QC検定2級　主な公式：赤シート用

【基本統計量】　　　　　　　　　　　　↓は小文字

平方和S ※S大文字	$S=\Sigma x_i^2-\frac{(\Sigma xi)^2}{n}$	不偏分散(標本分散)V (母分散σ^2)	$V=\frac{S}{\Phi}$	標準偏差s (母標準偏差σ)	$s=\sqrt{V}$
変動係数CV	$CV=\frac{s}{\bar{x}}$	Cp	$\frac{\text{上限}-\text{下限}}{6\sigma}$	Cpk	$\frac{\text{上限}-\bar{x}}{3\sigma}$ ┆ $\frac{\bar{x}-\text{下限}}{3\sigma}$

【確率分布】

正規分布の標準化 Z	$Z=\frac{x-\mu}{\sigma}$	定数aを加える E(x+a) V(x+a)	$=E(x)+a$ $=V(x)$	2つの分散(独立) V(x+y)	$=V(x)+V(y)$
2つの期待値の和(差) E(x+y) E(x-y)	$=E(x)+E(y)$ $=E(x)-E(y)$	定数cをかける E(cx) V(cx)	$=cE(x)$ $=c^2V(x)$	2つの分散(独立でない) V(x+y)	$=V(x)+V(y)+2\mathrm{cov}(x,y)$

標本値の標準化 Z(平均値分布)	$Z=\frac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	統計検定量X^2	$X^2=\frac{S}{\sigma^2}$	統計検定料Fの上側確率	$=F(\Phi_1,\Phi_2;\alpha)$
統計検定量t	$t=\frac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{n}}}$	統計検定量F	$F=\frac{V_1}{V_2}$	統計検定料Fの下側確率	$=\frac{1}{F(\Phi_2,\Phi_1;1-\alpha)}$

【検定と推定】

危険率(有意水準)	α	平均の検定/統計検定量 母集団の分散が既知	$Z=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\frac{\sqrt{\sigma^2}}{\sqrt{n}}}$	平均の検定/統計検定量 母集団の分散が未知	$t=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{n}}}$
検出力	$1-\beta$	平均の区間推定 母集団の分散が既知	$x \pm Z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	平均の推定 母集団の分散が既知	$\bar{x} \pm t(\Phi,\alpha)\frac{\sqrt{V}}{\sqrt{n}}$

母分散の検定 統計検定量	$X^2=\frac{S}{\sigma^2}$	母分散の推定 上限	$=\frac{S}{X^2(\Phi,1-\frac{\alpha}{2})}$	二項分布を正規分布と みなす条件	$np \geqq 5$ かつ $n(1-p) \geqq 5$
2つの母分散の検定 統計検定量	$F=\frac{V_1}{V_2}$	母分散の推定 下限	$=\frac{S}{X^2(\Phi,\frac{\alpha}{2})}$	ポアソン分布を正規分布と みなす条件	$n\lambda \geqq 5$

二項分布を正規分布と みなす条件	$np \geqq 5$ かつ $n(1-p) \geqq 5$	母不適合品率の検定 統計検定量	$Z=\frac{p-P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}}$	2つの母不適合品率の検定 統計検定量	$Z=\frac{p_A-p_B}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})(\frac{1}{n_A}+\frac{1}{n_B})}}$
ポアソン分布を正規分布と みなす条件	$n\lambda \geqq 5$	母不適合品率の推定	$p \pm Z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}$	2つの母不適合品率の 推定	$p_A - p_B \pm Z(\frac{\alpha}{2})\sqrt{\frac{P_A(1-pA)}{n_A}+\frac{P_B(1-pB)}{n_B}}$

		母不適合品数の検定 統計検定量	$Z=\frac{\hat{\lambda}-\lambda_0}{\sqrt{\frac{\lambda_0}{n}}}$	母不適合品数の推定	$\hat{\lambda} \pm Z(\frac{\alpha}{2})\frac{\sqrt{\hat{\lambda}}}{\sqrt{n}}$
		2つの母不適合品数の検定 統計検定量	$Z=\frac{\hat{\lambda}_A-\hat{\lambda}_B}{\sqrt{\hat{\lambda}(\frac{1}{n_A}+\frac{1}{n_B})}}$	2つの不適合品数の推定	$\hat{\lambda}_A-\hat{\lambda}_B \pm Z(\frac{\alpha}{2})\sqrt{\frac{\hat{\lambda}_A}{n_A}+\frac{\hat{\lambda}_B}{n_B}}$

【相関分析・回帰分析】

相関係数r	$r=\frac{S_{xy}}{\sqrt{S_x}\cdot\sqrt{S_y}}$	最小二乗法:母回帰係数	$\beta=\frac{S_{xy}}{S_x}$	xの偏差平方和Sx (Syも同様の計算)	$Sx=\Sigma x_i^2-\frac{(\Sigma x_i)^2}{n}$
寄与率R	$R=r^2$	最小二乗法:切片	$\alpha=\bar{y}-b\bar{x}$	偏差積和Sxy	$S_{xy}=\Sigma x_i\cdot y_i-\frac{(\Sigma x_i)(\Sigma y_i)}{n}$

総変動S_T	$S_T=S_y=S_E+S_R$	自由度Φ(回帰)	$\Phi_R=1$	残差の検討:正規分布に従っているか	ヒストグラム
残差変動S_E	$S_E=S_T-S_R$	自由度(残差)	$\Phi_e=n-2$	残差の検討:説明変数は無関係か	散布図
回帰による変動S_R	$S_R=\frac{(S_{xy})^2}{S_x}$	自由度Φ(全体)	$\Phi_T=n-1$	残差の検討:時間変化に傾向があるか	折れ線グラフ
寄与率R	$R=\frac{S_R}{S_T}$				

【実験計画法】

フィッシャーの三原則	反復	フィッシャーの三原則	無作為 (系統誤差)の除去	フィッシャーの三原則	局所管理
修正項CT	$CT=\frac{(\Sigma x)^2}{n}$	因子Aの自由度	水準数-1	誤差Eの自由度	$\Phi_E=\Phi_T-\Phi_A-\Phi_B$
二元配置(くりかえしなし) 区間推定	$u\pm t(\varphi e,0.05)\sqrt{\frac{V_e}{n_i}}$	二元配置(くりかえしあり) 区間推定	$u\pm t(\varphi e,0.05)\sqrt{\frac{V_e}{n_i}}$	交互作用平方和	$S_{A\times B}=S_{A\cdot B}-S_A-S_B$
有効反復係数	$n_e=\frac{ab}{(1+\varphi_A+\varphi_B)}$	有効反復係数	$n_e=\frac{abn}{(1+\varphi_A+\varphi_B+\varphi_{A\times B})}$	交互作用自由度	$\Phi_{A\times B}=\Phi_A\times\Phi_B$

【管理図】

	管理図	分布				
計量値	xバー-R 管理図 （平均と範囲）	正規分布	xの中心線	$\bar{x}$の平均$\bar{\bar{x}}$	Rの中心線	$\bar{R}$
			xの管理限界	$\bar{\bar{x}} \pm A_2 \times \bar{R}$	Rの管理限界	UCL：$D_4 \times \bar{R}$ LCL：$D_3 \times \bar{R}$
	xチルダー-R 管理図 （メディアンと範囲）	正規分布	xの中心線	$\bar{\tilde{X}}$	Rの中心線	$\bar{R}$
			xの管理限界	$\bar{\tilde{X}} \pm m_3A_2 \times \bar{R}$	Rの管理限界	UCL：$D_4 \times \bar{R}$ LCL：$D_3 \times \bar{R}$
	x―Rs 管理図 （個々の測定値と移動平均）	正規分布	xの中心線	$\frac{\Sigma x}{k\text{（群の数）}}$	Rの中心線	$\frac{\text{移動範囲の総和}}{k-1}$
			xの管理限界	$\bar{x} \pm 2.66\overline{Rs}$	Rの管理限界	UCL：$3.27 \times \bar{R}$ LCL：考えない

計数値	nP管理図 （不良個数）	二項分布	中心線	$n\bar{P} = \frac{\text{不良個数の総和}}{k\text{（群の数）}}$	管理限界	$n\bar{P} \pm 3\sqrt{n\bar{P}(1-\bar{P})}$
	p管理図 （不良率）	二項分布	中心線	$\bar{P} = \frac{\Sigma nP}{\Sigma n}$	管理限界	$\bar{P} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$
	c管理図 （欠点数）	ポワソン分布	中心線	$\bar{c} = \frac{\Sigma c}{k}$	管理限界	$\bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$
	u管理図 （単位当たりの欠点数）	ポワソン分布	中心線	$u = \frac{\Sigma c}{\Sigma n}$	管理限界	$\bar{u} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$