っているので変化には敏感です。後日、生産課長が全国の品質管理大会でこの事例を発表したところ、世話人の先生や聴衆の方々から、「維持の活動から慢性不良を退治した」事例として高い評価をいた

できました。

この経験以来、いろいろな企業の製造現場に対して同種の活動を提案してきました。輸送機器、装置産業、陶磁器、半導体製造、鋳造、機械加工、樹脂加工、組付けなどの現場、さらにはアメリカ、ドイツ、タイ、台湾など外国企業の現場にも対応しましたが、どの企業も例外なく、成果を上げてくれました。

働くのはヒトです。どんなに工程設備などが進化しようとも最後はヒトの力が決め手となります。不良ゼロを説得材料にして、注意事項を無限に増やしてみたり、やりにくい作業を強いたりしてしまうと逆の結果を招きます。先の効果を上げた企業で共通することは、「ポジティブな姿勢で作業する集団から不良は発生しない」という、いかにも単純なことでした。逆の言い方をすれば、「作業を楽しむ集団を育てると不良は発生しなくなる」ということです。筆者はこのような職場を「イキイキ職場」といっています。世界中どこへ行っても現場で働く人たちは、本能的に「不良はつくりたくない」と感じています。仕事を楽しむ集団の育成は管理者・監督者の方に最も大切にしていきたいことなのです。いかにも非科学的で、前時代的な話に聞こえるかもしれませんが、1個の不良もつukらない職場づくりには欠かすことのできない要素だと感じています。

本書では、工程管理の基本を確認したうえで、散発する不具合、ポカミスと片付けている不具合の防止に向けて、「イキイキ職場」を育てるポイントを詳述することにしました。変化への感度を上げるために、統計的には矛盾するような考え方も登場してきます。変化に敏感であるためには、なんでもないので大騒ぎしてしまったといった誤り(統計的にはあわて者の誤りといえます)がある程度増えることはやむを得ないとの方からの提案です。

本書が、イキイキ職場づくりのヒントとなって、読者の皆様の職場が不良を嫌う職場に成長してくれることを願っています。

これまでに、多くの先輩、仲間の協力をいただきました。長く付き合い合ってくれた企業の方々や、いろいろなアドバイスをいただいた先生・仲間など、名前を挙げるときがありません。とりわけ、10年以上かけて現場の監督者全員を「福原教室」で体験学習させたヤマハマリン(株)の雪嶋奏氏、自らも現場に入って作業者と一緒になってイキイキ職場づくりを推進した(株)ルネサステクノロジ(高崎)の丹下恵理子氏、アメリカの工場で展開の機会を提供してくれたITTのJ.K.Pratt氏、H. Mutlu氏は、実践における進め方のヒントを提供してくれました(いずれも会社名は当時)。本書の中にもいくつかの実例を拝借して紹介しています。また、全体をまとめる段階では、(有)アイテムツーワンの池田光司社長に貴重なアドバイスを受けました。この場を借りて、厚くお礼申し上げます。

本書の出版にあたって、日科技連出版社の鈴木兄宏取締役出版部長、石田新係長にお世話をいただきました。感謝申し上げます。

2022年11月

福原 證

本書の読み方・使い方

本書は、製造工程での不良発生を予防するための活動手引書です。

従来から工程管理は、「作業標準の作成・教育訓練・作業の実施・異常の検知・結果の確認」の流れ、つまり、SDCA(Standardize-Do-Check-Act)のサイクルを重視して整備されてきました。ここでは、工程能力の確保・維持をねらいとしたしくみの整備に重点がおかれていました。先輩諸氏の努力の結果、工程能力への取組みは成果を上げ、現在では工程能力以外の問題(代表例がポカミス)への対応で苦心されている工場が多いと思います。本書は、こうしたすべての問題を包含して、発生を予防する方法を示したものです。

[本書の対象者]

本書は基本的には、職場の第一線監督者を対象としていますが、職層でいうと一般社員・管理者・スタッフ、部門でいうと開発部門・生産技術部門など、幅広い層の人たちにも使ってもらえるようにしています。

[本書の構成]

前半の第3章までは現場第一線監督者の方々を中心に、現場で発生する問題のタイプと対処の方法、不良発生を嫌う「イキイキ職場」実現のための実務を説明しています。

後半の第4章、第5章は工程管理の基本、絶対的にゼロを保証しなければならない重要特性(安全・遵法など)への取組みを説明しています。これらは開発部門を含めた全社の関係者(管理者・スタッフなど)に知っていただきたいことです。

[読み方]

第1章から順に読んでいくのが基本ですが、現場監督者の人は、特に第2章、第3章を熟読して実務体験されることが有効です。また、管理

者・スタッフの人は、第4章を読んで基本を確認した後に、第2章、第3章を読まれることをお勧めします。

[使い方]

本書は以下のような使い方ができます。

- ① 現場の問題発生予防に悩んでいる監督者の手引書
- ② 現場監督者育成のテキスト
- ③ 品質管理講習会のテキストまたは参考書

本書の内容で、(公社)大阪府工業協会や、(有)アイテックインターナショナルが実施した講習会のカリキュラム例を表1に示します。

セミナーの対象は、工場の幹部・生産課長・スタッフ・監督者、品質保証部門スタッフです。

また、本書を使って社内講習会を実施することもできます。

講師は社外のQC学識経験者に依頼することが望ましいのですが、困難な場合は社内のベテランが講義を担当してください。

監督者には実務体験の機会を設けることをお勧めします。

社外講師が実施した実務指導会の例です。6か月を1単位とした活動です。

- ① 「自工程不良を半減する」、「15日間連続ゼロを実現する」などのテーマを設定して毎月1時間、講師とのやり取りをします。監

表1 本書による講習会のカリキュラム例

時 間	講 義 題 目	本書の該当章
9:00 ~ 9:20	QC的なものの考え方	第1章
9:20 ~ 11:30	工程管理の基本	第4章
11:30 ~ 14:00	工程不良と要因	第2章
14:00 ~ 15:30	不良タイプ別対応法	第2章
15:30 ~ 16:00	イキイキ職場	第3章
16:00 ~ 16:30	リーダーの心がけ	第4章

監督者が準備するものは、日々の推移グラフのみで、講師から質問を出してQ&Aで行動のポイントを体得させます(キャッチボールが決め手)。

テーマの内容によっては、特性要因図、保証の網など、手法の使い方もアドバイスします。

- ② 指導会には上司も同席して、監督者への指導・アドバイスのやり方を学びます(他職場への横展開)。
- ③ 6か月目に成果報告会を工場長出席で実施し、目標達成者には工場長から終了証を渡します(目標未達の場合は卒業延期ですが、展開した工場での実績は期間内に目標を達成した監督者割合は85%でした)。

一人で自学自習することも可能ですが、職場特有の事情があった場合は事情に合わせた展開が必要になります。また、仕事を通じて明るい職場づくりを目指しています。リーダー自身が達成感を味わえるよう、上司の支援・アドバイスが必須です。

大切なことは、学んだことを実践してみることです。学問的には疑問が残る点もありますので、体験で有効性を感じてください。実践により新しい体験が得られ、自工程に合った展開が見えてきます。

目 次

まえがき	iii
本書の読み方・使い方	vi
第1章 製造品質に対する不良低減活動の実情	1
1.1 1945年～1965年頃の要求品質	2
1.2 1965年～1975年頃の要求品質	3
1.3 1975年～2000年頃の要求品質	5
1.4 2000年以降の要求品質	7
第2章 製造不良低減への取組み	9
2.1 問題解決活動	10
2.1.1 「はたらく」とは	10
2.1.2 QC的問題解決法	13
2.2 製造不良の発生パターン	17
2.2.1 製造品質の課題	17
2.2.2 製造不良のタイプ	18
2.2.3 不良のタイプ別発生要因	19
2.2.4 発生タイプ別問題解決法	21
2.3 不良の発生タイプ別対応法	34
2.3.1 慢性型への対応：「なぜ、なぜ」	34
2.3.2 散発型への対応：「なにか」	38
2.3.3 突発型への対応：「どれどれ」	64
2.3.4 単発型への対応：「どうしたら」	66
2.3.5 タイプ別問題解決法のまとめ	77

第3章 ポカミスを防ぐイキイキ職場づくり	81
3.1 ポカミスはなぜ起きるのか	82
3.1.1 ポカミス発生の仕方	82
3.1.2 ヒューマンエラーとポカミス	83
3.2 開発段階でのムリ作業対応	84
3.3 イキイキ職場	86
3.3.1 イキイキ職場とは	86
3.3.2 イキイキ職場を育てる	87
第4章 工程管理の基本	101
4.1 工程管理の体系	102
4.1.1 作業標準を整備する (Standardize)	104
4.1.2 訓練する (Standardize-Training)	111
4.1.3 作業する (Do)	114
4.1.4 プロセス・結果をチェックする (Check)	118
4.1.5 良さを確認する (Act)	120
4.2 変化に敏感な工程づくり	121
4.3 工程能力の確保	125
4.3.1 工程能力とは	125
4.3.2 開発段階での活動	129
4.3.3 QC 工程表の役割	132
4.3.4 QA ネットワーク	137
4.3.5 工程保証体系のしくみ	144
第5章 重大な特性に対する対応	147
5.1 フールプルーフ (Fool Proof : FP)	148
5.1.1 FP の定義	148

5.1.2 良いFPの条件	149
5.1.3 FP検討の対象	149
5.2 ポカヨケ	151
あとがき	155
参考文献	157
索引	159



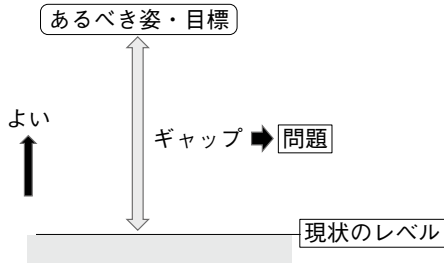


図 2.1 問題とは

2.2 製造不良の発生パターン

要求の多様化につれて、工程品質(できばえ)に要求される内容も高度化・複雑化してきています。

同じ生産工程でも、機種ごとにどこかが違う仕様の製品が流れてくるので、作業標準には急所とすべきポイント、注意事項などが多く示され、作業者にとっては終日緊張の連続となってしまいます。ppm や ppb レベルの品質保証に対して、工程能力だけでは保証しきれない課題(かん違い、忘れなど)のリスクがどんどん増加しました。

2.2.1 製造品質の課題

製造品質は、以下の要素でつくり込まれます。

- ① 標準作業の順守
- ② 工程異常の検知と迅速で適切な処置

つまり、SDCA(Standardize-Do-Check-Act)を基本とした活動でつくり込まれています(第4章で詳述します)。これが不十分であれば工程は乱れ、慢性的に不良をつくってしまいます。この種の問題にはQC的問題解決(刑事コロンボ流)で対応しなければなりません。

しかし、要求品質レベルが高まるにつれて、上記の基本のみでは保証

しきれない問題に対しても配慮する必要が生じてきているのです。つまり、

③ 工程のわずかな変化に対する気づき

④ 従来ポカミスという呼び方で処理していた1個不良の予防など、キメの細かい対応が求められるのです。場合によってはデータに現れない程度の変化が悪さをすることもあるのです。

③・④に対しては、凶悪事件を解決する刑事コロンボのやり方は場合によっては、製造品質確保の活動が大げさになってしまうことがあります。軽度の問題に対しては、むしろ、団地自治会の防犯係が行う「火の用心の巡回」レベルの対応の方が有効なケースが多いのです。データに現れない程度の変化についても毎日従事している作業者の人は気がついていきます。その作業者の感性を磨き、活用することで不具合を未然に防ぐことができます。

2.2.2 製造不良のタイプ

工程能力だけでは保証しきれない課題があることがわかりました。不良の発生要因はタイプによって異なります。つまり、過去に学んで身につけた工程能力的な解析のみでは解決できない問題への対応も必要となっています。この問題に効果的に対応する方法として、筆者は不良の出方を下記の4つのタイプに大別して不良低減活動を行うことを提案しています。

製造不良は発生のタイプによって4つに大別できます(図2.2)。

- ① 慢性型：毎日同じ割合で発生している(発生割合が安定している)、日を追って不良の出方が悪化している(傾向的な劣化)
- ② 散発型：日によって不良の出方が異なっている(好不調の波がある)
- ③ 突発型：ある日だけ突然不良が多発した

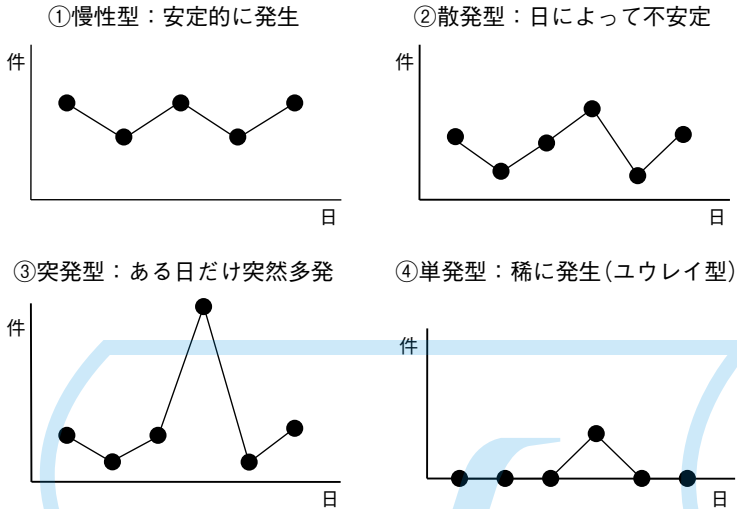


図 2.2 不良発生のタイプ

- ④ 単発型：ポツと不良が発生した(別称：ユウレイ型)

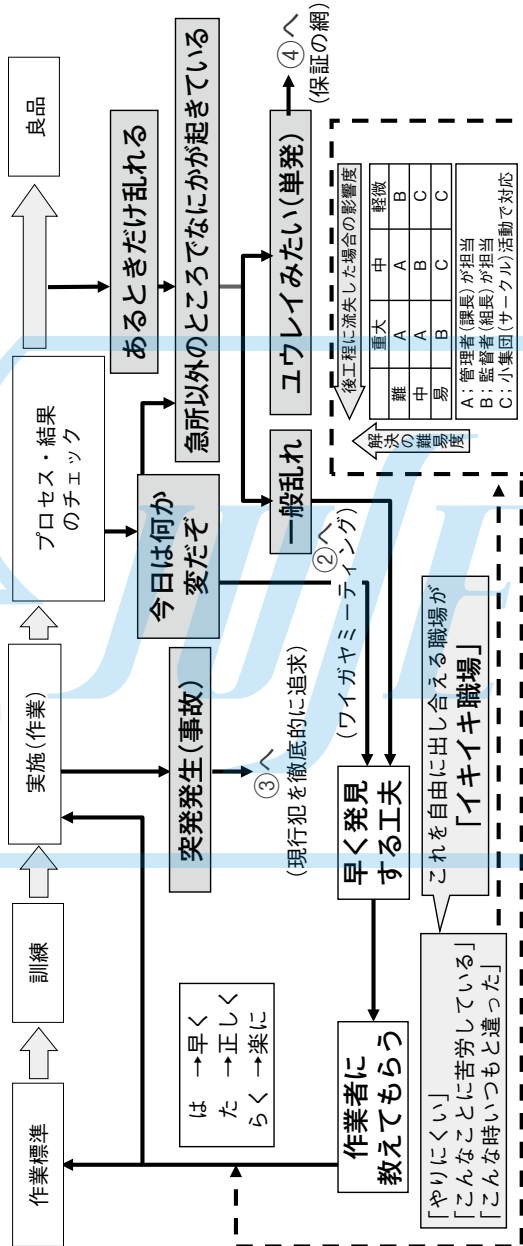
2.2.3 不良のタイプ別発生要因

工程要因の変化内容によって不良の出方は異なります。逆にいえば、不良発生のタイプによって要因解析の着眼点を変える必要があるのです。図 2.2 の不良発生タイプで考えてみます。ここで論じているのは、統計理論ではなく、問題解決に当たって着眼点を早く見つけ出すための方法を示しています。

(1) 品質保証のしくみ

生産工程での品質保証のしくみを説明します。

各工程には不良に影響する多くの要因が存在します。影響の大きい要因は確実に抑えなければなりません(作業標準で急所の指定など)。その他の要因は、普通に作業すれば、全体でも不良につながるほどのばらつ



あとがき

トヨタ車体(株)在職中に、品質保証部の部屋が現場に近いこともあって、特定の目的がないときでも製造現場をよく歩きました。そのうちに、顔なじみの作業者があちこちでできて、歩いていると、「今日は何かあったの？」と声をかけてくれるようになりました。こちらからも、「なにか面白い情報はないかね」と投げかけます。そうしていると、データではわからないような小さな変化が作業のリズムを狂わせるといった作業者のナマの声が聞こえてきます。中には、製造部門の管理職も知らないような情報も含まれています。

製造現場は正直です。常に変化する環境要因の中で作業者の皆さんは良品づくりに精を出しており、すぐに検査で結果が明確になるので、いつでも真剣勝負をしています。

昨今は、工程能力が不足しているために起きる不具合よりも、日による環境要因の変化やちょっとしたうっかりで起きる不具合が主流になってきています。慢性不良だ、と半ばあきらめていた不具合が実はクセをもっていることに気がついて、金もかけず、難しい手法も使わないで問題を解決した作業者の皆さんがそれ以降はすっかり自信をつけて行動するようになったのは痛快でした。

環境要因の変化に左右されずに作業ができればミスがなくなるに違いない、工夫することを楽しむ集団ができればますます品質は安定するに違いない、どんなに精度の高い機械が設置されようとも、最後は“人”が主役になるはずだとの思いから第2章・第3章の提案がスタートしました。

いろいろな業種の工場、労働環境が違うといわれる諸外国の工場などで提案してきましたが、実行してくれた工場では例外なく成果を上げて

くれました。作業を楽しむ集団からは不良は発生しないし、工場ではポカミスというあいまいな言葉が使われなくなりました。

本書で提案した取組みは、理論よりも実践を重視しています。作業者の経験と感性を財産として日常の作業を見つめ、「仕方がない」から「何とかならないか」、「たまにはミスもあるさ」から「いつもうまくいっているのにミスが起きたのは悔しいね、きっと落とし穴があるはずだ」と会話の内容が変わった職場がイキイキ職場です。イキイキ職場は日ごろの活動・会話から育ちます。管理監督者の方はぜひとも仕事を楽しむ作業集団を育ててください。

本書の出版には、お付き合いした各社の例を参考にさせていただき、一部借用させていただきました。厚くお礼申し上げます。

作業を楽しみ、不良を嫌がる「イキイキ職場」づくりに、本書がお役に立てたら、筆者、望外の喜びです。

福原 證

●著者紹介

福原 證 (ふくはら あかし)

技術士(経営工学部門)。有限会社アイテムツーワン TQM シニアコンサルタント、株式会社アイデア取締役(非常勤)、一般社団法人中部品質管理協会顧問。

【経歴】

1942年 富山県南砺市生まれ

1965年 名古屋工業大学計測工学科卒業。トヨタ車体株式会社に入社。

品質保証部(品質機能総括)、経営企画室(全社 TQM 推進)に従事。同社のデミング賞実施賞(1970)、日本品質管理賞(1980)の受賞に品質機能総括として貢献。オールトヨタ SQC 研究会、日科技連 PL 研究会(グループ幹事)、日本品質管理学会(中部支部設立幹事)

1985年 一般社団法人中部品質管理協会に転籍(トヨタグループトップの要請による)。事務局長、指導相談室長として地域企業の TQM 推進を支援

1996年 有限会社アイテムツーワンを設立。国内・海外(米国・欧州・東南アジア)の団体・企業で TQM 推進・方針管理・新製品管理(QFD)・品質保証システム・工程管理(イキイキ職場づくり)・問題解決などを指導・アドバイス。同社会長を経て現職

【著書】

『製品安全技術』(共著、日科技連出版社、1982年)

『事例に学ぶ方針管理の進め方』(日科技連出版社、2022年)

【表彰】

第12回 SQC 賞(1984年、『品質管理』誌)

Akao Prize(2001年、QFD Institute(米国))

無断使用をお断りします。日科技連出版社

事例に学ぶ製造不良低減の進め方

変化に敏感なイキイキ職場をつくる

2022年12月28日 第1刷発行

著者 福原 證

発行人 戸羽 節文

検印
省略

発行所 株式会社 日科技連出版社

〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-15-5
DSビル

電話 出版 03-5379-1244

営業 03-5379-1238

Printed in Japan

印刷・製本 (株)中央美術研究所

© Akashi Fukuhara 2022

ISBN 978-4-8171-9768-9

URL <https://www.juse-p.co.jp/>

本書の全部または一部を無断でコピー、スキャン、デジタル化などの複製をすることは著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人や家庭内での利用でも著作権法違反です。