

品質管理と統計学 IT業界へどうつなぐ？

成蹊大学 中西寛子
2014年6月5日

1. 品質管理とは

製造業では…

- * 不良品(不適合品)を世に出さない!
- * 改善(カイゼン)する(善い方向に改める)

様々な業種・職種へ

- * ハードからソフトへ eg.顧客満足度を高める
- * 個から全体へ(TQM) eg.会社全体の品質を高める

統計的な意味合い

- * ばらつきを科学する

品質管理を考える癖

仕事内容で・・・

- * 仕事の中の不良品とは何？
- * 仕事を改善するとは何？

仕事から生活へ・・・

- * 生活の中で品質を高めるには？
- * 個人の品質から家族に対する品質を高めるとは？

今日の話もそれぞれの品質管理を考えながら聞いて下さい！
どうやって考えるのか？

品質管理 (スローガン)

安全第一、品質第二、生産第三

PDCAサイクル(plan-do-check-act cycle)

シックスシグマ(到達のための6ステップ(略))

MAIC Measurement(測定) Analysis(分析)

Improvement(改善) Control(定着)

改善4法則 ECRS Eliminate(排除) Combine(結合)

Rearrange(交換) Simplify(簡素化)

ヒヤリハット(KY:危険予知)の法則

統計に関する手法

QC7つ道具, 田口メソッド(品質工学), ABC分析...

統計的思考の問題解決法

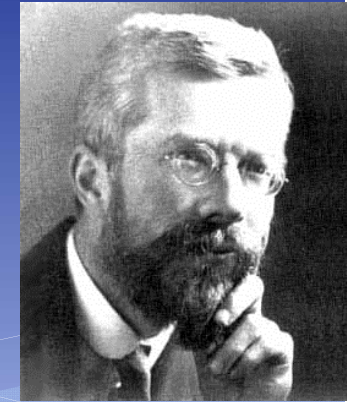
PPDACサイクル

- * Problem (問題の明確化)
- * Plan (実験・調査の計画)
- * Data (データの収集)
- * Analysis (データの分析)
- * Conclusion (問題の解決)



ニュージーランド統計教育

ロナルド・エイルマー・フィッシャー Ronald Aylmer Fisher (1890–1962)



同じだけの時間と労力をかけたとしてもデータ収集の過程，
または実験計画を厳密に検討しているか否かによって，得
られる収穫は10倍から12倍にもなる．

実験終了後に統計学者に相談を持ちかけるのは，統計学
者に，単に死後診察を行って下さいと頼むようなものである．

統計学者はおそらく何が原因で実験が失敗したかという実
験の死因について意見を述べてくれるだけであろう．

「統計学とは何か - 偶然を生かす」より

2. 品質管理と統計学

品質管理

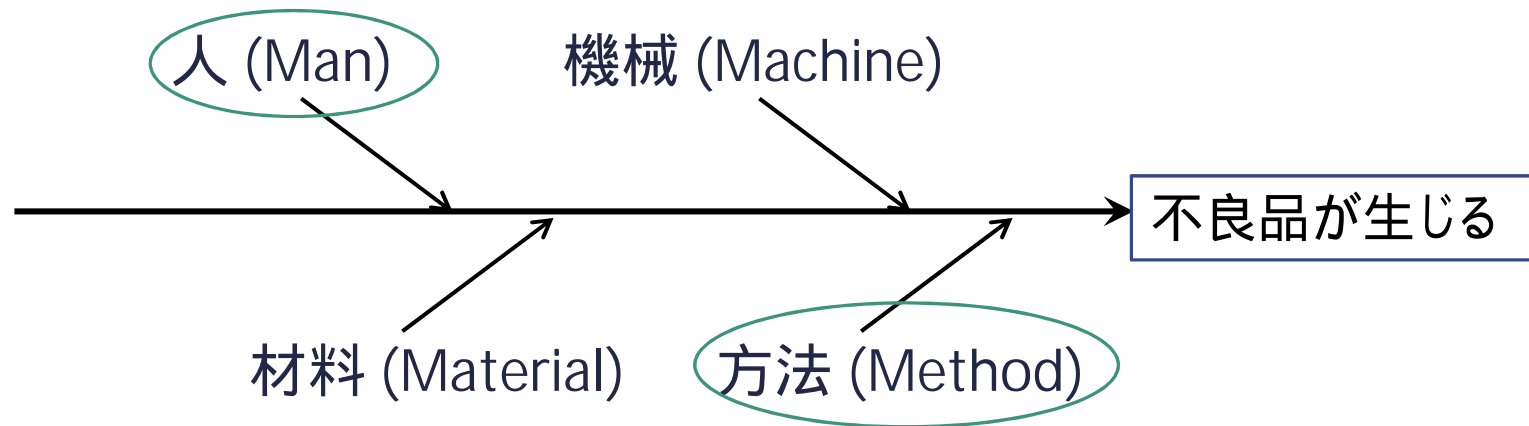
- * ばらつきを科学する

製造業の製品に絶対はない

- * 1mのものを作るとき, 完全に1mということはない
- * 許される範囲の中にあれば良いと考え
- * それが満たされない場合, その理由を考える

特性要因図 (魚の骨) (cause and effect diagram)

ものづくりの4つの要因 4M (5Mというのもある)



データを取って考える (層別の利用)

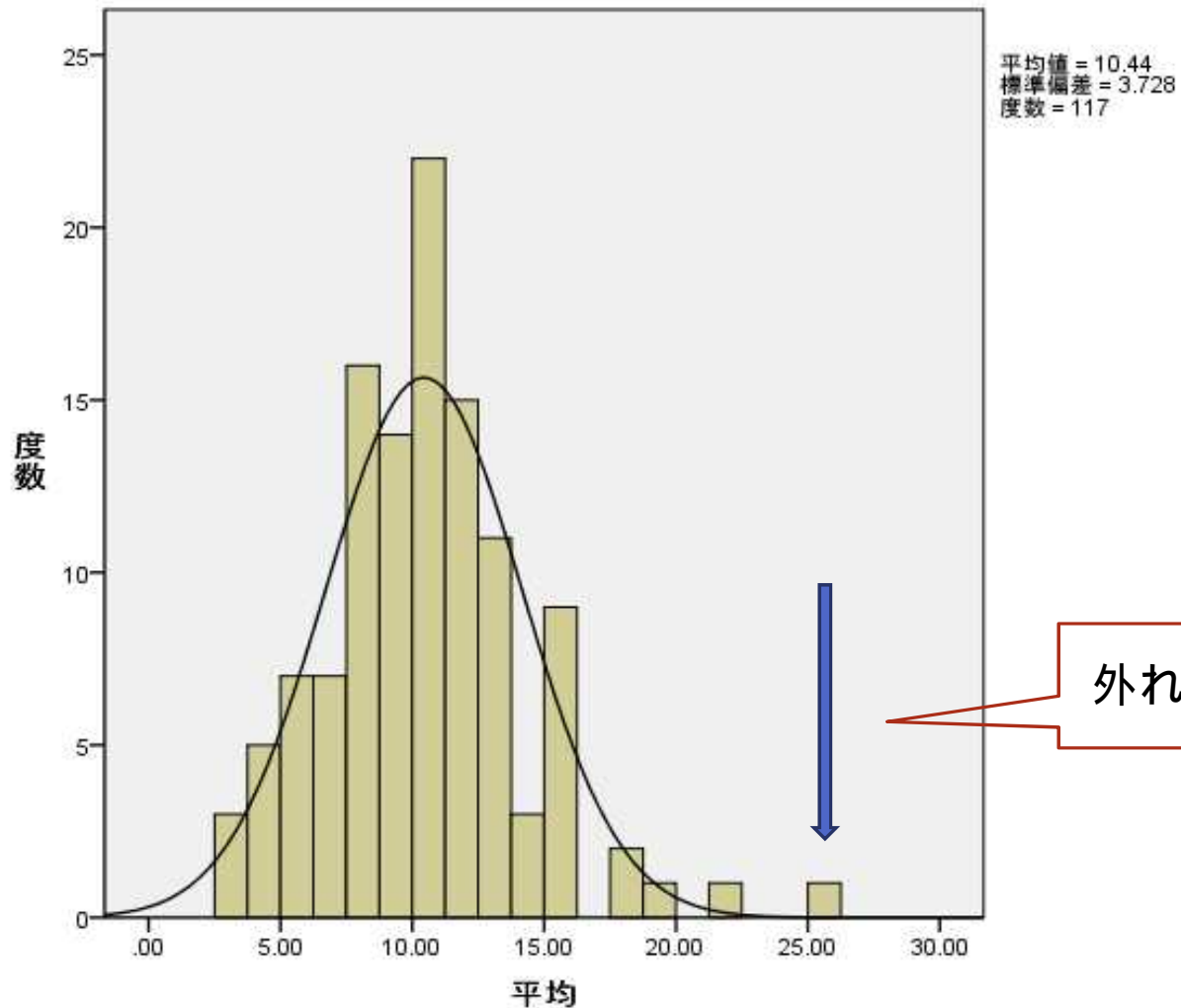
コントロールできる要因か？

特性要因図

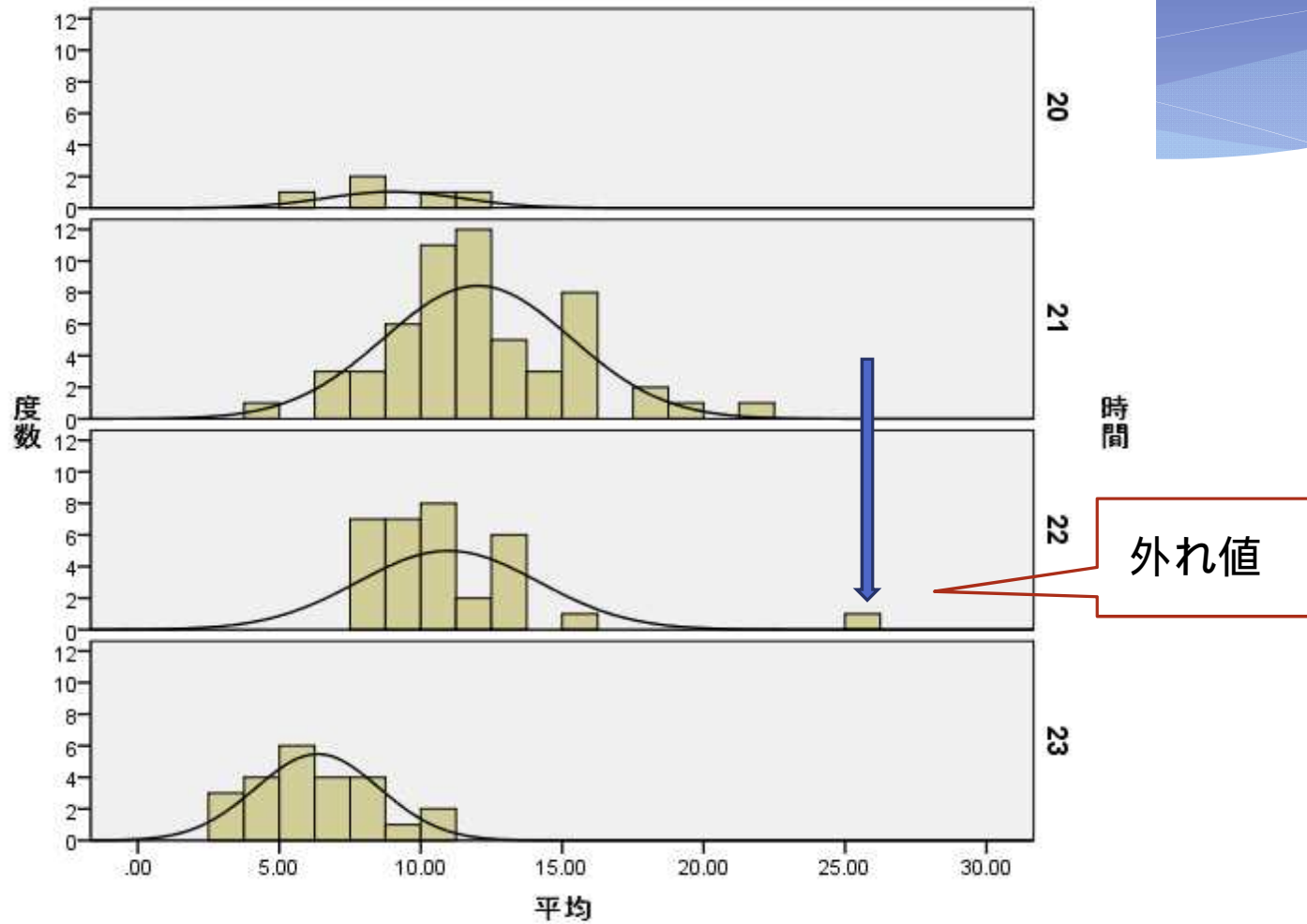
- * ブレインストーミングで考えられることをなんでもあげる
- * 要因のグループを考えてまとめる
- * コントロールできる要因を特定する
- * 重要な問題から解決していく

コントロールできない要因が残る(全員で確認)

層別：117ドラマ視聴率 (8シーズン：2011冬～2012秋)



時間帯で層別



統計的品質管理 (SQC)

ベアリングの例 (規格表)

内径 (m/m)	外径 (m/m)	幅(m/m)	重量 (Kg)
10.0	26.0	8.0	0.01

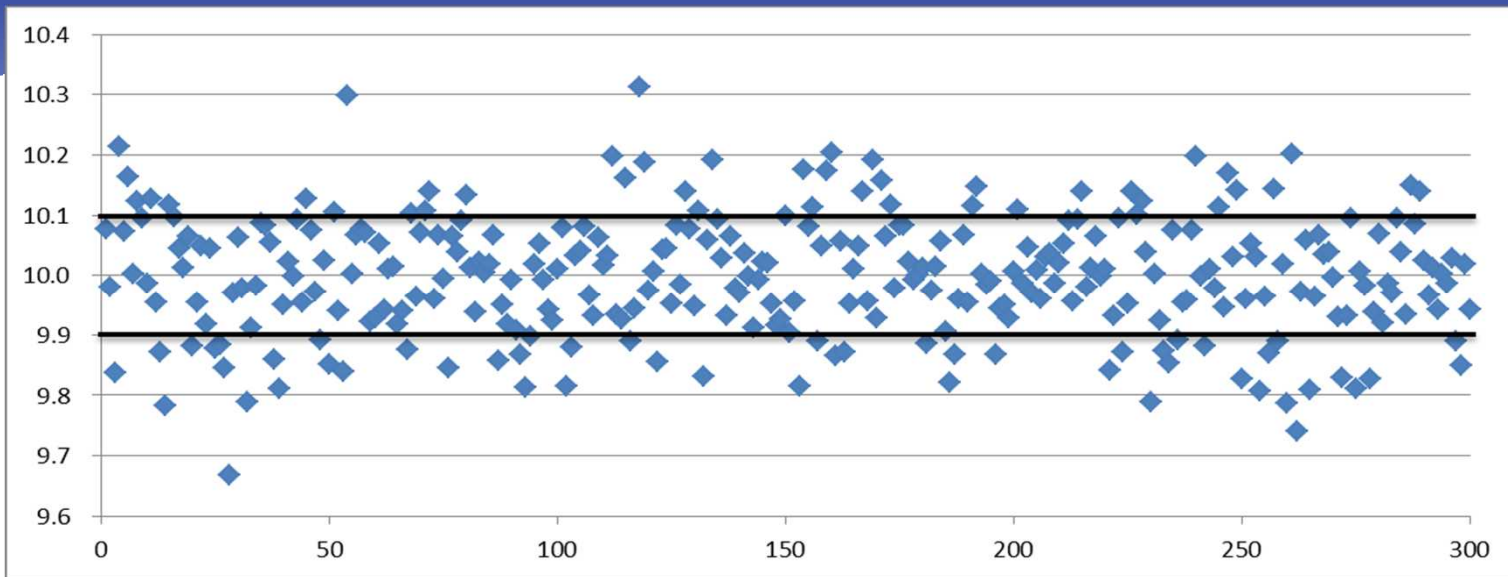


内径が丁度 10mm であることはない！
誤差をどこまで許すかを定める！

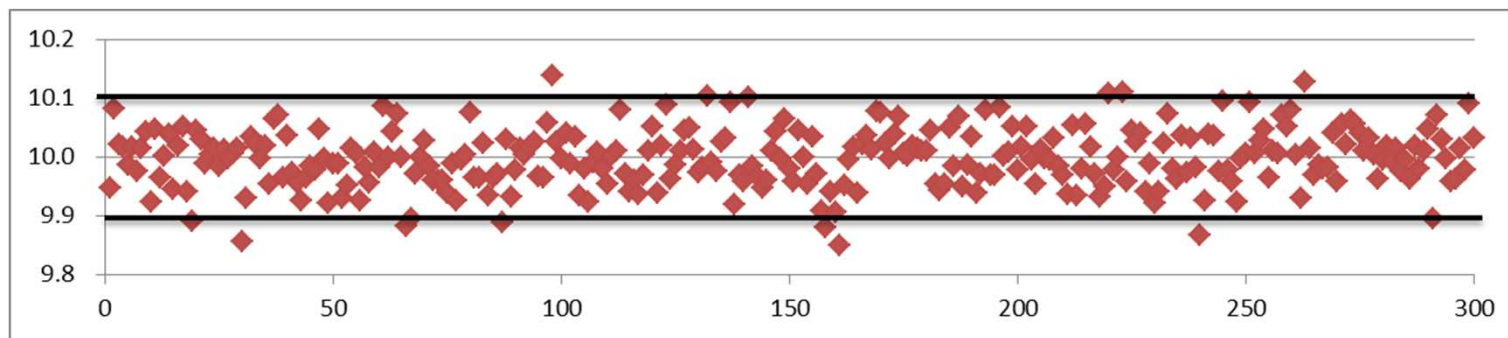
10.0 ± 0.1 mm
その範囲で製品を作る！

今後の工程のためのデータを集める

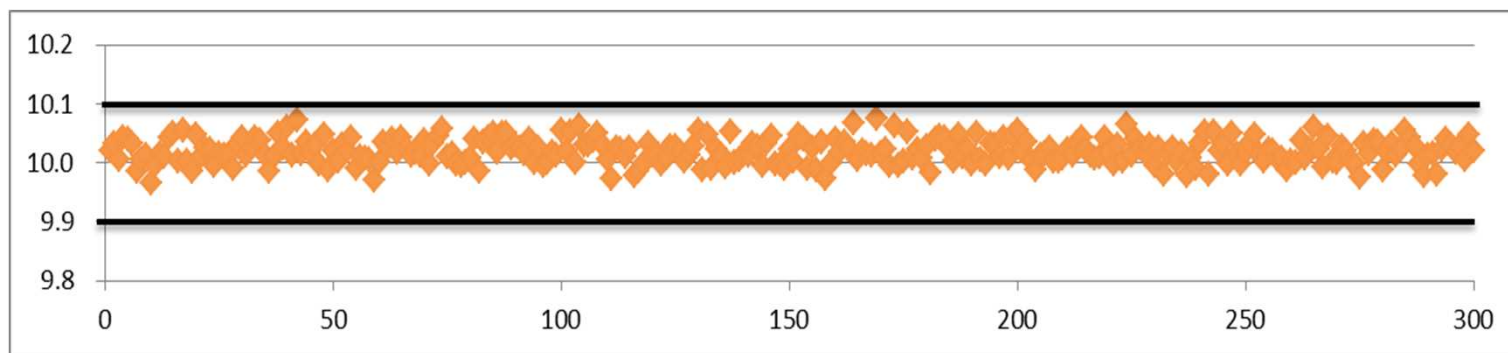
製品A



製品B

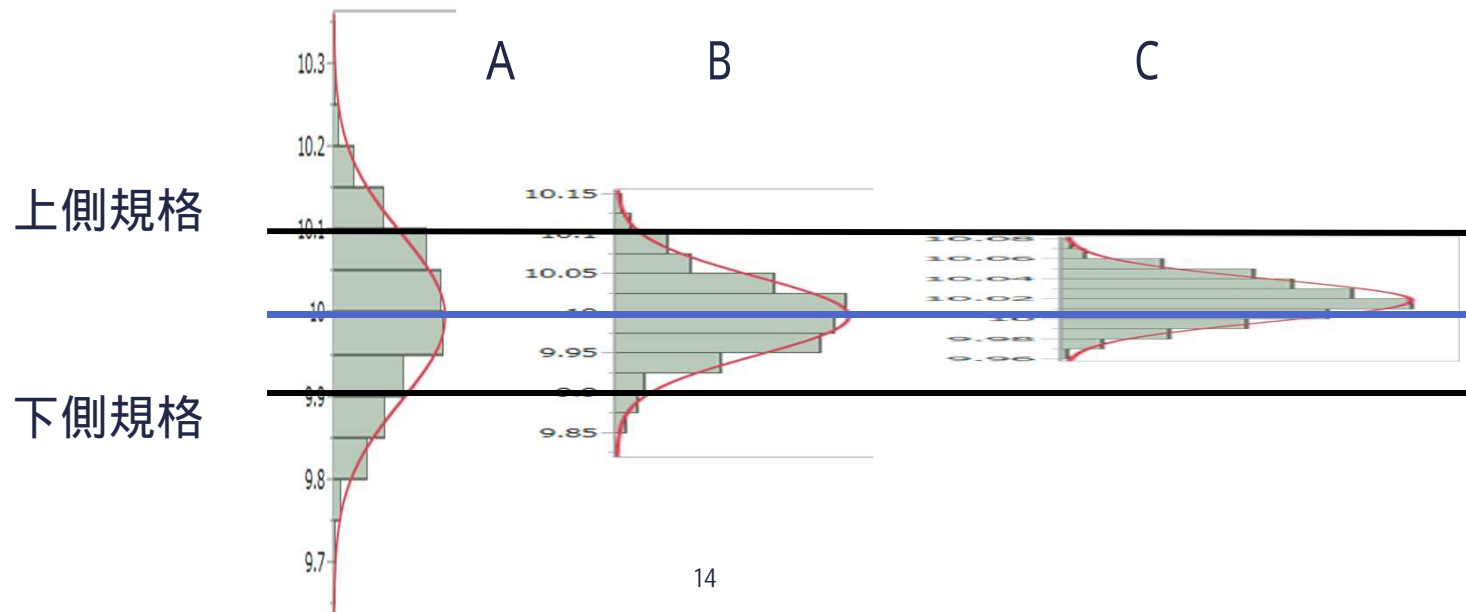


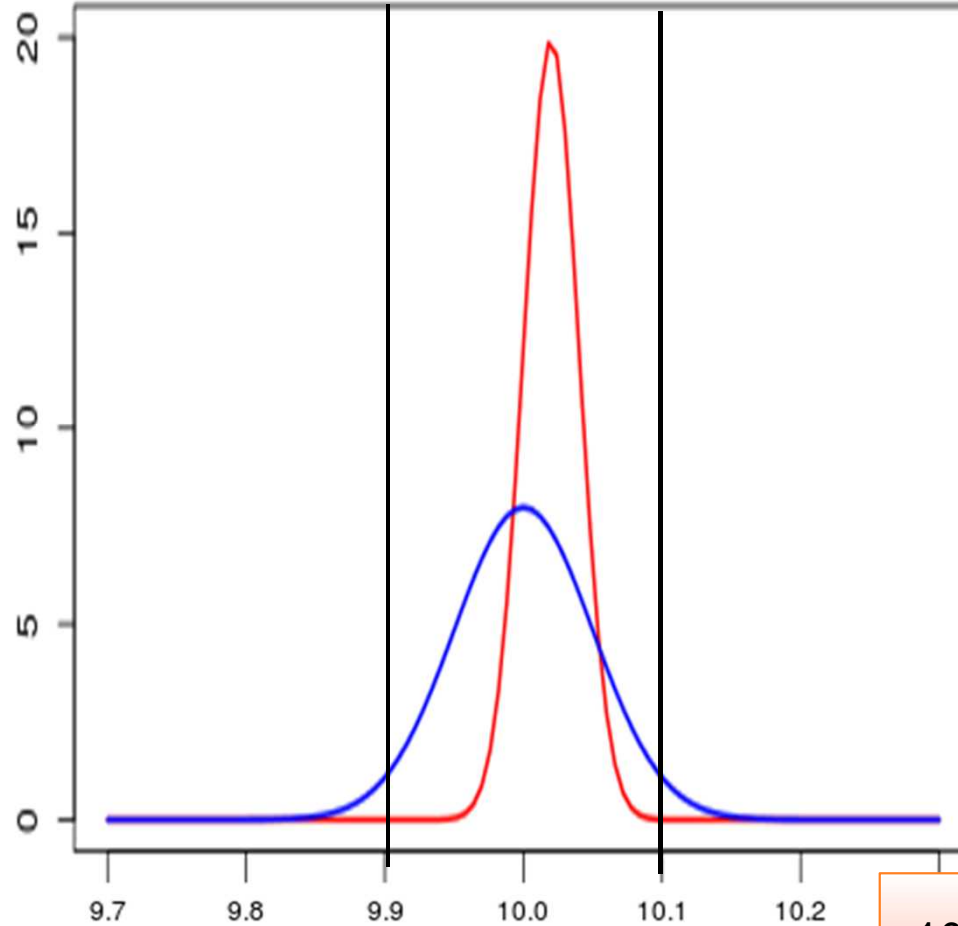
製品C



シミュレーションの概要

内径(m/m)	製品A	製品B	製品C
平均	10.0	10.0	10.02
標準偏差	0.1	0.05	0.02
シミュレーション(n=300)			
平均	10.00	10.00	10.02
標準偏差	0.100	0.049	0.021





製品A 不良品率 = 32%

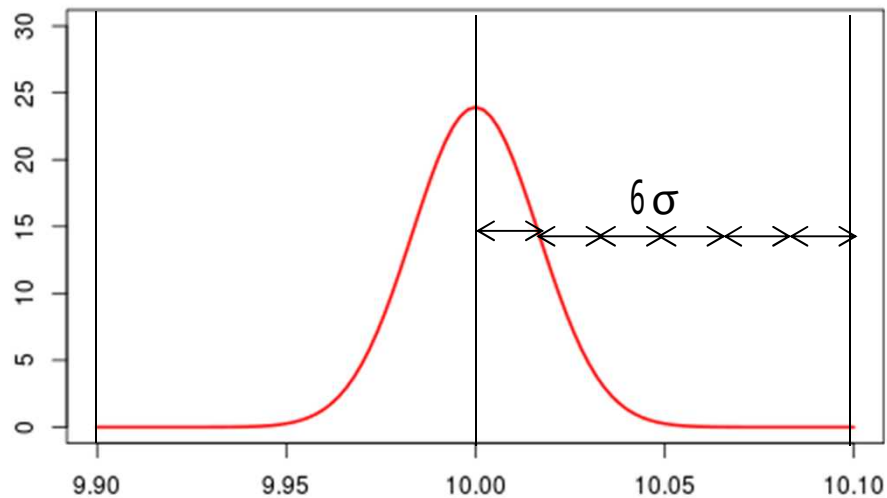
製品B 不良品率 = 5%

製品C 上側(4) 3.167E-05

下側(6) 9.866E-10

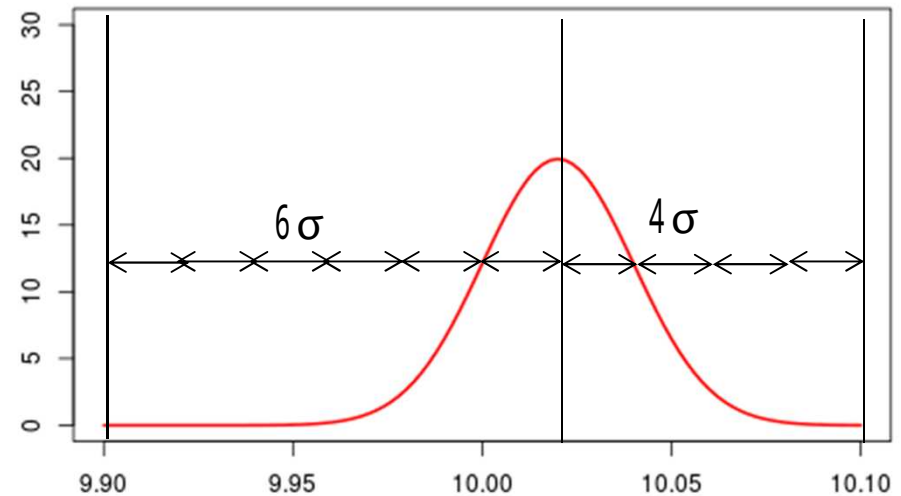
100万個中
32個程度
= 32ppm

シックスシグマとの関係



不良品率 0.002ppm
ありえない！
→ 3ppm以下を目指す！
(4.5 程度になる)

製品C



不良品率 32ppm

品質管理

内径(m/m)	製品A	製品B	製品C
平均	10.0	10.0	10.02
標準偏差	0.1	0.05	0.02
シミュレーション(n=300)			
平均	10.00	10.00	10.02
標準偏差	0.100	0.049	0.021
不良品率	32%	5%	32ppm

製品A : 技術力の不足 ?

製品B : 技術力を高める vs 5%分を捨てる
5%を世の中に出さないシステムを考える
(人の目, センサーチェック)

製品C : 不良品が出た時の保証を考える (賠償金, 保険)
不良品ゼロはあり得ないと思え!

工程能力指数 (process capability index)

* 日本でできた評価法

両側に規格がある場合

$$\text{工程能力指数} = \frac{\text{上側規格} - \text{下側規格}}{6\sigma}$$

製品A : 0.33 製品B : 0.67

製品C : 1.33 (平均がずれていることを考慮) 32 ppm

品質管理 = ばらつきを科学する

- * 管理のための基本情報が得られた
- * 不良品に対する処置方法も考えた

- * 実際の工程における製品の「ばらつき」を見る
- * 管理図 + 抜取調査(全数調査)

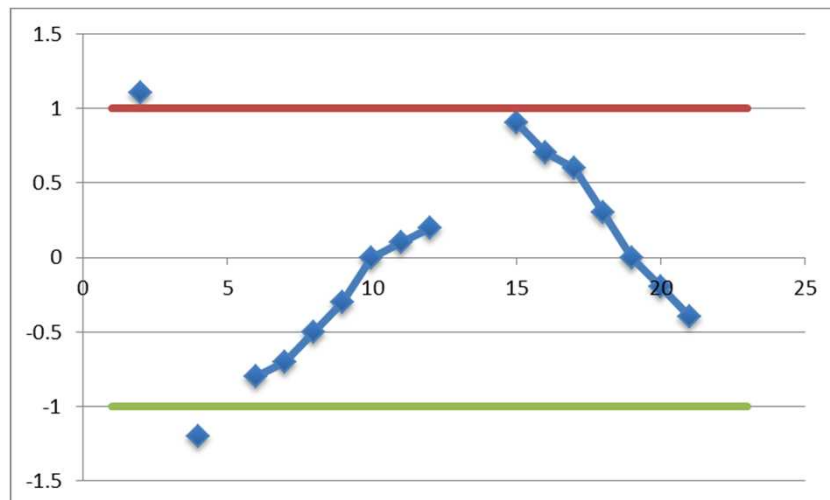
工程を管理する

2つの「ばらつき」

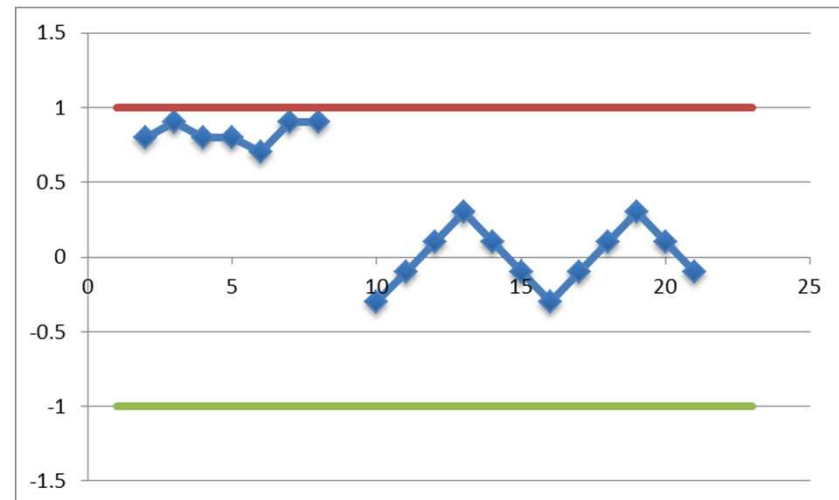
* なんらかの「異常原因によるばらつき」

→メンテナンス間隔を決める

* 原因を調べても意味がない「偶然のばらつき」



20



今日の話の注意

- * 正規分布である必要はない
- * 両側に規格がある必要はない
- * 管理図は目的に応じて様々ある

- * 品質マネジメントシステムISO9001シリーズが基本
- * リスクマネジメントシステムISO31000の考えを加える

3.ものづくり

- * ニーズ + 付加価値による発展
車 走ればいい 安全, 快適 + エコ
- * 世代交代
手紙 電話(公衆電話) (テレホンカード)
携帯電話, スマートフォン
- * ユーザ分離
カメラ 一般用: 手軽 プロ用: 高精度
- * こだわり
ウォークマン スリム化 + 音楽性能

過去からの動きを知る(データとその分析が必要)

IT業界へどうつなぐ？ (ネットの世界)

- * ニーズ + 付加価値による発展
- * 世代交代
- * ユーザ分離
- * こだわり
- * ...

過去があまりないが、今の情報が山のようにある
(データとその分析が必要)

最後に・・・

- * この話を聞いて、みなさんの品質はあがりましたか？

ご清聴ありがとうございました。