1.3　経営科学

(1) 応用数学

①集合

・集合：要素を一つ取り出したとき，それがその集合の要素（事象）であるかどうかを識別できる，という条件を満たした数，物，事象の要素の集まり。

・[　　　　] 事象：起こり得るすべての事象。

・[　　　　] 事象：ある事象が起こらないという事象（事象の否定)。

・[　　　　] 事象：同時には起こらない事象。

・集合演算：集合演算子を用いて，集合の間の計算をすること。

・[　　　　] 集合：ある集合ともう一つの集合の要素のうち，等しい要素の集まり。
記号 [　　　] (かつ) で表す。

・[　　　　] 集合：ある集合ともう一つの集合のうち，いずれかに含まれる要素の集まり。
記号 [　　　] (又は) で表す。

・[　　　　] 集合：ある集合ともう一つの集合の差として表される要素の集まり。
記号 [　　　] で表す。

・[　　　　] 集合：ある集合に含まれない要素の集まり。記号 [　　　] で表す。

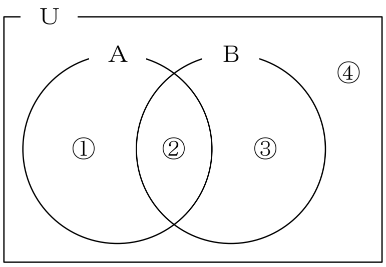
【例】１～９の番号の付いた９枚のカードがあるとき，

・全体集合　　　：U＝

・奇数の集合　　：A＝

・３の倍数の集合：B＝

をベン図で表すと，次のようになる。



・①～④：[　　　　　　　]　　・①，②：[　　　　　　　]

・②，③：[　　　　　　　]　　・②　　：[　　　　　　　]

・①～③：[　　　　　　　]　　・①　　：[　　　　　　　]

・③　　：[　　　　　　　]

・④　　：[　　　　　　　　　　　　　　　　　　　]

・①，③：[　　　　　　　　　　　　　　　　　　　]

・ド・モルガンの法則

・[　　　　　　　　　]　※和集合の補集合は，補集合の積集合に等しい。

・[　　　　　　　　　]　※積集合の補集合は，補集合の和集合に等しい。

②命題

・命題：[　　　]（正しい）又は［　　　］（正しくない）のいずれかであることが，一意に判定できる文章。

・命題論理：結合演算によって新たな命題（複合命題）を導き出す考え方。

　・[　　　　]：命題Ｐ，Ｑにおいて，ＰならばＱである，という関係。

　　　[　　　　　　]と表記する。

　・[　　　　]：命題Ｐ，Ｑにおいて，ＱならばＰである，という関係。

　　　[　　　　　　]と表記する。

　・[　　　　]：命題Ｐ，Ｑにおいて，ＰでないならばＱでない，という関係。

　　　[　　　　　　]と表記する。

　・[　　　　]：命題Ｐ，Ｑにおいて，ＱでないならばＰでない，という関係。

　　　[　　　　　　]と表記する。

　※含意と真偽が一致するのは［　　　］だけである。

③確率

・確率：全事象が起こる個数に対し，特定の事象が起こる個数の割合。

　・[　　　　　]：全事象が起こる個数や特定の事象が起こる個数。

　　・[　　　　]：ｎ個の中からｒ個を順番に取り出す場合の数。

　　・[　　　　]：ｎ個の中からｒ個をランダムに取り出す場合の数。

・確率の定理

　・[　　　　　]定理

　　：排反事象Ａ，Ｂのいずれかが起こる確率は，事象Ａ，Ｂの確率の加算で求められる。

　・[　　　　　]定理

　　：事象Ａ，Ｂが同時に起こる確率は，事象Ａ，Ｂの確率の乗算で求められる。

【例１】二つのサイコロを振ったとき，二つの目の和が３又は４になる確率を求める。

　・全事象の数：[　　　]通り

　・二つの目の和が３になる事象Ａの個数：[　　　]通り

　・二つの目の和が４になる事象Ｂの個数：[　　　]通り

二つの目の和が３又は４になる確率＝[　　　　　　　　　　　]

・[　　　　]

　：これから起こる事象に対する利得・損失が決められているとき，事象が起こる確率から求める平均値。

【例２】サイコロを１回振ったときに出る目の期待値を求める。

　・各目の発生確率：[　　　　]

　期待値＝[　　　　　　　　　　　　　　　　　　]

④統計

・統計：多数のデータから［　　　　　　］を見出すための数学的技法。

・［　　　　　　　］：対象とする全データ。

・［　　　　　　　］：対象とする全データの一部。

・［　　　　　　　］：対象とする全データを調査すること。

・［　　　　　　　］：対象とする全データから標本をサンプリングして調査すること。

1)［　　　　　　　］

：各区間の度数（測定したデータである観測値の個数）の分布状態。

・代表値（観測値の特性を示す値）

・［　　　　　　　］：観測値の合計を，観測値の個数で割った値。

・［　　　　　　　］：最頻値（個数の最も多い観測値）。

・［　　　　　　　］：中央値（観測値を小さい順に並べたとき，中央に位置する観測値）。観測値の個数が偶数の場合は，中央に位置する二つの観測値の平均をとる。

・［　　　　　　　］：観測値の範囲。観測値の“最大値－最小値”で求める。

【例１】試験結果の度数分布の代表値を求める。

得点	0点	10点	20点	30点	40点	50点
人数	1人	3人	7人	6人	5人	3人

・平　均　：［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

・モード　：［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

・メジアン：［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

・レンジ　：［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

・［　　　　　　］

：観測値の散らばりの度合い（ばらつきの程度）を表す値。

・分散

分散＝［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

・標準偏差

標準偏差＝［　　　　　　　　　　　　　　　］

【例２】試験結果の度数分布の散らばりの度合いを求める。

得点	0点	10点	20点	30点	40点	50点
人数	1人	3人	7人	6人	5人	3人

・分　　散：［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

・標準偏差：［　　　　　　　　　　　　　　　　　］

2) [　　　　　　]

：二つの変量の一方の変化に伴って他方にも変化が認められる関係。一般的には，二つの観測値の集合の相関関係を，[　　　　　] などを用いて分析する。

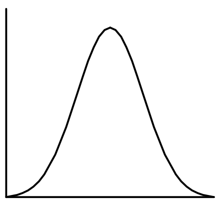
・[　　　　] 分析：観測値の関連の程度を相関係数で求め，統計的に分析する手法。

・[　　　　] 分析：相関関係にあるｘ，ｙの一方から，他方を推定する手法。単回帰式で表される回帰モデルを [　　　　　]という。

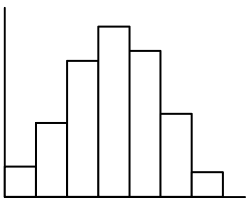
3) [　　　　　　]

：試行の結果，ある値をとる確率が決まっている変数ｘの分布状態。確率変数には，確率変数の値が飛び飛びの [　　　　] 型確率変数と，確率変数の値が連続している [　　　　] 型確率変数がある。

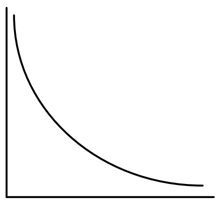
・[　　　　　] 分布



・[　　　　　] 分布



・[　　　　　] 分布



・標準正規分布

：確率変数ｘをそのまま計算に用いると複雑になるので，確率変数ｘを平均が０，標準偏差が１になるように標準化した偏差値ｕを求め，ｕが標準正規分布N(0, 1^2)に従うことを利用して，標準正規分布表から確率を求める場合が多い。

$$u=\frac{[\qquad\qquad]}{[\qquad\qquad]}$$

※μ　：平均

σ^2：分散，　σ：標準偏差

【例】標準正規分布を利用した製品の検定

ある工場で大量に生産されている部品の長さは，次のような正規分布を示した。

・平均μ　　：3.1cm

・標準偏差σ：0.1cm

この部品の検査では，3.0cm以下の部品は不合格とされる。生産された部品のうち，不合格品の割合が何%になるかを求める。

u	p
0.0	0.500
0.5	0.309
1.0	0.159
1.5	0.067
2.0	0.023
2.5	0.006
3.0	0.001

正規分布N(3.1, 0.1^2)から，検査で不合格とされる部品の長さx＝3.0をN(0, 1^2)の標準正規分布の偏差値ｕに標準化する。

u＝[　　　　　　　　　　　　　　　　]

表より，u＝[　　　　　] のとき，p＝[　　　　　] なので，不合格品の割合は [　　　　　] %である。