

電子部品・信頼性技術強化の取り組み／ SPC実施ガイドの発刊について

電子部品の信頼性の維持・強化と啓発活動を行うことを目的として、2014年6月に信頼性技術強化WGを立ち上げてから今日に至るまで様々な活動を進めています。

その中の一つとして、信頼性や安全性に関するガイドの作成があり、これまでに「電子部品のFMEA実施ガイド」、「医療機器用電子部品の信頼性ガイド」の発行、「部品安全アプリケーションガイド」の改正発行を行ってきました。

ここでは、安定した特性の製品を製造する手法のひとつであるSPCの概要と、本WG活動の成果物として、9月に発行した「電子部品のSPC実施ガイド」について紹介いたします。

SPCとは

SPC(Statistical Process Control:統計的工程管理)は、製造工程の状態を監視する手法です。製造された製品の特性値にはばらつきがあり、そのばらつきは工程のパラメータのばらつきに起因しているとして、工程のばらつきを管理・制御することにより、安定した製品を得ようとするものです。

SPCの基本は管理図と工程指標であり、管理図はISO規格(ISO7870-1:2014、ISO7870-2:2013)になっており、国内でもJIS Z 9020-1:2016、JIS Z 9020-2:2016として規格化されています。工程指標は、工程能力指数と工程性能指数に分けられ、どちらも特性値変動に対する規格許容差の余裕度を示す値です。

SPCは、1930年代に米国ベル研究所のシューハート博士によって提唱されました。シューハートは、工程の問題を材料や製造パラメータの変動、加工の精度な

どの「共通原因」と、設備の調整不良や操作間違いなどの普段とは異なる何らかの異常事態による「特別原因」から構成されるものとして、製造工程を共通原因だけの状態に維持することが安定した製品を得る上で重要だとしました。そして、共通原因と特別原因を区別するために管理図を導入しました。これがSPCの始まりといわれています。わが国へは、1950年に日本科学技術連盟が招聘したデミング博士によって紹介されました。

また、工程指標はジュラン博士によって提案され、多くの改良が加えられてきました。わが国には1954年に紹介されています。

SPCは、自動車産業向けの品質マネジメントシステムの技術仕様であるIATF 16949:2016においては、コアツールの一つとしてサプライヤーへの要求事項となっています。

SPCの主な目的

SPCを実施する主な目的を次に示します。

- ①工程の現状を把握するため
- ②工程が変動したか解析を行うため
- ③工程の重要な管理値を維持していくため
- ④より安定した工程に改善するため
- ⑤製品の検査のため

管理図の種類

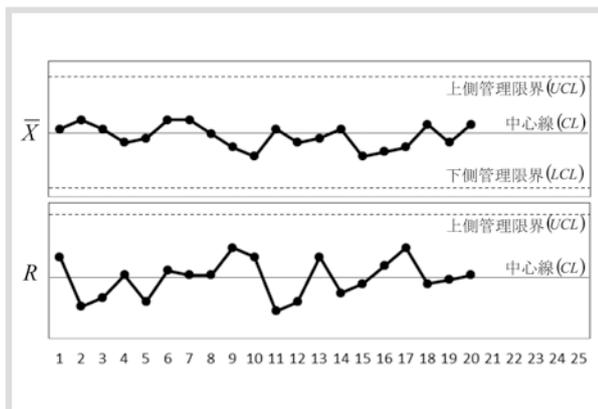
管理すべきデータの性質によって、適用する管理図の種類が異なります。寸法、重量、温度などの計量値と、不適合品数(不良個数)や不適合数(欠点数)のような計数値の代表的な管理図を表に示します。

【管理図の種類】

データの種類		管理図の種類	理論分布
計量値	長さ、重さ、硬さ、純度、強さ、温度など	平均値-範囲管理図 (\bar{X}, R)	正規分布
		平均値-標準偏差管理図 (\bar{X}, s)	
		メジアン-範囲管理図 (\bar{X}, R)	
		個々の値-移動範囲管理図 (X, MR)	
計数値	不適合品率	p 管理図	二項分布
	不適合品数 (n が一定)	np 管理図	
	単位あたりの不適合数	u 管理図	ポアソン分布
	不適合数 (n が一定)	c 管理図	

管理図は、工程のデータの統計量である平均値や標準偏差、範囲などを求め、それを折れ線グラフとしてプロットしたものです(下図参照)。プロットした点が管理限界線の外側に出るか、管理限界線の内側であっても、点の並びがどのようになっているかで工程が管理状態にあるか、異常な状態になっているかを判断します。

【図:管理図の例 ($\bar{X}-R$ 管理図)】



工程指標の種類

工程で製造される製品の特性値が、許容差に対して十分な性能や能力があるかを示すもので、工程性能は Pp 、 Ppk 、工程能力は Cp 、 Cpk で表されます。

4つの指標同士を比較することで、潜在的な工程問題に対する洞察が得られ、改善の優先順位付けにも役立ちます。

「電子部品のSPC実施ガイド」について

SPCの手法がわが国に紹介されて半世紀以上経ちます。手法としては広く知られるようになりましたが、統計を使うために内容を理解するのが大変だとか、結果に対してどのように判断すればよいかわからないという声も聴かれます。

信頼性技術強化WGでは、電子部品メーカーがSPCを実施しやすいように手順を詳細に解説し、この度、実施ガイドとして発行いたしました。

本ガイドの活用を通じて、日本の電子部品の品質・信頼性がさらに高まることを願っています。

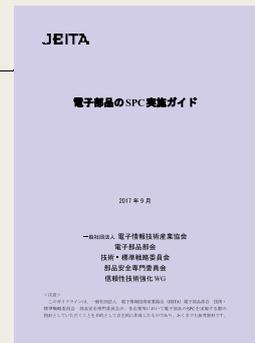
刊行物のご案内

電子部品のSPC実施ガイド

■ 体裁：
A4判 34頁 (2017年9月発行)

■ 価格：
JEITA会員 3,240円
一般 (非会員) 6,480円 (税込)

■ 目次：
1 序文
2 SPCとは
3 SPCの目的
4 管理図
(管理図とは、管理図の種類、管理図選定での注意、管理図の作り方、管理状態の判定、特殊な管理図)
5 工程性能及び工程能力
6 おわりに
7 参考文献



電子部品の信頼性技術強化に関する取り組みサイト
<http://home.jeita.or.jp/ecb/reliability/index.html>