

2006年6月27日

問題発見技法

データの整理・分析
～QC七つ道具・新QC 七つ道具～

2006/6/27

Confidential

情報学部 堀田敬介

品質管理とは？

- 品質 (Quality)
 - 「品物またはサービスが、使用目的を満たしているかどうかを決定するための評価の対象となる固有の性質・性能の全体」 [JIS Z8101]
- 品質管理 (Quality Control, QC)
 - 「買い手の要求に合った品質の品物またはサービスを経済的に作り出すための手段の体系。」
 - PDCAサイクルによる品質管理活動
 - QCサークル
 - QCの診断
 - 5S運動の徹底（整理・整頓・清掃・清潔・躰）

2006/6/27

Confidential

品質の分類 1

- 製造段階による分類
 - 企画品質
 - 顧客の要求している品質を定義、製品コンセプトに盛り込む
 - 設計品質（ねらい品質）
 - 設計図・製品仕様書で定められる品質。企画した品質を反映しているかどうかなど。
 - 製造品質（適合品質）
 - 製品が狙い通りに製造できているか。
 - サービス品質
 - 製品・技術提供後のサポート

2006/6/27

Confidential

品質の分類 2

- 顧客満足度・購買意欲への影響度による分類
 - 当たり前品質
 - 充足されて当たり前、不十分ならば不満が出る。
 - 魅力的品質
 - 充足されれば満足、不十分でも不満は出ない。
 - 一元的品質
 - 充足されれば満足、不十分ならば不満が起こる。
- 製品性能に対する影響度からの分類
 - 機能的品質
 - 製品の性能に直接影響
 - 非機能的品質
 - 製品の性能に直接影響しない

2006/6/27

Confidential

品質管理とは？

- 品質 (Quality)
 - 「品物またはサービスが、使用目的を満たしているかどうかを決定するための評価の対象となる固有の性質・性能の全体」 [JIS Z8101]
- 品質管理 (Quality Control, QC)
 - 「買い手の要求に合った品質の品物またはサービスを経済的に作り出すための手段の体系。」
- 総合的品質管理 (Total Quality Control, TQC) ⓘ
- 統計的品質管理 (Statistical Quality Control, SQC) ⓘ

2006/6/27

Confidential

品質保証

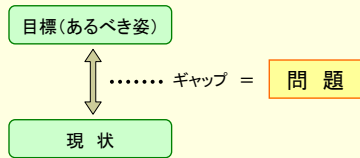
- 品質保証 (Quality Assurance)
 - 「消費者の要求する品質が十分に満たされていることを保証するために、生産者が行う体系的活動」
 - 信頼性の保証
 - 評価尺度 ... 稼働率・故障率・MTBF・MTTR ⓘ
 - 製造物責任 (Product Liability, PL)
 - 製造物の欠陥により、人の生命・身体・財産に被害が生じた場合、製造業者が追うべき損害賠償責任
 - 顧客満足度 (Customer Satisfaction, CS)
 - ISO9000シリーズ
 - ISOが制定する品質管理と品質保証に関する規格

2006/6/27

Confidential

問題の発見と解決

■ 問題 = 目標と現状との差

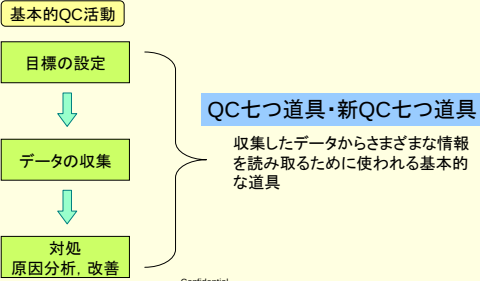


2006/6/27

Confidential

問題解決のための道具

■ QC七つ道具・新QC七つ道具



例:「ExcelとPowerPointを使った問題解決の実践」-「QC」

2006/6/27

Confidential

QC七つ道具

QC七つ道具

パレート図

チェックシート

ヒストグラム

散布図

管理図

グラフ

特性要因図

主として、**数値データ**を分析するための道具

● PDCAサイクルのCheck
● 品質改善時の論理的思考・数値分析を伴う作業

2006/6/27

Confidential

新QC七つ道具

新QC七つ道具

連関図

系統図

マトリックス図

PDPC

アローダイアグラム

親和図

マトリックスデータ解析

主として、**言語データ**を分析するための道具

● 問題解決時の発想法
● 新たな手法の創造時

2006/6/27

Confidential

QC七つ道具 [1/7]

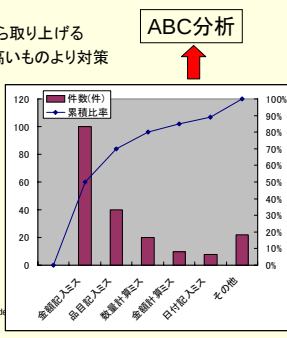
■ パレート図

■ 重点指向に役立つ道具

- 複数問題の中で重要な問題から取り上げる
- 多くの原因の中から影響度の高いものより対策

売上伝票ミス件数		
項目	件数(件)	
金額計算ミス	10	
金額記入ミス	100	
数量計算ミス	20	
品目記入ミス	40	
日付記入ミス	8	
その他	22	
合計	200	

売上伝票ミス件数(ソート後)		
項目	件数(件)	累積比率
金額記入ミス	100	50%
品目記入ミス	40	70%
数量計算ミス	20	80%
金額計算ミス	10	85%
日付記入ミス	8	89%
その他	22	100%
合計	200	



2006/6/27

Confidential

QC七つ道具

■ チェックシート

■ 点検に役立つ道具

- 仕事を確実にを行うための点検行為
- 仕事に必要なものが準備できているか？
- 不良品検査
 - 不良率、不良数を把握する
 - ライン毎の不良数チェック

検査項目チェックシート		不適台証品車 ● 中第1ライン(普通乗用車)にて発見 ▲ 第2ライン(大型車)にて発見						
		6/20	6/21	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26
第1ブロック	同一性の確認	●	●	●	●	●	●	●
	車台番号	●	●	●	●	●	●	●
	乗動機型式	●	●	●	●	●	●	●
	番号照	●	●	●	●	●	●	●
	用途	●	●	●	●	●	●	●
第2ブロック	車体の形状	●	●	●	●	●	●	●
	車体	●	●	●	●	●	●	●
	保安装置	●	●	●	●	●	●	●
	走行装置	●	●	●	●	●	●	●
	燃費	●	●	●	●	●	●	●
第3ブロック	サイゼスリッパ検査	●	●	●	●	●	●	●
	かじ取車輪確認	●	●	●	●	●	●	●
	ブレーキ検査	●	●	●	●	●	●	●
	制動力測定	●	●	●	●	●	●	●
	スピードメータ検査	●	●	●	●	●	●	●
第4ブロック	速度計検査	●	●	●	●	●	●	●
	車輪の揺れ	●	●	●	●	●	●	●
	ヘッドライト検査	●	●	●	●	●	●	●
	照射角度	●	●	●	●	●	●	●
	照射	●	●	●	●	●	●	●
第5ブロック	排気ガス検査	●	●	●	●	●	●	●
	一酸化炭素	●	●	●	●	●	●	●
	炭化水素	●	●	●	●	●	●	●
	下地検査	●	●	●	●	●	●	●
	かじ取装置	●	●	●	●	●	●	●
第6ブロック	燃費検査	●	●	●	●	●	●	●
	制動力測定	●	●	●	●	●	●	●
	乗動機	●	●	●	●	●	●	●
	動力伝達装置	●	●	●	●	●	●	●
	車体・車体	●	●	●	●	●	●	●
第7ブロック	排出ガス発熱防止装置	●	●	●	●	●	●	●
	燃料装置	●	●	●	●	●	●	●
	電気装置	●	●	●	●	●	●	●
	照明装置	●	●	●	●	●	●	●
	音響装置	●	●	●	●	●	●	●
第8ブロック	騒音検査	●	●	●	●	●	●	●
	騒音測定	●	●	●	●	●	●	●
	騒音抑制	●	●	●	●	●	●	●
	騒音対策	●	●	●	●	●	●	●
	騒音対策	●	●	●	●	●	●	●

2006/6/27

QC七つ道具 [3/7]

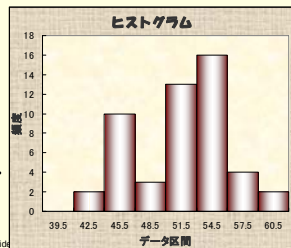
■ ヒストグラム

- データの分布状態を調べる道具
 - データのバラツキを読み取る
 - 区間設定をし、頻度を集計

ある製品50個のサイズ測定データ

59 45 43 50 51 53 47 51 57 45
48 51 53 53 52 53 45 45 53 56
49 43 50 53 43 57 43 52 50 51
49 41 49 53 54 52 54 57 54 46
51 50 53 44 59 45 54 49 52 40

データ区間	頻度
39.5 - 42.5	0
42.5 - 45.5	2
45.5 - 48.5	10
48.5 - 51.5	3
51.5 - 54.5	13
54.5 - 57.5	16
57.5 - 60.5	4
60.5 -	2



2006/6/27

Confidential

QC七つ道具 [3/7]

■ 補足: 頻度表階級数の目安

- スタージェスの公式

$$k \approx 1 + \log_2 n = 1 + \frac{\log_{10} n}{\log_{10} 2}$$

(k: 階級数, n: データ数)

例では n=50 なので

$$k \approx 1 + \frac{\log_{10} 50}{\log_{10} 2} \approx 1 + \frac{1.69897}{0.30103} \approx 6.64$$

より、階級数は6か7ぐらいが目安となる

2006/6/27

Confidential

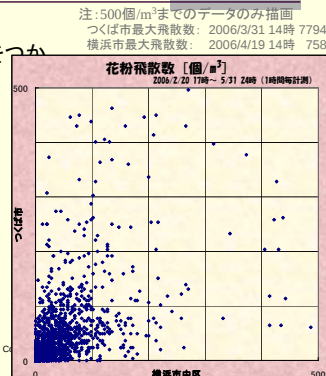
QC七つ道具 [4/7]

■ 散布図

- 2種類のデータの関係を調べる道具

- 原因と結果の関係?
- 相関関係?

測定年月日	測定時間	花粉飛散数 (個/m³)
20060220	17	-2
20060220	18	-2
20060220	19	-2
20060320	15	86
20060320	16	77
20060320	17	41
20060320	18	102
20060320	19	65



データ:
環境省花粉観測システム「はなごん」より
2006年2月20日17時～5月31日24時
(HP URL: <http://akufun.nies.go.jp/>)

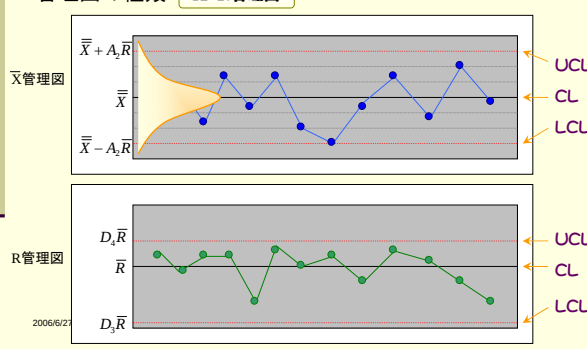
注: 500個/m³までのデータのみ描画
つくば市最大飛散数: 2006/3/31 14時 7794
横浜市内最大飛散数: 2006/4/19 14時 758

QC七つ道具 [5/7]

■ 管理図の種類

計量値の管理図	種類	中心線	管理限界
正規分布	平均管理図	$\bar{\bar{X}}$: 各群の平均の平均	$\bar{\bar{X}} \pm A_2 \bar{R}$
	R管理図	$\bar{R}$: 各群の範囲の平均	$D_4 \bar{R}$ $D_3 \bar{R}$
	平均管理図	$\bar{\bar{X}}$: 各群の平均の平均	$\bar{\bar{X}} \pm A_3 \bar{s}$
	s管理図	$\bar{s}$: 各群の標準偏差の平均	$B_3 \bar{s}$ $B_4 \bar{s}$
計数値の管理図	Me管理図	Me: 各群の中央値の平均	$Me \pm A_4 \bar{R}$
	X管理図	$\bar{\bar{X}}$: 個々の値の平均	$\bar{\bar{X}} \pm 2.659 \bar{R}$
	np管理図	品質を不適合品数で管理	$n\bar{p}$: 各群の不適合品数の平均 $n\bar{p} \pm 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$
	p管理図	サンプル数が一定でない時不適合品率で管理	$\bar{p}$: 各群の不適合品率の平均 $\bar{p} \pm 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n}$
	c管理図	品質を欠点数で管理	$\bar{c}$: 各群の欠点数の平均 $\bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$
u管理図	ボアソン分布	傷の数、誤接回数、塗装ムラ数、... 定でないとき欠点率で管理	$\bar{u}$: 各群の欠点率の平均 $\bar{u} \pm 3\sqrt{\bar{u}/n}$

QC七つ道具 [5/7]

■ 管理図の種類 $\bar{X}$ -R管理図

2006/6/27

QC七つ道具 [6/7]

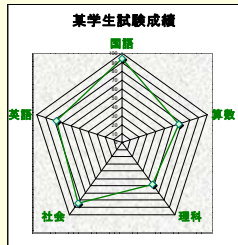
■ グラフ

- データの特徴を視覚化
 - データ分析の基本
- 代表的なグラフの種類と基本的役割
 - 棒グラフ ... 数量を比較
 - 折れ線グラフ ... 動きを見る
 - 円グラフ ... 比率を見る
 - 帯グラフ ... 比率を比較する
 - レーダーチャート ... バランスを見る
 - ガントチャート ... スケジュール管理

■ 「分析」用と「説明・報告」用の使い分け

某学生試験成績

国語	94 点
算数	67 点
理科	58 点
社会	84 点
英語	77 点



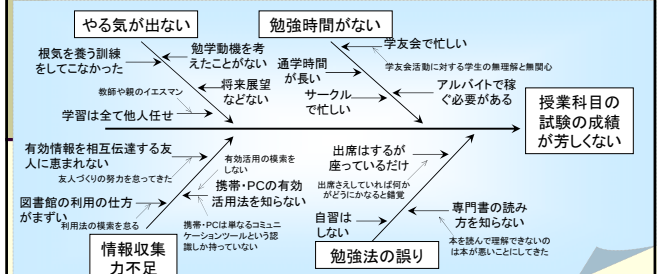
2006/6/27

Confidential

QC七つ道具 [7/7]

■ 特性要因図(魚骨図, fish bone diagram)

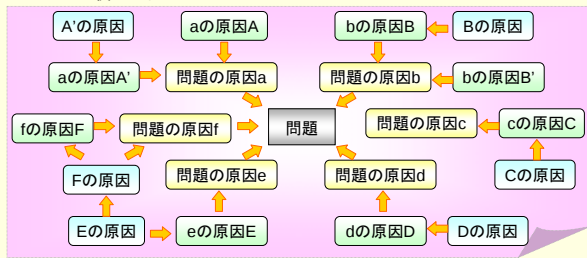
- 原因候補を整理
 - 不具合発生時など、原因が複数ある場合にその候補一覧を整理し、原因究明に役立てる



新QC七つ道具 [1/7]

■ 連関図

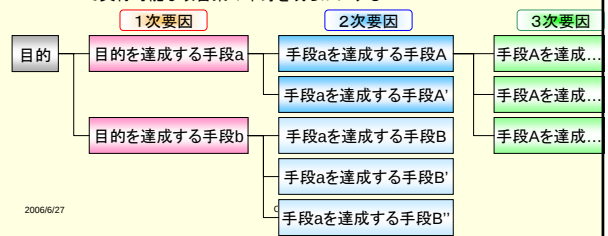
- 複雑に絡んだ原因を探索
 - 複数の問題の原因が複雑に絡み合っている場合、その候補一覧を整理して課題の構造を図解化したり、因果関係を明らかにして原因究明に役立てる



新QC七つ道具 [2/7]

■ 系統図

- 方策の立案に役立つ道具
 - 目標達成のための方策を順序だてて決め、問題解決のための実施可能な方策を得る
 - 目的・課題の観点で枝分かれさせ、目的を果たす手段を系統的に考えて実行可能な改善策の中身を明らかにする



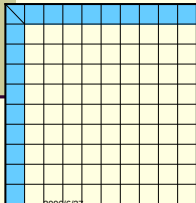
2006/6/27

新QC七つ道具 [3/7]

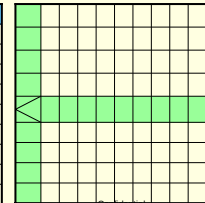
■ マトリックス図

- 複数の事象の対応関係を整理
 - 複数の問題・複数の原因が絡み合っている場合に、その対応関係を整理したり、洗い出した要因・対策を複数の項目で評価する

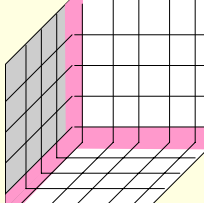
L型マトリックス図



T型マトリックス図



Y型マトリックス図



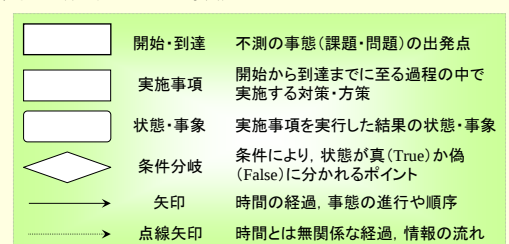
2006/6/27

Confidential

新QC七つ道具 [4/7]

■ PDPC (Process Decision Program Chart, 過程決定計画図)

- 不測の事態に対応
 - 事前に、考えられる様々な事態を想定し、対応計画を立てておく
 - 計画の遂行過程において、不測の事態が起こっても対応出来るようにするため(リスクマネジメント手法)



2006/6/27

