

RM13006 プロセス管理手法 ポケットリファレンスガイド

This translation is executed by The Society of Japanese Aerospace Companies under a license with SAE Industry Technologies Consortia 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096, USA copyright ©[20xx] SAE Industry Technologies Consortia. SAE Industry Technologies Consortia does not approve and does not confirm these translations and in any cases only the entire English version published with an SAE Industry Technologies Consortia copyright can be considered as the official version. Reproduction of the specified translations is strictly forbidden according to United States and international copyright laws

本翻訳版は、SAE Industry Technologies Consortia 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096, USA の著作権 ©[20XX] SAE Industry Technologies Consortia のライセンスに基づき、日本航空宇宙工業会が実施したものである。SAEインダストリー・テクノロジーズ・コンソーシアは、これらの翻訳を承認および確認することはなく、いかなる場合においても、SAEインダストリー・テクノロジーズ・コンソーシアの著作権で出版された英語版全体を正式版とみなすことができる。米国著作権法および国際著作権法に基づき、指定された翻訳を複製することは固く禁じられている。



ピート・テティ
シニアフェロー、
品質エンジニアリング
SMIGチームリーダー
peter.teti@prattwhitney.com



ニクラス・ゴデブ
主任 製造部技師
SMIGチームメンバー
nicklas.godebu@gknaerospace.com



鈴木作松
品質保証
suzuki_sa@global.kawasaki.com



アンドリュー・スタウト
6σ マスターブラックベルト
代理 SMIGチームリーダー
andrew.stout@prattwhitney.com



スティーブ・ハンプトン
プロセス制御マネージャー
SMIGチームメンバー
steve.hampton@pccstructurals.com



国政啓
品質管理
SMIGチームメンバー
kunimasa_k@global.kawasaki.com



カレン・スカヴォット
統計学フェロー
SMIGチームメンバー
karen.scavotto@prattwhitney.com



リカルド・バナエラス
継続的改善マネージャー
SMIGチームメンバー
ricardo.banuelas2@rolls-royce.com



大友昌也
品質管理
SMIGチームメンバー
ohtomo_m@global.kawasaki.com



マーニー・ハム
コンサルティングエンジニア
SMIGチームメンバー
marnie.hammti@ge.com



シャイレシュ・シンデ
シックスシグマ・
マスターブラックベルト
SMIGチームメンバー
shailesh.shinde@rolls-royce.com



ジョスリン・ゴーティエ
継続的改善・マネージャー
SMIGチームメンバー
josselyn.gautier@itpaer.com



ルディ・ブラウン
リーダー 品質マネージャー
SMIGチームメンバー
rudolf.braunrieder@mtu.de



トニー・スウィーティング
生産技術マスターブラックベルト
SMIGチームメンバー
tony.sweeting@rolls-royce.com



エド・ブリッグス
ゼロディフェクツマネージャ
SMIGチームメンバー
david.briggs@bakerhughes.com

作成者：ピート・テティ（プラット・アンド・ホイットニー）

パネル1 上部、2025年4月

私たちについて

PCM SMIGグループは、AESQサプライチェーン全体でRM13006のプロセス管理手法の効果的な導入を推進しています。

RM13006の作成者且つ管理者です。

手順やカリキュラムの開発、プロセス管理のトレーニングに携わった航空宇宙業界の専門家です。

プロセス管理に関連するウェブナーの提供者です。

LinkedInの実践プロセス管理手法コミュニティを通じて質問を受け付けている専門家集団です。

<https://www.linkedin.com/groups/12647920/>

"If any conflict between the translation and the English version will be the source of truth."
「翻訳版と英語版の間に矛盾がある場合は、英語版が真となります。」

私たちの活動

実践コミュニティ

<https://www.linkedin.com/groups/12647920/>



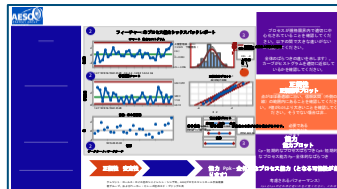
無料ウェビナー

<https://aesq.sae-itc.com/events>

ウェビナーの目的	ウェビナーの概要	ウェビナーの参加者	ウェビナーの開催日時
プロセス管理手法の理解と導入	プロセス管理手法の概要と導入の重要性について説明します。	プロセス管理手法の導入に関心のある方	2025年4月15日
プロセス管理手法の活用	プロセス管理手法の活用方法と効果について説明します。	プロセス管理手法の活用に関心のある方	2025年4月22日
プロセス管理手法の評価	プロセス管理手法の評価方法と効果について説明します。	プロセス管理手法の評価に関心のある方	2025年4月29日

無料参考資料

<https://aesq.sae-itc.com/supplemental-material>



私たちがその活動を行う理由

完済さんのAS13100 9.1.1.1項の要求への適合支援のため。

AS13100のB章 (APQP / PPAP)およびC省 (欠陥防止品質ツール) に含まれるプロセス管理要求への適合を可能にするため。

最も一般的なプロセス管理方法とそれぞれの対応計画についてのガイダンスを提供するため。

実例のケーススタディを提供し、そこで学ぶことができるようにするため。

PFMEA、MSA、8D問題解決法などの主要欠陥防止品質ツールとの相互作用を示すため。

QRコードを使って、AESQおよびPCM COPウェブサイトアクセスしよう！

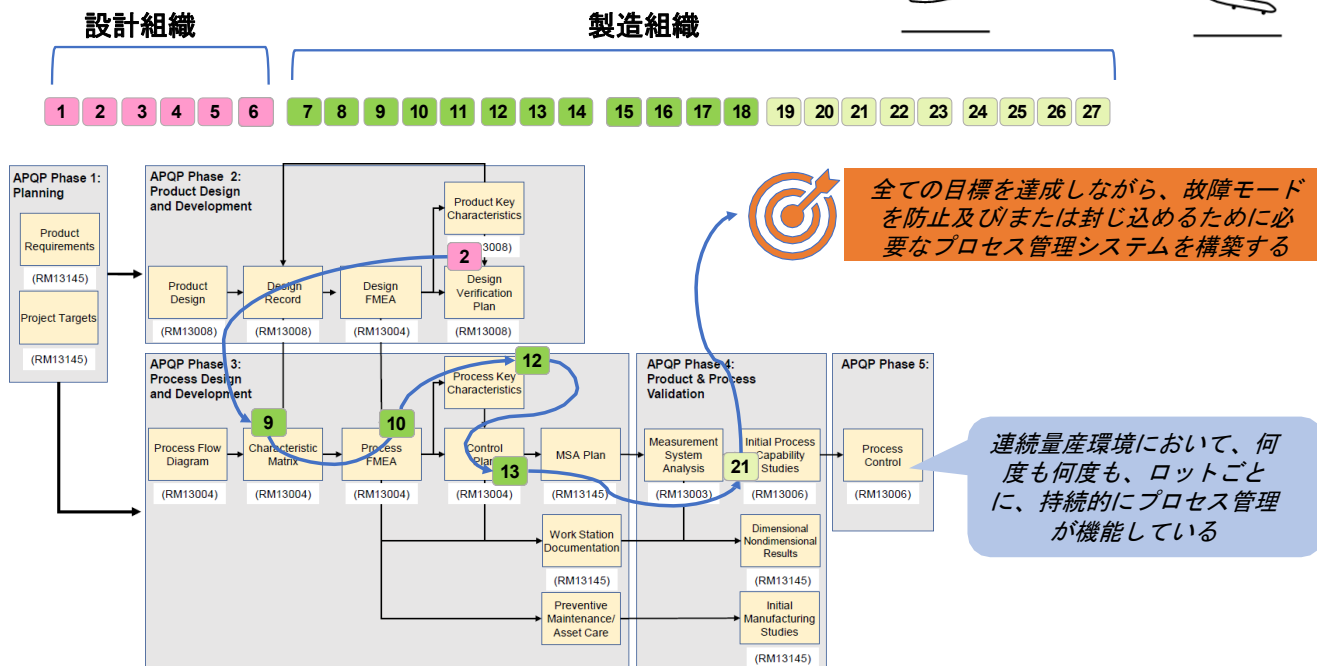


ポケットリファレンスガイド

RM13006 (PCM) がRM13145 (APQP_PPAP) とどう連携するか

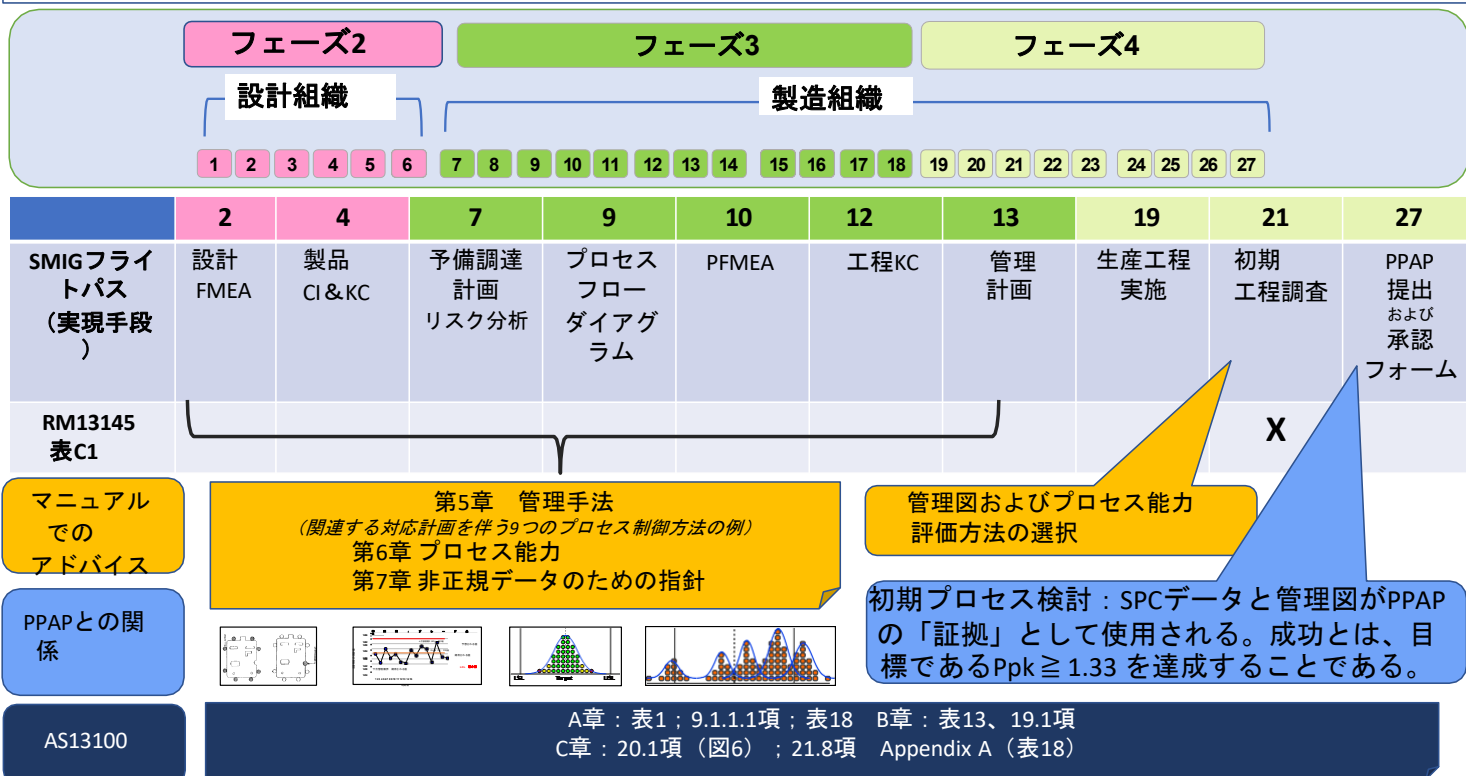
プロセス管理手法 - AS13100 C章との関連性

RM13006のAPQPフライトパス...



パネル2 上部、2025年4月

RM13006 – プロセス管理 と AS13100 B章との関係性



データ収集の計画について

1. 目的は何ですか？ なぜそれを行うのですか？ サンプルには費用がかかります。
2. 私たちが解決しようとしている問題や学ぼうとしているプロセスの正確な内容は何ですか？
3. 有効なデータはもう入手可能？ 無理に新しく見つける必要なし。
4. どのようにデータを収集しますか？
 - a) 計測器
 - b) 特別なフォームやソフトウェアアプリケーションの使用
 - c) 特別な指示は必要ですか？
5. どのような計画ですか？ 誰が、何を、いつ、どこで、どのように？
6. データをどのように分析し、提示しますか？
7. どれくらいのデータを集めるべきですか？ 全体の母集団ですか、それともサンプルですか？ どれくらい必要ですか？
8. 私たちはその結果を信じるのでしょうか？
9. 私たちはその結果をどう扱うのでしょうか？



データ収集における注意事項 – 参照: RM13003

測定場所	測定方法	ゲージの分解能	ゲージの校正
ゲージの変動性	安定状態の維持	ゲージの適合性	熱補償

パネル3 上部、2025年4月

SPC における 3つのC

(SPC : Stastical Process Control 統計的工程管理)

1. CONTROL 管理：次の測定値がどこに現れるかの予測ができるか。
2. CAPABILITY 能力 (Cp & Pp)：常に設計公差を満たせるかどうか。
3. CENTERING 中心調整 (Cpk & Ppk)：目標値（公称寸法）に合わせられているか。

プロセス能力

注意：変動は標準偏差と呼ばれる統計値で定量化される。ばらつきがベル型分布（正規分布）に従う工程では、ベルの幅は標準偏差6つ分とされ、これによって工程ばらつきの99.7%が把握される。

したがって、 $P_p = 1.33$ は、工程ベル型分布の両側に標準偏差1つ分の幅を余分に加えることを意味する。

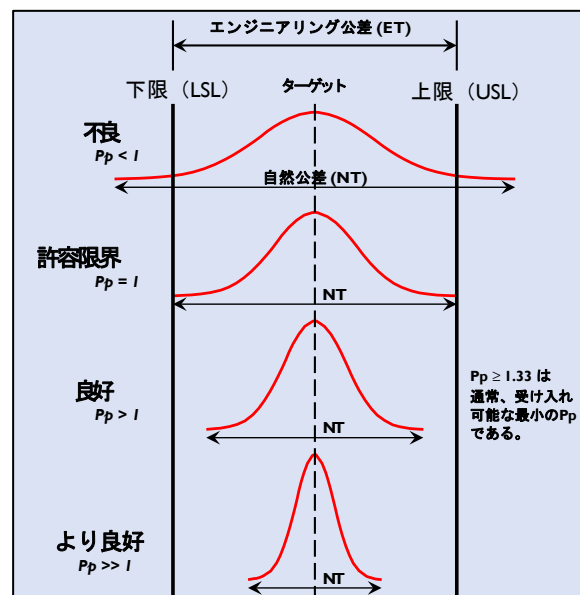
顧客の声 (VoC)

$$VoC = ET = USL - LSL$$

プロセスの声 (VoP)

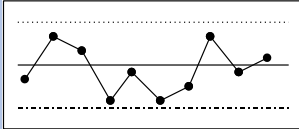
$$VoP = NT = 6\sigma$$

$$P_p = \frac{VoC}{VoP} = \frac{ET}{NT} = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$



特殊要因のための試験

管理状態のプロセス



対応

能力指数が1.33以上である限り、そのままにしておく。

パターンの解釈

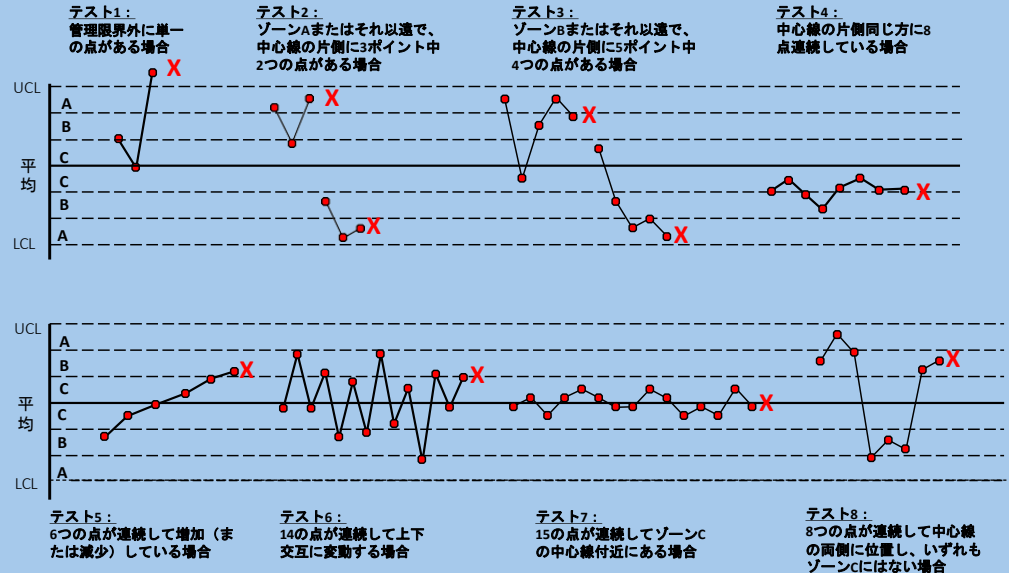
これらのテストは $\bar{x}$ バー（サンプルの平均値）と個別管理図に適用され、正規分布が仮定されている。試験1、2、3、4は、それぞれ管理図の上半分と下半分に適用する。試験5、6、7、8は、全体の管理図に適用する。

上限と下限は、中心値からプラスマイナス3 σ の位置に設定される。テストを適用する目的で、管理図は等間隔で6つのゾーンに分けられ、それぞれのゾーン幅は1 σ である。チャートの上半分は、「A」（外側の3分の1）、「B」（中間の3分の1）、「C」（内側の3分の1）に分けられる。下半分もその鏡像として「C」、「B」、「A」に分けられる。

「X」が表示されている箇所はそのプロセスが統計的管理状態にないことを示す。これは、もしプロセスが統計的管理状態にある場合には起こりにくい一連の点（試験1では1つの点）の最後の点であることを意味する。

これらは基本的な試験セットと見なすことができるが、工程担当者は自分たちの工程に特殊要因による変動の影響を受けて起こり得るいかなる点のパターンにも注意を払うべきである。

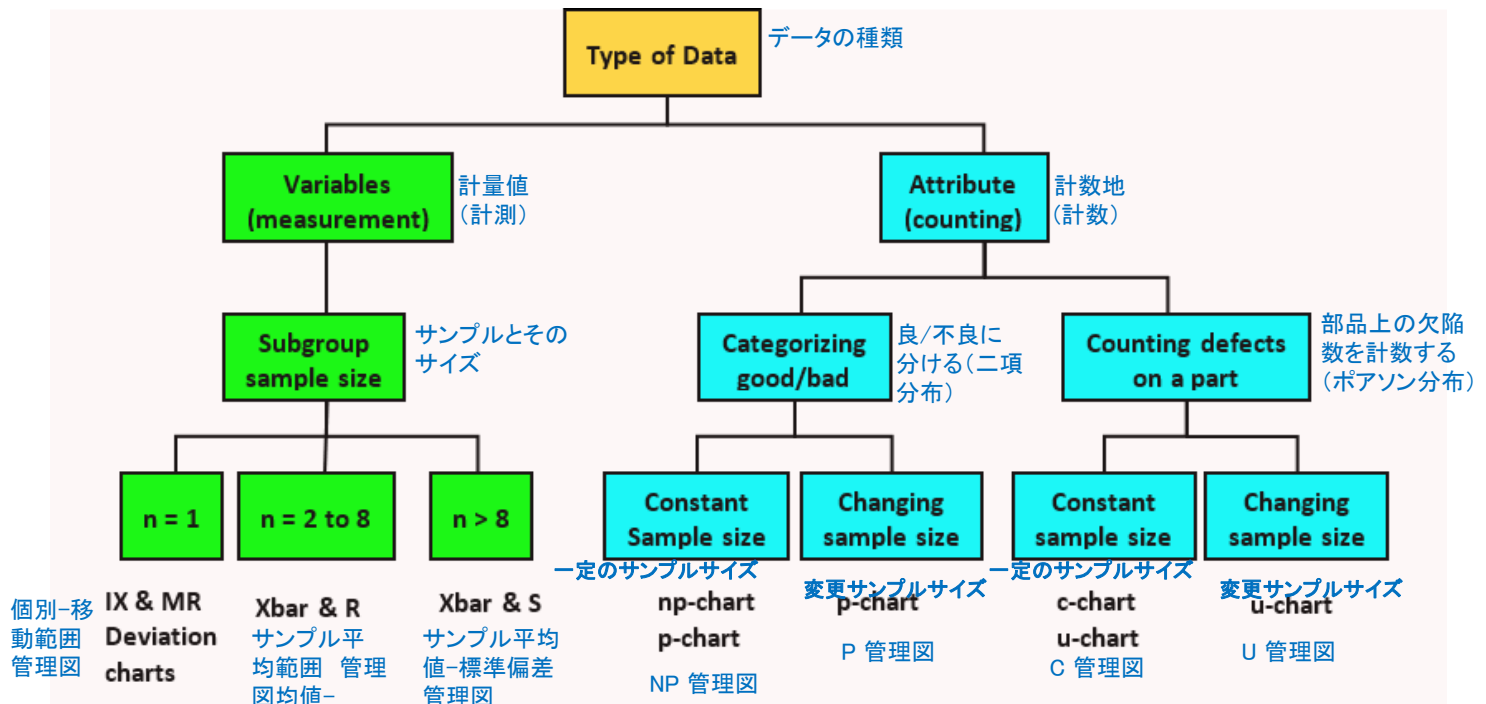
ウエスタン・エレクトリックの管理試験



これらケースは、工程担当者が工程停止すべきか、そのままで良いかを判断するのに役立つ。

パネル4 上部、2025年4月

CONTROL CHART DECISION TREE (管理図表判断ツリー)



注意：特定の用途のために他の図表も存在する。詳細はRM13006を参照のこと。

管理 対 能力

より重要なのは、どちらか？

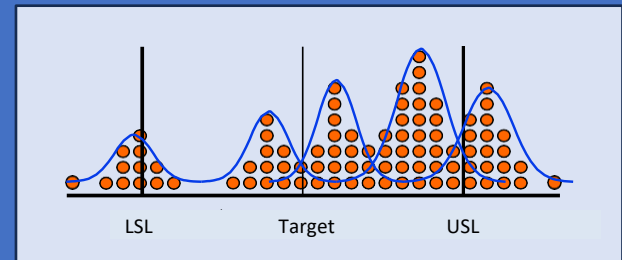
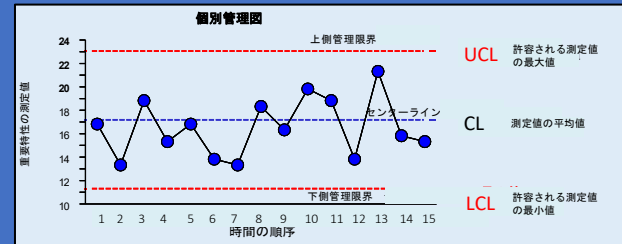
管理 が 第一 かつ 最も 重要 である

SPC管理図の活用が必要であると強調する

プロセス担当者は、ウェスタンエレクトリック管理図のルールを確実に理解し、いつ工程をそのまま維持とするか、そして、いつ調整するのか、を確実に判断すること

工程が統計的管理状態にあれば、どの能力指数を使っても違いはない

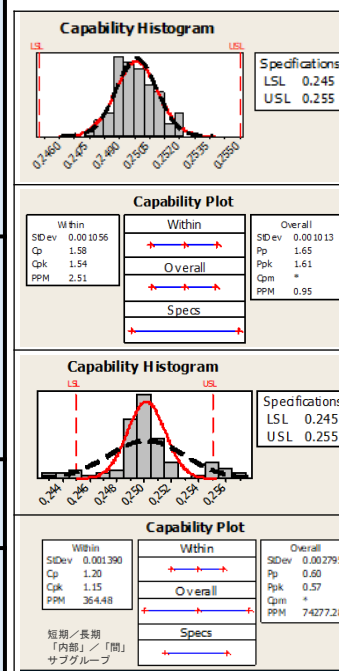
統計的管理をすると、幾何学的特徴（平坦度、全振れ、直線度など）のように要求に境界がある場合を除き、ほとんどの場合、データは正規分布となる



パネル5 上部、2025年4月

Cp と Pp の 違い

	短期 (サブグループ内)	長期 (サブグループ間)
	$Cp = (USL - LSL) / (6\sigma_s)$ (ここで、$\sigma_s = Rbar/d2$)	$Pp = (USL - LSL) / (6\sigma_L)$ (ここで、σ_L = 二乗和法を用いる)
変動の要因	- 機械 - 親ネジ(旋盤等の) X、Y、Z軸 - 測定 - ゲージ - 作業員 - バイアス	- 機械 - 測定 - 原材料 - 時間 - 異なる作業員 - 調整 - シフトなど
どの管理図で測定されますか？	ばらつき管理図 (範囲、標準偏差)	- 平均値管理図 - 個別値管理図
実用的な 応用例	- 機械能力調査 - ゲージ能力調査 - 初回ロットの品質確認	- 新設計の製造可能性/生産性 - サプライヤー認証



短期変動（赤色ベルカーブ）が長期変動（黒色ベルカーブ）と重なっている場合、工程は管理状態にあることを示している。（ただし、必ず管理図で安定性を検証してください） CpとPp、およびCpkとPpkは、それぞれシグマ（早期変動）とシグマ（全体変動）が等しい場合、同等となる。

短期変動（赤色ベルカーブ）が長期変動（黒色ベルカーブ）と重ならない場合、工程が管理外であることを示す。（これは管理図を確認して検証すること） CpとPp、およびCpkとPpkが大きく異なる場合、シグマ全体（長期変動）がシグマ早期（短期変動）と一致しないことを意味する。

ポカヨケに関する注意すべき警告サイン

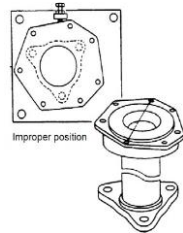
ポカヨケは、知恵と工夫を活かして常に作業が正しく行われるような仕掛けを作る方法である。これは、人々の知性を尊重し、例えば次のようなエラーが最も発生しやすい状況でも、間違った判断をしないようにしてくれる。

繰り返し作業



往復圧縮機は12本のボルトを手動で締め付ける必要がある。オペレーターは一度に2本ずつ処理する。こんな圧縮機は早期故障しやすい。この工程を誤りのないものにするにはどうするか？

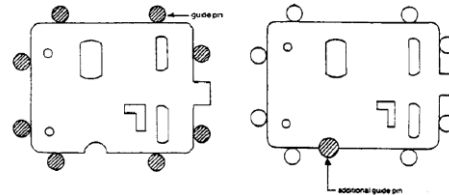
多くの調整が必要なもの



「調整」とは、部品、工具、または治具を、真の、もしくは正しい相対位置、に持ってくることを意味する。

多くの場合、見た目や感触で「大体合っている」と感じて調整を行う。私たちはしばしば記憶や自分自身の主観的な意見、即ち「直感」に頼って、部品や工具、治具の位置決めを行っている。

類似部品



部品に似た特徴が含まれている場合、間違った向きでセットされてしまう可能性がある。

位置ピンを非対称の特徴に合わせて追加することにより、誤りを防ぐことができる。

複雑な指示



複雑な指示は誤解を招き、人為的なミス主な原因となる。複雑な指示はシンプルな小さな要素に分解するよう努めること。

パネル6 上部、2025年4月

ポカヨケのレベル

ポカヨケのレベル

レベル1 最良



プラグとコンセントの設計により、極性違いのミスが生じないようにできる



プラグは一方にしか差し込めため、向きを確認したり極性を確認する必要がない。

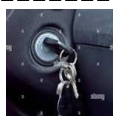


=

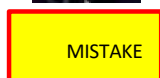
誤った極性による故障モードが排除される。プラグやコンセントの設計によって、欠陥がゼロになる。



レベル2 より良い



車から降りる際にキーをイグニッションに残したままにするエラー



ドアが開くとブザーが鳴りドライバーはエラーに気付く



ドライバーは降車をやめ、キーを確認する



ドライバーはイグニッションからキーを外し、自分のポケットに入れる。



=



レベル3 良い

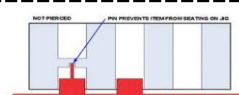


部品が最初から最後まで貫通していない。



最初から最後まで貫通していない部品は欠陥あり。

欠陥



検出

装置に貫通していない部位を検知するような構造があれば、そのまま通行していくのを食い止められる。

