



# なぜ、SQCが必要なのか

早稲田大学 棟近雅彦



# ばらつき

## □JIS Z 8101-2(統計的品質管理用語)

- “観測値・測定結果の大きさがそろっていないこと. 又は不ぞろいの程度”
- 結果にばらつきがあること

## □品質マネジメントの文脈：違いがある

- “ばらつきがある”, “ばらつく”
- “条件がばらつく”
- “人によって手順がばらついている”



# 品質のばらつき

- 製品・サービスの品質にはばらつきがある
  - 長さ10cmの部品
  - 10.1cm, 9.9 cm, . . .
- 品質マネジメント
  - 許容できるばらつきというのを定めて, ある範囲内に品質を収めるように管理を行う
  - ばらつきを, 経済性を考慮しながら管理する
- 工程能力
  - ある工程がもつ品質に関する能力
  - 品質マネジメントの一つの目的は, 経済的に工程の工程能力を高めること



# 工程のばらつき

## □ 要因分析

- 種々の問題が何かのばらつきによって引き起こされ、その原因を突き止めて対策を打つことが問題解決、すなわち品質の向上に結びつく
- 製品の品質特性値は、一定ではなくばらつきをもっている
- 良品と不良品が混在
  - ・ 100%良品, 100%不良品はない
- 良品を作っているときと不良品を作っているときの条件が違う
- 条件のばらつきが不良品の出る一般的な原因

## □ 工程の改善

- ばらつきを減らして、なるべくよい条件に安定させること



# 工程管理

- 工程の条件を結果のばらつきが小さいなるべくよい条件に安定させること
  - 通常の状態よりもばらつきが大きい結果が出ると、それが異常と認識され、アクションをとる
- 許容できるばらつき
  - 許容できる範囲はどの程度で、異常と考えられるばらつきはどの程度かを知っておく



# 標準化とばらつき

## □ 標準化

- よい条件に安定するように手順，モノを決めること
- よい手順に従い，よいモノを用いて業務を行えば，結果もばらつきが少なく安定したものとなる
- そこに異常原因が入り込むと，結果が大きくばらついて異常が検出できる
- 手順やモノが標準化されておらず，もともと結果が大きくばらつくような業務方法を用いていれば，異常に対する検出力は小さくなる
- 許容できるばらつきだけが現れるようにし，異常原因を外すように組み立てたものが標準化
- 許容できないばらつきが出るようならば，標準化が適切でないか，決められているべき標準化がなされていない可能性が高い
- 最初の段階で，異常原因が発生せず，許せないばらつきが出ない標準化をきちんと行うことが重要



# 品質管理の基本

- 品質のばらつき
- 工程のばらつき
- 工程管理, 問題解決
- 標準化とばらつき



# 優秀な技術者は常に不足している

- 工学的技術の基盤：自然科学法則
- 工学的生産：製品を種々の自然科学法則を適切に利用し，経済的にできるだけ効率的に生産すること
- 不明なことがたくさんある
  - 1枚の紙がどこに落ちるか
  - なぜ不良品が出るか
  - . . .





# よい技術者の条件

## □法則を目的に合わせて適切に処理できる

- 知識
  - ・ 法則(技術)を知っている
- 総合化
  - ・ 多くの法則のもつ特性を利用して一つの目的を実現する
- 法則(技術的知見)の発見
  - ・ データを正しく解析し, 効果的な実験を行って法則を発見する



# よい技術者の条件

- 知識：固有技術
- 総合化：技術者の個人的な資質
- 法則の発見：技術者の科学的研究能力
  - 統計的思考，統計的方法によってレベルの向上が図れる部分



# 達人・名人と凡人

## □不良の原因を調べる

- 直感
- 経験
- データを統計的に調べる
- 実験

## □技術の進歩，問題の変化

- 常に達人であることは難しい



# KKD

## □ 勘 (Kan)

- 直感. 第六感. 「—がいい」 「—が働く」 「—に頼る」

## □ 経験 (Keiken)

- 何事かに直接にぶつかり, そこから技能・知識を得ること. 「—を積む」

## □ 度胸 (Dokyo)

- 物事に動じない心. 胆力. きもったま. 「—を据えてかかる」 「—がない奴」

## □ KKDの意味

- KKDだけで判断することを戒める
- KKDに基づいた判断を検証し, 事実が調べられるものがあるなら調べて総合的に判断するという態度



# Christopher Chatfield : “Problem Solving”

## □ Ideal statisticianの要件

- an effective problem solver
- thorough & yet report on time
- open-minded & display a healthy scepticism
- collaborate with other people, communicate both orally & in writing
- be versatile(多才), adaptable(順応性), resourceful(機知に富む), self-reliant and have sound common sense
- use a computer & a library effectively
- be numerate, particularly being able to make sense of a set of messy data. Yet also understand that some important facets of life cannot be expressed numerically and hence understand what statistics can and cannot do.



# 統計的法則

## □法則

- 断片的な個々の現象の分類整理
- 共通的な部分の抽出
- 再現する(同一の条件で)

## □統計的法則

- あるばらつきのある範囲内なら再現する



# 品質管理における統計的方法の役割

## □ 事実を把握する手段

- 現象をデータで表し，分類，層別してその度数を観察

## □ 製造品質を管理し，解析する

- 統計的品質の管理
- 製品の統計的なばらつき

## □ 設計品質を確保する

- 適切な公差の設定
- 直交配列実験，信頼性技法



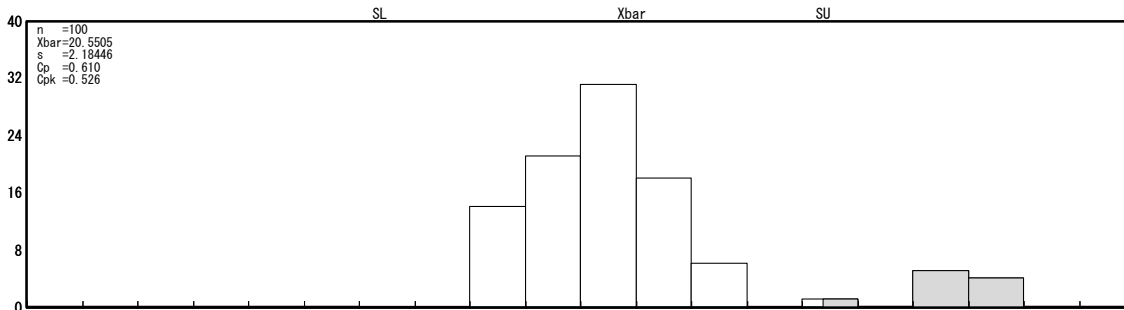
# 統計解析の急所

- 不良の原因：「ばらつき」
- 層別
  - 共通点，特徴でグループに分ける
- パレート図
  - パレートの原理
  - 重点指向

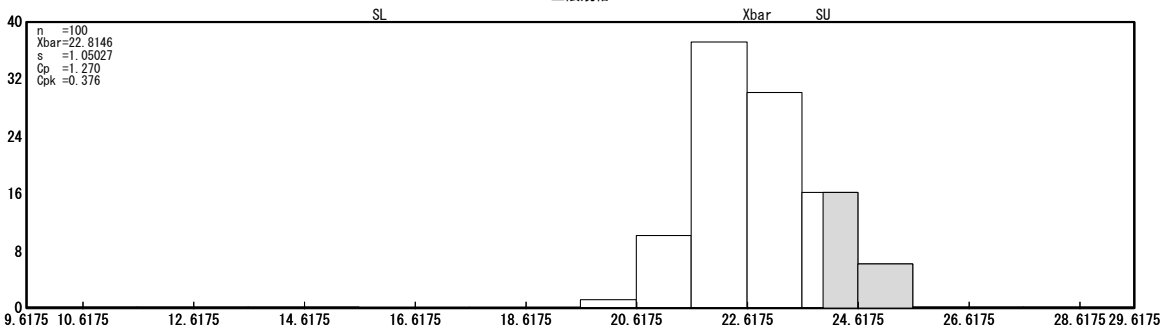




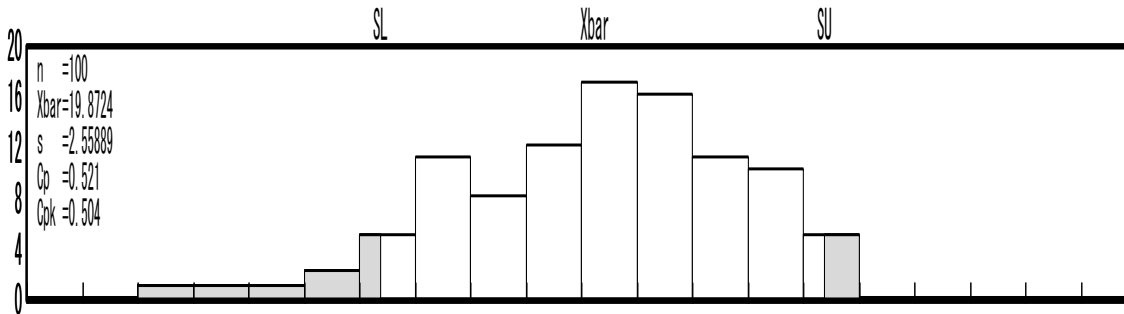
# 層別



異質な集団がある



上限規格を外れる

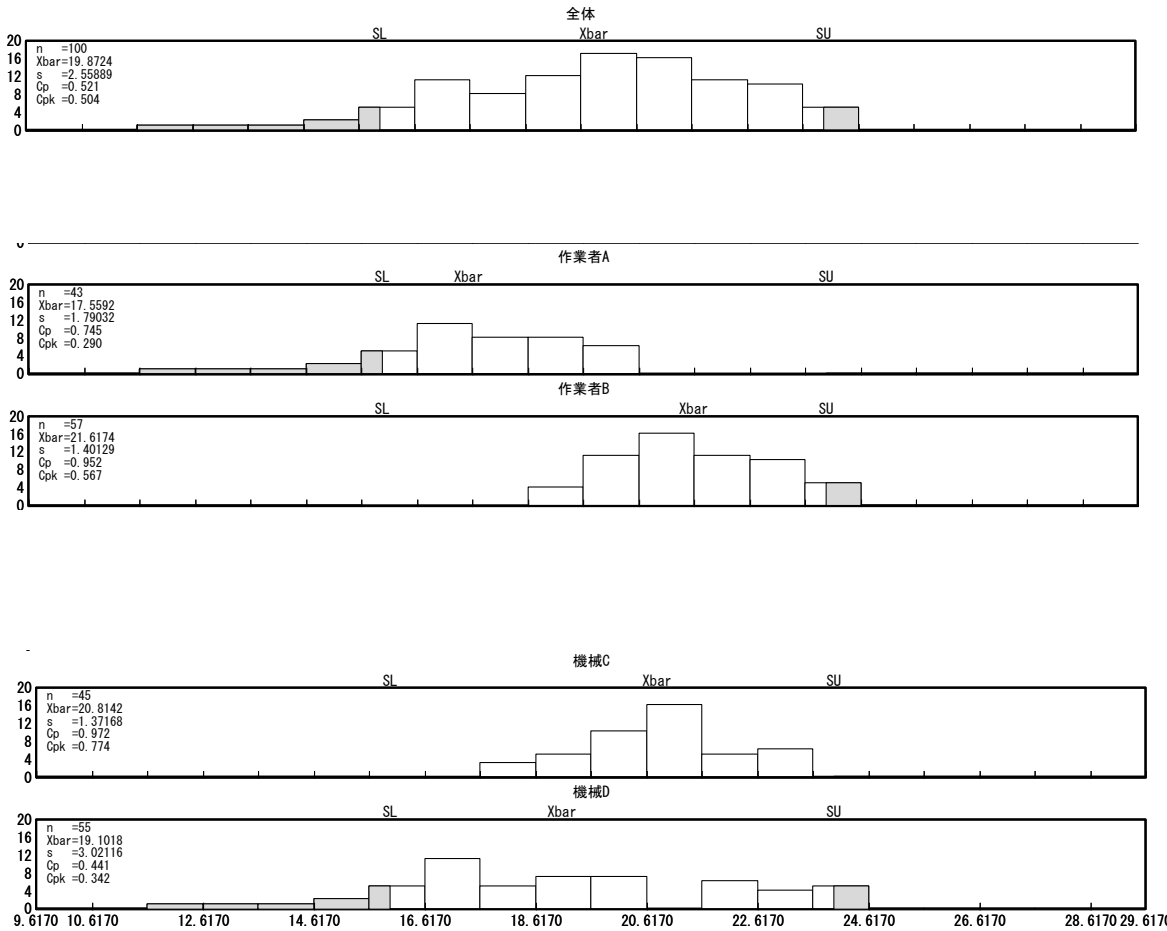


ばらつきが大きい



# 層別

全体

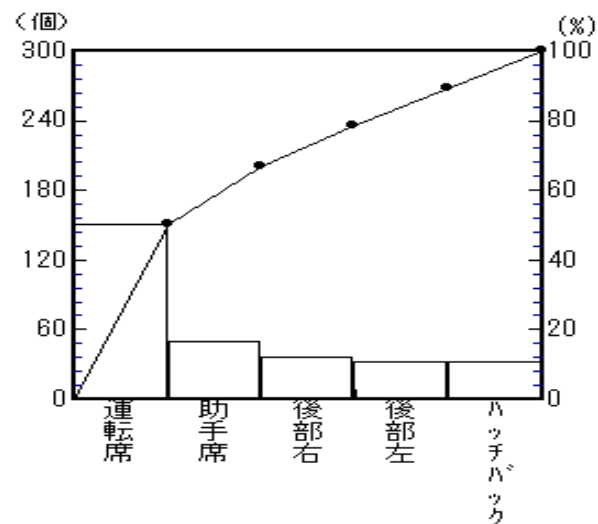
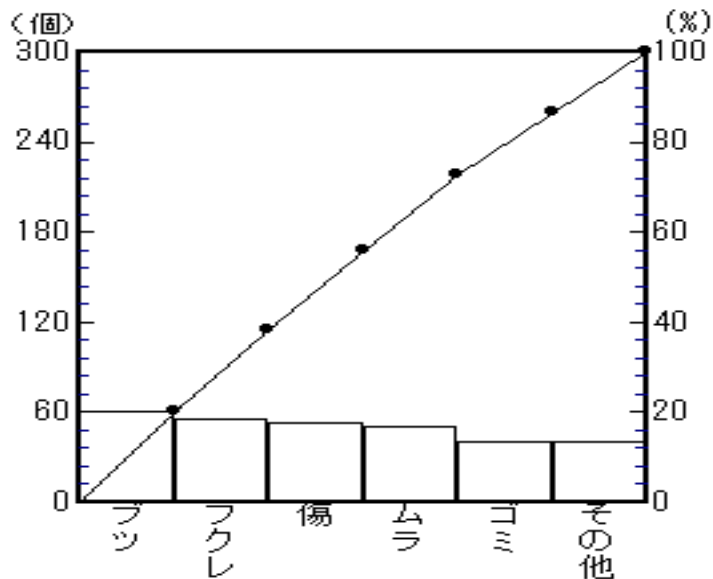
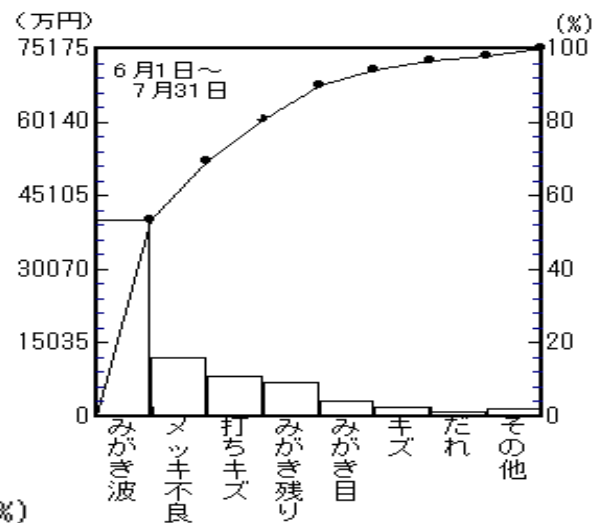
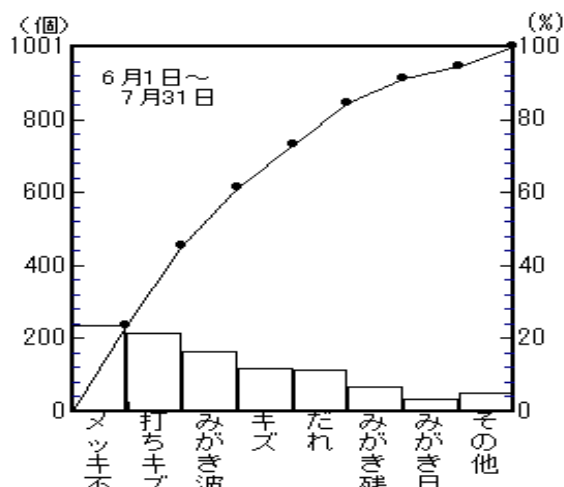


作業者による層別

機械による層別



# パレート図：視点・観点の変更





# SQCの意義

## □ 事実に基づく管理

- 事実を表すものとして，調査や計測の結果としてとられた数値データは代表的なものであり，その分析手法としては統計的方法が適している

## □ 品質特性値が統計的にばらつく

- 統計的にばらつく品質特性値を記述し，分析する

## □ 大量のデータを見ることによって，ばらつきが存在するなかから傾向を見いだせる

- 特に技術的に未熟な場合には，どのような調査，実験を行えばよいのかも不明であることが多いので，多くのものを観察して知見を得ることが有用



# 「SQC」が意味すること

## □事実

- 数値データ，観察結果，言語データ，種々の記録

## □科学的分析，科学的態度

- 品質マネジメントにおいて科学的分析が重要であるということを強調する
- 統計的方法を用いるということよりも，事実を科学的に分析する



# SQC教育の必要性

## □アジアでのTQMブーム

- デミング賞実施賞 (2000年以降)
  - ・ 海外31社, 日本7社
- インド企業の熱心さ
  - ・ 品質管理教育
  - ・ SQCによる効果の実感



# SQC教育の必要性

## □ 医療分野での品質管理の遅れ

- 問題解決の基本的考え方

## □ 発生している問題

- 仕事の良し悪しを把握するための、必要なデータ、事実が測られていない
- 管理指標は、人を測るのではなく、業務の結果を測ることが理解されていない
- 何が問題かが明確になっていないことが多い
- たくさんある課題から絞り込むことができない
- 結果ではなく、活動が目標になっている
- 根拠のない目標値が立てられている、あるいは目標値がない



# SQC教育の必要性

## □1980年～1990年頃

- TQMの確立
- SQC教育の確立
- 日科技連BCセミナー受講者：600名/年

## □現在

- 日科技連BCセミナー受講者：100名/年
- 既に能力が身についたから？
- 社内教育で実施するから？
- 費用，時間がかかるから？





# 技術者不足にどう対応するか

## □よい技術者の条件

- 知識：固有技術
- 総合化：技術者の個人的な資質
- 法則の発見：技術者の科学的研究能力
  - ・ 統計的思考，統計的方法によってレベルの向上が図れる部分

## □マネジメントとして何ができるか

- 優秀な人をとることだけか
- 5年もたてば，人はすべて入れ替わる

## □優秀な技術者は常に不足している



ご清聴ありがとうございました

掲載されている著作物の著作権については、制作した当事者に帰属します。

著作者の許可なく営利・非営利・イントラネットを問わず、本著作物の複製・転用・販売等を禁止します。

所属および役職等は、公開当時のものです。

■公開資料ページ

弊社ウェブページで各種資料をご覧ください <http://www.i-juse.co.jp/statistics/jirei/>

■お問い合わせ先

(株)日科技研 数理事業部 パッケージサポート係 <http://www.i-juse.co.jp/statistics/support/contact.html>