

QC検定2級

はじめに

QC検定とは？

QC検定とは、正式名称：品質管理検定であり、一般財団法人日本規格協会及び一般財団法人日本科学技術連盟が主催しています。2005年12月にスタートしており、品質管理・改善を実施するための能力と、その能力を発揮するために必要な知識を、4段階のレベルに分けて筆記試験で客観的に評価し、品質管理の知識レベルの認定を行うものです。

本検定の目的は、個人のQC意識の向上、組織のQCレベルの向上、製品・サービスの品質向上を図り、産業界全体のものづくり・サービスづくりの質の底上げに資すること、すなわちQC知識・能力を継続的に向上させる産業基盤となることです。

各級の知識レベル		対象となる人材像
1級	品質管理に関する高い専門性や指導力を求められるレベル	<ul style="list-style-type: none">● 部門横断の品質問題解決をリードできるスタッフ● 品質問題解決の指導的立場の品質技術者
2級	統計的手法を活用し、問題解決や改善活動をリーダー的役割で実施するレベル	<ul style="list-style-type: none">● 自部門の品質問題解決をリードできるスタッフ● 品質にかかわる部署の管理職・スタッフ
3級	品質管理の基本的な知識を理解し、QC7つ道具などを用いて職場の問題を解決するレベル	<ul style="list-style-type: none">● 業種・業態にかかわらず、職場の問題解決を行う全社員● 品質管理を学ぶ大学生・高専生・高校生
4級	社会人としての基礎的素養や品質管理に関する用語の知識を有するレベル	<ul style="list-style-type: none">● 初めて品質管理を学ぶ人● 新入社員、派遣社員の方などの社員外従業員● 初めて品質管理を学ぶ大学生・高専生・高校生

2級試験範囲及び合格基準

試験範囲は下表のとおりです。設問数は15～16問程度で、解答数は100問程度です。手法分野と実践分野に分類され、各分野の得点が概ね50%以上、かつ総合得点が概ね70%以上であることとなっています。

手法	実践
1 データのとり方とまとめ方	1 QC的ものの見方・考え方
2 QC7つ道具(試験範囲外;参考)	2 品質の概念
3 新QC7つ道具	3 管理の方法
4 統計的方法の基礎	4 品質保証:新製品開発
5 計量値データに基づく検定と推定	5 品質保証:プロセス保証
6 計数値データに基づく検定と推定	6 品質経営の要素:方針管理
7 管理図	7 品質経営の要素:機能別管理
8 工程能力指数	8 品質経営の要素:日常管理
9 抜取検査	9 品質経営の要素:標準化
10 実験計画法	10 品質経営の要素:小集団活動
11 相関分析	11 品質経営の要素:人材育成
12 単回帰分析	12 品質経営の要素:診断・監査
13 信頼性工学	13 品質経営の要素:品質マネジメントシステム
	14 倫理・社会的責任
	15 品質管理周辺の実践活動

受験資格

各級とも制限はありません。1級～4級の、どの級から受検していただいても結構です。

試験時間

- 1級** 13:30～15:30(120分)
- 2級** 10:30～12:00(90分)
- 3級** 13:30～15:00(90分)
- 4級** 10:30～12:00(90分)

受検料(10%税込)

1級	9,900円
2級	5,500円
3級	4,400円
4級	3,300円
1級・2級併願	13,860円
2級・3級併願	8,910円
3級・4級併願	6,930円

- 準1級として認められた方が1級受検する場合の割引受検料……………9,350円
第21回(2016年3月)～第28回(2019年9月)の試験において準1級と認定された方が対象です。

※ 準1級認定者の1級割引制度は、第28回(2019年9月)の試験をもって終了しました。

【注意事項】 併願とは同一者が同日の午前と午後で2つの級を受検することです。／振込手数料はお申込者負担となります。

お申込み後のキャンセル・返金や、受検地・受検級の変更はできません。

受検地

※太字は1級を実施する受検地です。

札幌市／苫小牧市／青森県／**宮城県**／秋田県／福島県／茨城県／**栃木県**／群馬県／埼玉県／**千葉県**／東京都／**神奈川県**／新潟県／富山県／石川県／福井県／山梨県／**長野県**／岐阜県／**静岡市**／浜松市／豊橋市／岡崎市／**名古屋市**／三重県／滋賀県／京都府／大阪府／兵庫県／奈良県／鳥取県／島根県／岡山県／広島県／山口県／徳島県／香川県／愛媛県／福岡県／佐賀県／長崎県／熊本県／大分県／鹿児島県／沖縄県

試験当日の持ち物

新型コロナウイルス感染予防対策の注意事項は裏面(新型コロナウイルス感染予防対策の注意事項あり)をご確認ください。

① 受検票

※受検者本人の写真(30mm×24mm)を貼付したもの

※写真貼付のない場合は受検できません。

② 筆記用具

※黒の鉛筆・シャープペンシル(HB又はBに限る)・消しゴム

③ 時計

※時計のない試験室もありますので、必ずお持ちください。

④ 電卓1台[√(ルート)付の一般電卓に限る]

※4級は電卓の使用はできません。

※関数電卓やプログラム電卓は使用できません。

【注意】 筆記用具、電卓の貸し出しはいたしません。

通信機能のある機器類は使用できません。携帯端末は必ず電源を切って、バッグ等にしまってください。

認定カード(オプション)

合格された方へ、期間限定で、有償の写真入りの合格証を発行いたします。

受付期間 WEB合格発表日より約1ヵ月間

発行手数料 各級1,980円(税込)

① 個人申込：郵便局窓口でのお支払い ② 個人申込：Webサイトからのカード払い

③ 団体申込(5名分以上)：請求書払い

※お申込み受付完了から、ご入金の確認、お届けまでは約2ヶ月程度かかります。

基準解答とWEB合格発表

基準解答のWEB掲載 試験日の2日後にQC検定Webサイトに掲載します。

WEB合格発表 試験日の約1ヵ月後にQC検定Webサイトに合格者の受検番号と合格証番号を掲載します。

※成績・得点等、合否結果に関するお問合せには一切お答えいたしかねます。

※合格率などの統計データは合格発表と同時にWebサイトに掲載します。

目次

はじめに	2
QC検定とは?	2
2級試験範囲及び合格基準	3
I 手法	13
1 データのとり方とまとめ方	14
1-1 データの種類	14
1-2 データの変換	15
1-3 母集団とサンプル	15
1-4 サンプルング	15
1-5 基本統計量とグラフ	16
2 QC7つ道具(3級出題範囲:おさらい)	22
2-1 チェックシート	22
2-2 特性要因図	23
2-3 散布図	23
2-4 グラフ	24
2-5 パレート図	24
2-6 ヒストグラム	24
2-7 管理図	26
2-8 層別	26
3 新QC7つ道具	27
3-1 親和図法	27
3-2 連関図法	28
3-3 系統図法	28
3-4 マトリックス図法	29

3-5	アローダイアグラム法	30
3-6	PDPC法	30
3-7	マトリックスデータ解析法	30
4	統計的方法の基礎	35
4-1	正規分布	35
4-2	二項分布	37
4-3	ポアソン分布	38
4-4	統計量の分布	39
4-5	期待値と分散	40
4-6	大数の法則と中心極限定理	41
5	計量値データに基づく検定と推定	43
5-1	検定と推定の考え方	43
5-2	1つの母平均に関する検定と推定	44
5-3	1つの母分散に関する検定と推定	45
5-4	2つの母分散の比に関する検定と推定	46
5-5	2つの母平均の差に関する検定と推定	48
5-6	データに対応がある場合の検定と推定	50
6	計数値データに基づく検定と推定	51
6-1	母不適合品率に関する検定と推定	51
6-2	2つの母不適合品率の違いに関する検定と推定	52
6-3	母不適合数に関する検定と推定	52
6-4	2つの母不適合数に関する検定と推定	53
6-5	分割表による検定	54
7	管理図	58
7-1	管理図の考え方、使い方	58
7-2	\bar{x} -R管理図	59
7-3	\bar{x} -s管理図	60

7-4	\bar{x} -Rs管理図	60
7-5	p管理図、np管理図	61
7-6	u管理図、c管理図	62
8	工程能力指数	65
8-1	工程能力指数の計算と評価方法	65
9	抜取検査	67
9-1	抜取検査の考え方	67
9-2	計数基準型抜取検査	68
9-3	計量規準型抜取検査	70
10	実験計画法	73
10-1	実験計画法の考え方	73
10-2	一元配置実験	74
10-3	二元配置実験	77
10-4	多元配置実験	78
11	相関分析	82
11-1	相関係数	82
11-2	系列相関	83
12	単回帰分析	85
12-1	単回帰式の推定	85
12-2	分散分析	87
12-3	回帰診断	88
13	信頼性工学	91
13-1	品質保証の観点からの再発防止・未然防止	91
13-2	耐久性、保全性、設計信頼性	92
13-3	信頼性モデル(直列系、並列系、冗長系、バスタブ曲線など)	92

1 品質管理の基本(QC的ものの見方・考え方)	96
1-1 マーケットイン、プロダクトアウト、顧客の特定、Win-Win	96
1-2 品質優先、品質第一	96
1-3 後工程はお客様	97
1-4 プロセス重視(品質は工程で作るの広義の意味)	97
1-5 特性と要因、因果関係	97
1-6 応急対策、再発防止、未然防止	97
1-7 源流管理	97
1-8 目的志向	97
1-9 QCD+PSME	98
1-10 重点指向	98
1-11 事実に基づく活動、三現主義	98
1-12 見える化、潜在トラブルの顕在化	98
1-13 ばらつきに注目する考え方	99
1-14 全部門・全員参加	99
1-15 人間性尊重、従業員満足(ES)	99
2 品質の概念	102
2-1 品質の定義	102
2-2 要求品質と品質要素	102
2-3 ねらいの品質とできばえの品質	103
2-4 品質特性、代用特性	103
2-5 当たり前品質と魅力的品質	104
2-6 サービスの品質、仕事の品質	104
2-7 社会的品質	105
2-8 顧客満足(CS)、顧客価値	105

3 管理の方法	107
3-1 維持と改善	107
3-2 PDCA、SDCA	107
3-3 継続的改善	108
3-4 問題と課題	108
3-5 問題解決型QCストーリー・課題達成型QCストーリー	109
4 品質保証：新製品開発	111
4-1 結果の保証とプロセスによる保証	111
4-2 保証と補償	111
4-3 品質保証体系図	111
4-4 品質機能展開	112
4-5 DRとトラブル予測、FMEA、FTA	112
4-6 品質保証のプロセス、保証の網(QAネットワーク)	114
4-7 製品ライフサイクル全体での品質保証	114
4-8 製品安全、環境配慮、製造物責任	115
4-9 初期流動管理	116
4-10 市場トラブル対応、苦情とその処理	116
5 品質保証：プロセス保証	120
5-1 作業標準書	120
5-2 プロセス(工程)の考え方	120
5-3 QC工程図、フローチャート	120
5-4 工程異常の考え方とその発見・処置	121
5-5 工程能力調査、工程解析	122
5-6 変更管理、変化点管理	122
5-7 検査の目的・意義・考え方(適合、不適合)	123
5-8 検査の種類と方法	123
5-9 計測の基本	124

5-10	計測の管理	124
5-11	測定誤差の評価	125
5-12	官能検査、感性品質	125
6	品質経営の要素：方針管理	128
6-1	方針(目標と方策)	128
6-2	方針の展開とすり合せ	128
6-3	方針管理のしくみとその運用	128
6-4	方針の達成度評価と反省	129
7	品質経営の要素：機能別管理	132
7-1	マトリックス管理	132
7-2	クロスファンクショナルチーム(CFT)	132
7-3	機能別委員会	133
8	品質経営の要素：日常管理	134
8-1	業務分掌、責任と権限	134
8-2	管理項目(管理点と点検点)、管理項目一覧表	134
8-3	異常とその処置	134
8-4	変化点とその管理	135
9	品質経営の要素：標準化	138
9-1	標準化の目的、意義・考え方	138
9-2	社内標準化とその進め方	138
9-3	産業標準化、国際標準化	138
10	品質経営の要素：小集団活動	141
10-1	小集団改善活動(QCサークル活動など)とその進め方	141
11	品質経営の要素：人材育成	142
11-1	品質教育とその体系	142
12	品質経営の要素：診断・監査	143
12-1	品質監査	143

12-2	トップ診断	143
13	品質経営の要素：品質マネジメントシステム	144
13-1	品質マネジメントの原則	144
13-2	ISO9001	144
13-3	第三者認証制度	145
13-4	品質マネジメントシステムの運用	146
14	倫理・社会的責任	148
14-1	品質管理に携わる人の倫理	148
14-2	社会的責任(SR)	148
15	品質管理周辺の実践活動	149
15-1	顧客価値創造技術(商品企画7つ道具を含む)	149
15-2	IE、VE	149
15-3	設備管理、資材管理、生産における物流・量管理	150
15-4	商品企画	151
	付表	153

I

手法

1

データのとり方と まとめ方

品質管理において、単純にこれまでの実績や勘によるのではなく、客観的な事実をデータで取り、これらのデータを整理・分析して有効な情報を得る方法を統計的方法とよび、これを重視している。

製品・サービスの特性やプロセスの状況に関する全ての情報に係るデータを取ることは困難である。このため、品質管理においては、対象となる母集団からサンプルを取り、それを計測したデータからある判断を行い、問題がある場合は母集団に対して処置を取る。

1-1 データの種類

データとは、物事の推論の基礎となる事実、参考となる資料・情報(数値や文字、符号等)のことである。品質管理で取り扱うデータとして、数値データと言語データがある。数値データは、計量値と計数値からなる。データの種類を図1.1に示す。

計量値とは、量の単位があり、連続量として測定可能である。例として、長さ、重さ、時間、強度など。

計数値とは、個数を数えることが可能である。例として、機材の台数、技術員数、不良品の数など。

言語データとは、定性データともいわれ、数値化しにくい。例として、大きい・小さい、重い・軽い、強い・弱いなど。

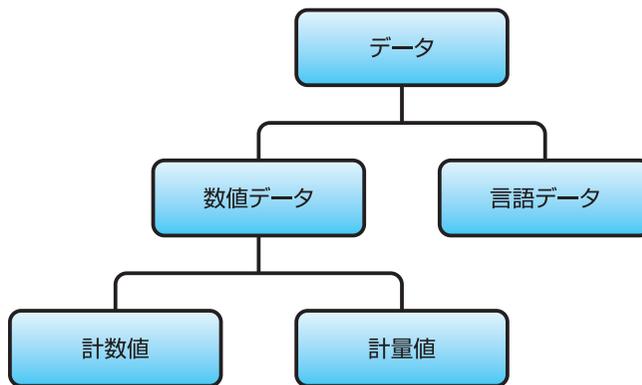


図1.1 データの種類

1-2 データの変換

データの統計解析において、データの変換がしばしば行われる。この目的としては、

- 計算を容易にするため
- 正規分布に近似させたり、分散を等質化させたりするため
- モデルを構成しやすくするため

等である。

1-3 母集団とサンプル

データが属している集団=母集団の状態を知るために、データを抽出し推測する。データを抽出する目的は、抽出したデータそのものの状態を知るためではなく、そのデータが属していた集団=母集団の状態を推測するためである。

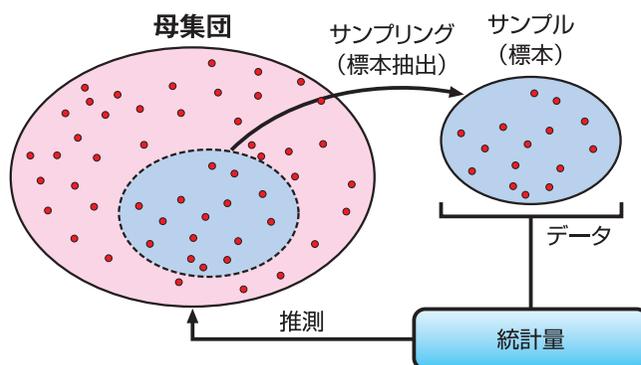


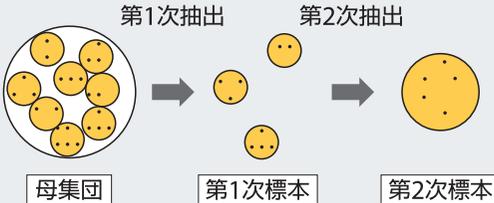
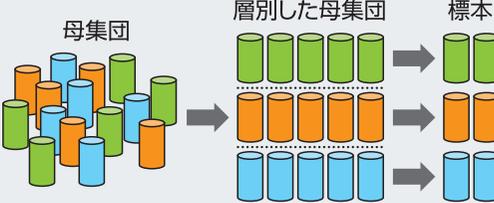
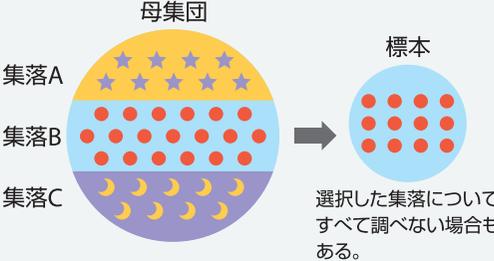
図1.3 母集団とサンプル

1-4 サンプルング

データを取ることをサンプルングという。サンプルングしたデータの数をサンプルサイズという。サンプルングの対象となる要素の集まりを母集団という。母集団は、無限母集団と有限母集団に区分される。データをとるときには、何が母集団であるかを明確に規定し、記録しておかなければならない。

表1.4.1 サンプルングの種類

種類	説明	イメージ
単純サンプルング	母集団から全く無作為にサンプルを抽出する。	

2段サンプリング	母集団において層はなく、いくつかの集まりがある場合、母集団から1次サンプルとしていくつかの集まりをサンプリングし、その集まりから2次サンプリングとしていくつかをサンプリングする。	 <p>第1次抽出 第2次抽出</p> <p>母集団 第1次標本 第2次標本</p> <p>(注) ○は第1次抽出単位、・は標本を示す</p>
系統サンプリング	母集団から一定の間隔からサンプリングする。	 <p>標本 標本 標本 標本</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 ...</p> <p>抽出起番号3 抽出間隔5</p>
層別サンプリング	母集団から1次サンプリングとして全ての層を抽出し、2次サンプリングとして各層からランダムにサンプリングする。各部分母集団から1つ以上のサンプルを取る。	 <p>母集団 層別した母集団 標本</p>
集落サンプリング	母集団から1次サンプルとして、ある集まりをランダムにサンプリングし、その集まりの中の全てを2次サンプルとしてサンプリングする。	 <p>母集団</p> <p>集落A 集落B 集落C</p> <p>標本</p> <p>選択した集落についてすべて調べない場合もある。</p>

1-5 基本統計量とグラフ

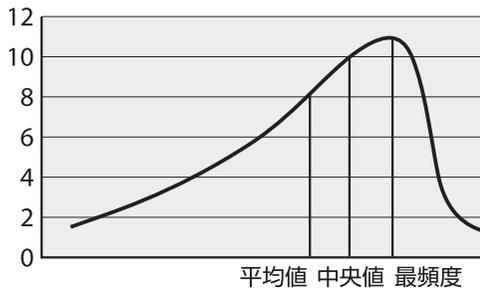
母数は、母集団の分布を特徴付ける値である。母集団の分布の平均値を母平均 (μ : ミュー) といい、母集団の分布の母標準偏差を σ (シグマ) という。標準偏差とは、データの散らばりの度合いを表す値である。統計量はサンプルから求めた値であり、平均値 (\bar{x} : エクスペクター)、標準偏差 (s) と表す。

表1.5.1 平均とばらつき

	母集団(母数)	サンプル(統計量)
平均	母平均 μ	平均値 \bar{x}
ばらつき	母分散 σ^2	平方和 S
	母標準偏差 σ	不偏分散(標本分散) V 標準偏差 s

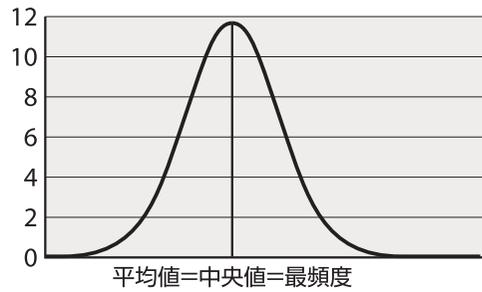
表1.5.2 基本統計量

基本統計量	説明
<p>平均値 \bar{x}</p>	<p>個々の測定値 (x_1, x_2, \dots, x_n) を全部足して合計を求め、その合計をデータの個数 (n) で割ったもの。</p> $\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ <p>Σ (シグマ) は合計を意味する。平均値はデータ全体のほぼ中央の位置を表す数値だが、平均値が全体を正しく代表する数値とはいえない場合もある。</p> <p>例: {4, 5, 5, 6, 8} の平均値 \bar{x} は、$\bar{x} = (4+5+5+6+8)/5 = 5.6$</p>
<p>メディアン (中央値) \tilde{x}</p>	<p>測定値を昇順 (大きさの順) に並べたときに、中央に位置する値。測定値の数が偶数個の場合、中央の2つの値の平均値とする。\tilde{x} で表して、エックスウェーブと読む。</p> <p>例: {4, 5, 5, 6, 8} の中央値 \tilde{x} は、$\tilde{x} = 5$</p>
<p>モード (最頻値)</p>	<p>測定値の中で、最も多く現れる値。</p> <p>例: {4, 5, 5, 6, 8} のモード (最頻値) は5</p>
<p>範囲 R</p>	<p>測定値の中の最大値と最小値の差。RはRangeの略。</p> <p>例: {4, 5, 5, 6, 8} の範囲 R は、$R = 8 - 4 = 4$</p>
<p>平方和 S</p>	<p>個々の測定値と平均値との差の2乗の和。</p> $S = \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum x_i^2 - 2 \sum x_i \cdot \bar{x} + \sum \bar{x}^2$ $= \sum x_i^2 - 2\bar{x} \sum x_i + \bar{x}^2 \sum 1$ $= \sum x_i^2 - 2 \frac{\sum x_i}{n} \cdot \sum x_i + n \left(\frac{\sum x_i}{n} \right)^2$ $= \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$ <p>例: {4, 5, 5, 6, 8} の平方和 S は、$S = (4^2 + 5^2 + 5^2 + 6^2 + 8^2) - (4+5+5+6+8)^2/5 = 166 - 28^2/5 = 160.4$</p>
<p>不偏分散 (標本分散) V</p>	<p>各測定値の平均値からの偏差の2乗の和を測定数から1を引いた数 (Φ) で割ったばらつきの尺度。母分散の推定値として用いられる。</p> $V = \frac{S}{n-1} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}$ <p>例: {4, 5, 5, 6, 8} の不偏分散 V は、$V = 160.4/4 = 40.1$</p>
<p>標準偏差 s</p>	<p>不偏分散 (標本分散) V の平方根。</p> $s = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{S}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}}$
<p>変動係数 CV (Coefficient of Variation)</p>	<p>標準偏差 s と平均値 \bar{x} の比。</p> $CV = s/\bar{x}$



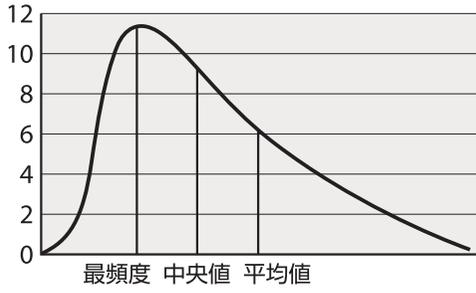
平均値<中央値<最頻度

図1.5.1 平均値、中央値、最頻度の違いA



平均値=中央値=最頻度

図1.5.2 平均値、中央値、最頻度の違いB



平均値>中央値>最頻度

図1.5.3 平均値、中央値、最頻度の違いC

Σ記号の意味

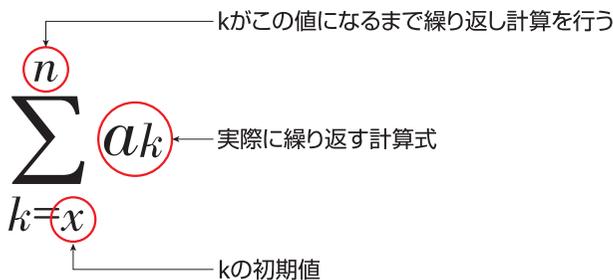
Σ記号とは“総和記号”といって、「1+2+3+4+5+6+…+100」のように繰り返し足し算する時に表記される。

Σ記号はアルファベットの「S」を意味するため、「S」から始まる単語を表記する時によく用いられる。

大文字のΣ記号は合計、総和(Summation)を意味し、小文字のσ記号は標準偏差(Standard deviation)を意味する。

Σ記号の定義は、

$$\sum_{k=1}^n a_k = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$



であり、端的に言うと、一定の範囲で繰り返し足し算をすることといえる。

基本統計量に関する次の文章において、内に入るもっとも適切なものを下欄のそれぞれの選択肢からひとつ選び、その記号を回答欄にマークせよ。ただし、各選択肢を複数回用いることがある。

ある八百屋において、にんじんの仕入れ先として、産地Aと産地Bを考えている。そこで、各産地から見本として段ボール1箱のにんじんを送ってもらい、基本統計量から2つの産地を比較することにした。下表は産地Aから5個のにんじんを無作為に取り出して重量を測定した値とその2乗の値、及び産地Bから4個を無作為に取り出して重量を測定した値とその2乗の値をそれぞれ小さい順に並べている。

産地A			産地B		
No.	x	x^2	No.	y	y^2
1	30	900	1	28	784
2	31	961	2	28	784
3	31	961	3	29	841
4	32	1024	4	30	900
5	33	1089	5	31	961
6	33	1089	6	32	1024
7	34	1156	7	33	1089
8	35	1225	8	34	1156
9	36	1296	9	36	1296
10	37	1369	10	39	1521
11	37	1369			
12	39	1521			
合計	408	13960	合計	320	10356

産地Aの平均値は (1) であり、産地Bの平均値は (2) である。

産地Aのメジアンは (3) であり、産地Bのメジアンは (4) である。

小さいにんじんが少ない方が良いので、産地別に第1四分位数を求める。産地Aの第1四分位数は (5)、産地Bの第1四分位数は (6) である。第1四分位数の値未満となるにんじんの数の比率の推定値は、産地Aの方が産地Bと比べて (7)。

次に、産地別の偏差平方和と標準偏差を求める。産地Aの偏差平方和は (8) であり、標準偏差は (9) となる。産地Bの偏差平方和は (10) であり、標準偏差は (11) となる。検定が必要であるが、標準偏差をそのまま比較すると、重量のばらつきは、産地Aの方が産地Bと比べて (12)。

【(1)～(6)の選択肢】

ア. 29.0 イ. 31.0 ウ. 31.5 エ. 32.0 オ. 33.0 カ. 33.5
キ. 34.0

【(7) (11)の選択肢】

ア. 大きい イ. 同じである ウ. 小さい

【(8)～(10)の選択肢】

ア. 2.71 イ. 2.83 ウ. 3.41 エ. 3.59 オ. 88.00
カ. 102.00 キ. 116.00 ク. 118.00

解答

1	キ	2	エ	3	カ	4	ウ	5	ウ
6	ア	7	ア	8	オ	9	イ	10	キ
11	エ								