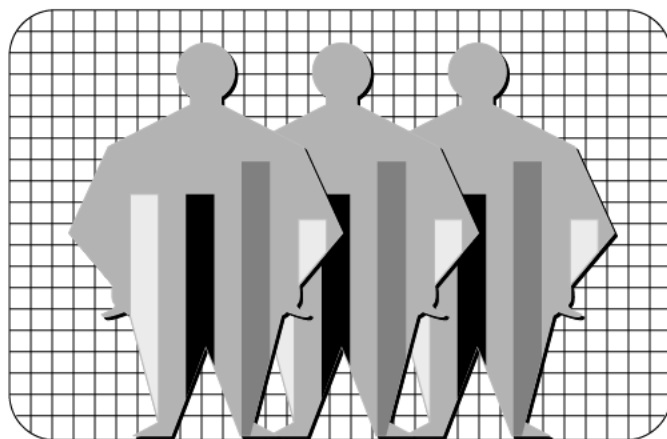


NO.1

信 頼 性 と は

監修／中央大学 理工学部 教授
執筆／（財）交通統計研究所

塩見 弘
三觜 武



コガク



目次

講座のねらい	i
第1分冊 学習のねらい	1
第1週 信頼性とQC, QA	
第1週の学習のポイント	3
1.1 近代管理からQCへ	4
1.2 信頼性の導入	7
1.3 TQCと信頼性管理とQA	11
1.4 ソフトウェアQCとソフトウェア信頼性とSQA	15
第1週のまとめと練習問題	19
第2週 信頼性・保全性の歴史, 規格	
第2週の学習のポイント	21
2.1 信頼性・保全性の歴史	22
2.2 信頼性・保全性の規格・仕様書	26
第2週のまとめと練習問題	34
第3週 信頼性・保全性の概念	
第3週の学習のポイント	35
3.1 信頼性・保全性用語の意味	36
3.1.1 一般・共通用語	36
3.1.2 信頼性用語	38
3.1.3 保全性用語	42
3.2 信頼性・保全性の尺度	46
3.2.1 信頼性の尺度	47
3.2.2 保全性の尺度	53
第3週のまとめと練習問題	57
第4週 信頼性管理の進め方とライフサイクル	
第4週の学習のポイント	59
4.1 信頼性管理の進め方	60

4.1.1 企画・計画（構想）段階	61
4.1.2 要求定義段階	63
4.1.3 基本設計段階	64
4.1.4 DR（設計審査）段階	65
4.1.5 詳細設計段階	66
4.1.6 試作・試験（開発）段階	66
4.2 信頼性管理と文書化	69
4.3 組織と要員の教育訓練	72
4.3.1 信頼性組織と機能	72
4.3.2 要員の教育訓練	72
第4週のまとめと練習問題	75
STEP UP	76
参考文献	77
練習問題の解答	78
索引	79

.....学習のポイント.....

- (1)品質管理と信頼性管理の違い
- (2)信頼性管理の必要性およびシステムズ・アナリシスと信頼性の関係
- (3)TQC と信頼性管理と QA との関係
- (4)QA に対する我が国と欧米との考え方の差異

.....

1.1 近代管理から QC へ

QC (Quality Control, 品質管理) の特色を説明するにあたって, その源流にある近代管理の説明から始めることにする。この管理の考え方の流れは, 信頼性管理, TQC (Total QC, 全社的 QC) と関わり合い QA (Quality Assurance, 品質保証) へと展開する。

これを, 図 1.1 に示す。

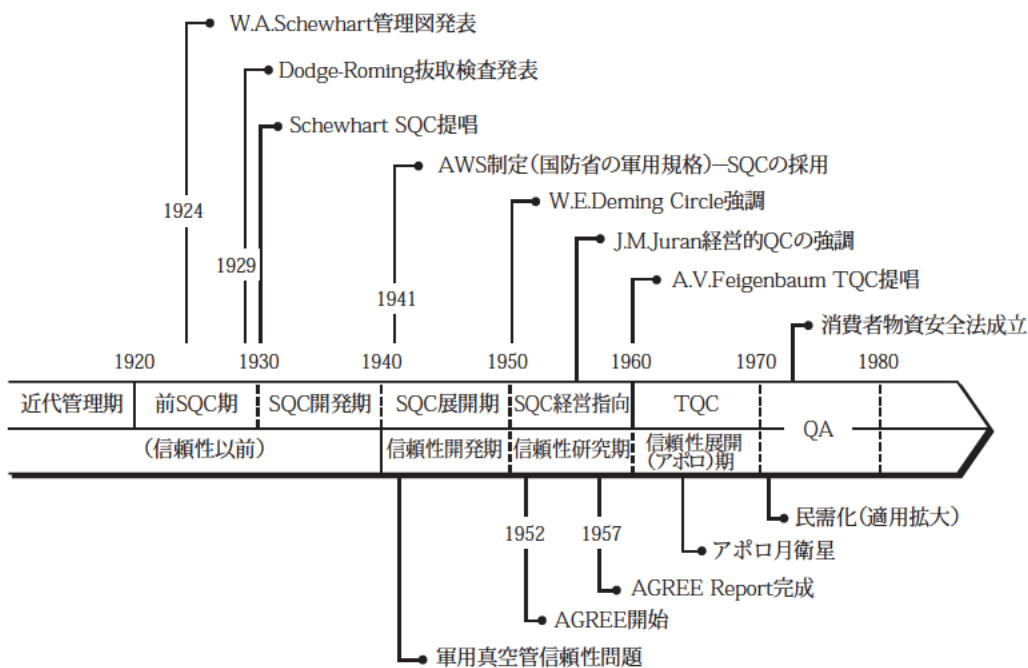


図1.1 管理の展開

(1) 近代管理時代 (検査重点期)

テーラーに始まる近代管理は, 標準化を体系化し, 作業研究などにより工程管理を行い, 検査重点主義により品質を保証しようとした。

これは, 設定した標準や製造工程の基準を保持すれば良い品質の製品が得られるという考え方に基づくものである。そして, 不良品ができるのは, 標準作業を行わないから

で、できた製品は、「検査」により選別し良品を取り出し出荷すればよいとし、製造工程の直後に検査工程を設置した。

しかし、検査を励行すれば、良品が出荷されるが、良品の得られる比率すなわち歩留りはよくはない。そこで QC(品質管理)が登場してくるのである。

標準化、作業研究はじめ多くの管理思想・管理技法を開発したことは、近代管理の功績である。その近代管理の一つに事務の近代化がある。帳票の標準化、事務の作業研究等により整備された事務は機械化され、MIS(Management Information System)の影響により、事務システムは体系化し OA(Office Automation)へと展開する。現在では事務管理は、QCの影響よりも、この近代管理と後述のシステムズ・アナリシスの影響を強く受けて OA 化している。

QC、信頼性管理、TQC、QA における管理業務のかなりの部分が事務作業であり、それが OA 化しつつある現在、近代管理の思想・技法は、管理業務を背後からも支援していることになる。

(2) 品質管理時代

検査重点主義では品質は保証できても、品質を上げることはできない。品質特性が変動するのはそれなりの要因があり、その要因を取り除くことをしない限り品質の良い製品の得られる比率すなわち歩留りを良くすることはできない。

多くの要因は取り除くことが可能である。そして品質の変動を小さくすることが可能である。しかし、要因を取り除くには、標準化、作業研究等のみでは不十分であり、次のような QC の技法が必要となる。

QC では、QC 七つ道具、実験計画法など独自の手法を開発し使用し、要因を取り除くのに役立つ。

また、要因のすべてを取り除くことは不可能である。したがってまったく変動を無くするわけにはいかない。残った変動は統計的誤差の変動として取り扱う。ここで、QC とくに SQC(Statistical QC、統計的品質管理)の導入が行われることになる。

QC は近代管理と著しく異なる特性を持っている。その要点は次のとおりである。

(a) 検査重点主義をやめる

検査により品質が良くなるわけではない。検査は確認するだけである。品質は製造工程で組み込まれるので、その点を重点的に管理する。

(b) 統計的管理を行う

品質特性の測定や要因効果の判断は、統計データを統計的技法により分析し、その結果を適用して行う。これを SQC(統計的品質管理)という。

(c)管理の考え方の掘り下げと管理技法の開発

QCを実践するため、管理の考え方(たとえば、デミング・サークル)を掘り下げ、管理技法(たとえば、QC七つ道具)を開発した。

この結果、集団の教育訓練法が可能となり、また現場における小集団活動を効果的に行うことができるようになった。QCの考え方はデミング・サークルに代表される。

デミング・サークルとは、デミング(Deming)によって強調された管理思想で、管理はP(計画)、D(実施)、C(測定)、A(処置)の順に行い、Aの次には新しいP、D、C、Aが続くというものである。これを円を四分割した図で表し、管理はこの円(サークル)を回して行うものとする。このデミング・サークルの各段階での管理の役割および管理を動的にとらえた表現がQC活動を説明するのにきわめて都合がよいので、日本では盛んに使用されるようになった。デミング・サークルを図1.2に示す。

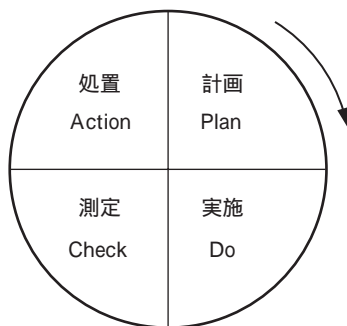


図1.2 デミング・サークル

また、デミング・サークルは、QCのみならず他の技術管理における管理の思想のあり方を説明するのにもよく使用される。

次に、QC七つ道具は、SQCに係る基本的な手法を日本において七つ選び出したもので、次のとおりである。

- ・パレート線図
- ・特性要因図
- ・グラフ(図表)
- ・チェックリスト

- ・散布図
- ・ヒストグラム
- ・管理図

これらの手法は、みな学びやすく使いやすいものであり、SQC の考え方や手法を広めるのに大いに役立った。とくに、QC における小集団活動にはなくてはならない手法となっている。

また、近頃では、QC の対象となる製品のシステム化または製品のサブシステムへの使用が始まり、管理の源流志向が強調されるようになると、QC 七つ道具だけでは十分でなく、次のような新 QC 七つ道具が提案され使用されるようになってきた。新 QC 七つ道具は次のとおりである。

- ・連関図法
- ・系統図法
- ・マトリックス図法
- ・アローダイヤグラム法 (PERT : Program Evaluation and Review Technique)
- ・PDPC 法 (Process Decision Program Chart)
- ・親和図法
- ・マトリックスデータ解析法 (多変量解析法)

さらに、信頼性管理で開発された手法である FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) や FTA (Fault Tree Analysis), ワイブル解析が導入されるほか DR (Design Review, 設計審査) の考え方や手法も使用するようになってきた。

1.2

信頼性の導入

製品がシステムの主要部分に使われたり、製品そのものがシステム化してくると、製品の品質特性もその品質評価法も変わってくる。

また、出荷検査で全数合格した良品であっても、ユーザがそれを使用する期間中要求された機能を果たすことができなければ、良い品質の製品とは認められない。そこで、使用する期間中要求された機能を果たす度合を信頼性として新しい品質特性を定義した。