

登録No.158

菱田 博俊氏

登録テーマ

1. 教養

統計学・数学

講座テキスト

作成 菱田 博俊氏



クイズ、では済まされない

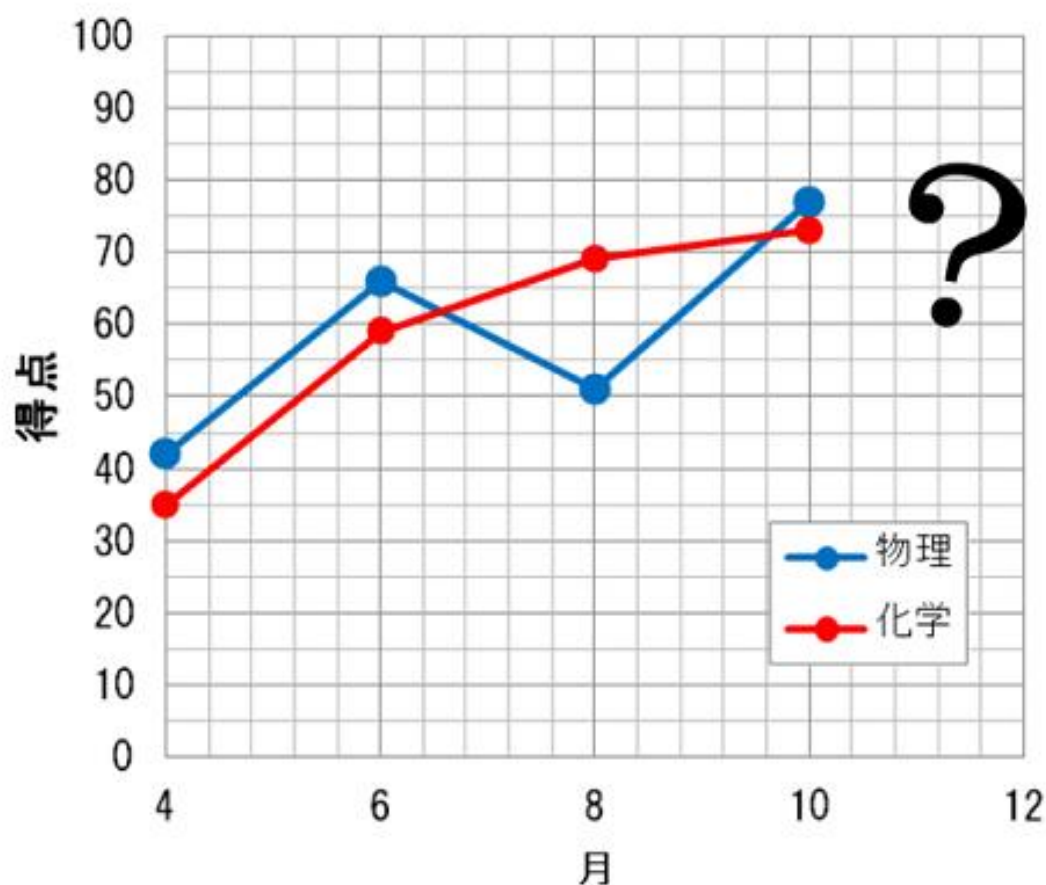
クイズ！

物理と化学

どちらで受験？

希望する大学の入試では、国語、英語、数学、そして物理と化学のいずれかを受験する必要があります。

物理と化学の4月からの模擬試験の得点推移から、12月の入試でどちらを選択すべきか、なるべく理論的に考えましょう！



科目	物理			化学		
	値	偏差	偏差2乗	値	偏差	偏差2乗
4月	42	-17	289	35	-24	576
6月	66	7	49	59	0	0
8月	51	-8	64	69	10	100
10月	77	18	324	73	14	196
12月						
総和	236	標準偏差	726	236	標準偏差	872
平均点	59	13.47	181.5	59	14.76	218.0

平均点は同じ！

では、ばらつきは？ 物理が安定している。

…と言う事は、安定した物理で受験すべき？

## 1. 工学の定義の確認

社会に有用な …… 人間として、工学従事者としての原点。どんな社会にしたいのか？

物（機械）や仕組み（システム）を …… 全ての物はシステムでもある。人間：細胞／組織／臓器。

創出する学問 …… アドミッションポリシーでは大学院の要件。一方、JABEE や社会はこれを要求。対 AI。

社会に有用について、データを探る。有用だから、データを探る。データの有用性を意識する。

## 2. データの向こうの見えない真実

全数調査は大抵の場合無理 ⇒ どうやって見えない真実を見るか？

データになっていない情報も沢山 …… 気にしていない真実は情報として認識できない。

## 3. 統計学の目的：事実、予測、道具

**母集団（見えない真実）**を、そこから抽出した**部分集団（見えているデータ）**に基づき、**予測する為の道具**。

## 4. データ入手方法

演習シートは例：説明文読み上げ、理解した上で署名して貰う事は重要。

・回答内容の良悪は人には判らない（背高⇒上に手が届く、背低⇒すばしっこい。自分に自信を！）

直接情報と間接情報 …… 直接情報の方が高精度、間接情報こそ重要な場合が！

予定情報と予定外情報（**予定できない隔靴情報・予定しない遭遇情報**）

## 5. いろいろなデータ

時計、TV、新聞、広告、駅での放送…。各人が起きてから寝るまでの情報を列挙すると、一体いくつ？

## 6. ビッグデータ

スマホ、ライン、インターネット通信記録 ⇒ クラウドへ。キーワードでデータ絞り込み。

防犯カメラ、マイナンバー ⇒ 国民統制に使われなければ良いが…。

## 7. データ倫理

1) データを探られる側の労力を考える …… 極力少なく、場所や時間等のやり方を吟味する。

2) データをしっかり管理 対個人情報 …… 有用性を説明し、納得して貰う。今回は ID 管理する。

3) データ処理の苦勞を考える …… ここが勝負の別れ際。



A4 両面

## 統計学レジュメ 4 (全員共通)

カイニ乗分布の授業が終わるまで複数回に亘り使うので毎回持ってくる事

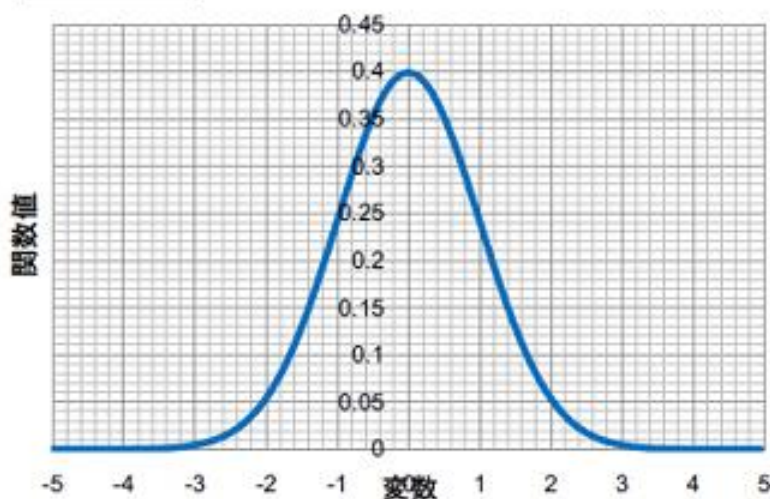
正規分布を中心に、統計学では推測(検定)する。

### 1. 正規分布を用いて、各自の学籍番号+80%の区間検定をする。

学籍番号の1の位 =  + 80 =  [%] : 確率変数が  $-x_a \sim x_a$  の範囲に入る確率とする。

- 1) 標準正規分布の累積分布グラフから、 $x_a$  を求める。

- 2) 右の標準正規分布の確率密度グラフに、確率変数が  $-x_a \sim x_a$  の範囲を縦線2本で描き、囲まれた領域をハッチングする。



### 2. 正規分布の特性を確認する。

- 1) 標準正規分布の分散は幾らか答える。

1  $\sigma$  に入る確率

- 2) 変数が平均から土標準偏差の範囲 ( $1\sigma$ ) に入る確率を、累積分布関数値の表から求める。また、 $2\sigma$ 、 $3\sigma$  に入る確率を求める。

2  $\sigma$  に入る確率

3  $\sigma$  に入る確率

- 3) 標準正規分布に従うデータが  $3\sigma$  に入らない確率を求める。それは起こり易い事象か議論する。

### 3. t分布で区間検定をする。正規分布とどの程度違ってくるか考える。

- 1) 自由度  $\nu$  が 1、2、10 の t 分布の累積分布グラフから、 $x_a$  を求める。

$\nu=1$	$\nu=2$	$\nu=10$	標準正規分布
---------	---------	----------	--------

- 2) 自由度  $\nu$  と  $x_a$  の関係を議論する。

## 統計学レジュメ 4 (例解)

カイ二乗分布の授業が終わるまで複数回に亘り使うので毎回持ってくる事

正規分布を中心に、統計学では推測(検定)する。

1. 正規分布を用いて、各自の学籍番号+80%の区間検定をする。教員番号 at13307 の7を例に例解を記します。

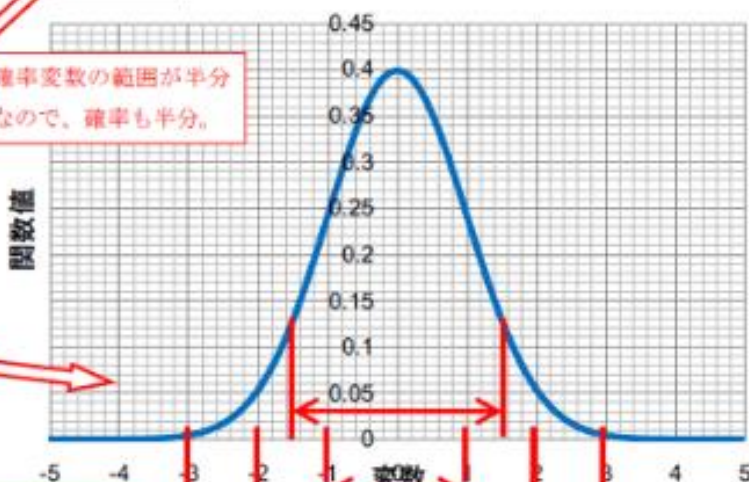
学籍番号の1の位 =  $\boxed{7} + 80 = \boxed{87}$  [%]: 確率変数が  $-x_{\alpha} \sim x_{\alpha}$  の範囲に入る確率とする。

- 1) 標準正規分布の累積分布グラフから、 $x_{\alpha}$ を求める。

$0_{\alpha} \sim x_{\alpha}$  に入る確率 = 0.435  
 $\Rightarrow 1.515$  (表 5-1 / 表 6.1)

確率変数の範囲が半分なので、確率も半分。

- 2) 右の標準正規分布の確率密度グラフに、確率変数が  $-x_{\alpha} \sim x_{\alpha}$  の範囲を縦線2本で描き、囲まれた領域をハッチングする。  
 $-1.515 \sim 1.515$  の区間。  
 ハッチング省略。



2. 正規分布の特性を確認する。

- 1) 標準正規分布の分散(平均と和差算して良い)を答える。  
 1

平均と和差算して良いのは、単位が同じ標準偏差。

- 2) 変数が平均から±標準偏差の範囲(1σ)に入る確率を、累積分布関数値の表から求める。また、2σ、3σに入る確率を求める。

1σに入る確率	$0.341 \times 2 = 0.683$
2σに入る確率	$0.477 \times 2 = 0.954$
3σに入る確率	$0.499 \times 2 = 0.998$

- 3) 標準正規分布に従うデータが3σに入らない確率を求める。それは起こり易い事象か議論する。  
 $1 - 0.998 = 0.002$  (0.2%)。これは起こり易いとは全く言えないだろう。

3. t分布で区間検定をする。正規分布とどの程度違ってくるか考える。

- 1) 自由度  $\nu$  が 1、2、10 の t 分布の累積分布グラフから、 $x_{\alpha}$  を求める。

$\nu=1$	$\nu=2$	$\nu=10$	標準正規分布
4.0 以上! (表に無い)	2.5 弱	1.65 ぐらい	1.515

- 2) 自由度  $\nu$  と  $x_{\alpha}$  の関係を議論する。

自由度  $\nu$  が大きくなると  $x_{\alpha}$  (即ち考え得る確率変数の上限値) は小さくなる。つまり、データ数が多い程、精度良く(より狭い範囲でばらつきなく)予測できる。

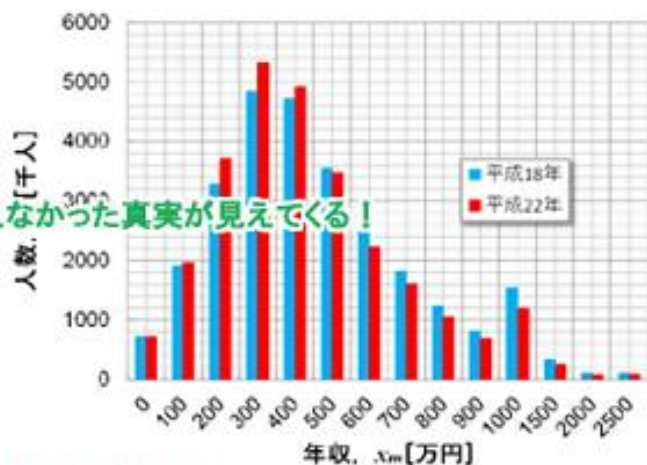
## 機械デザイン

博士(工学) 菱田 博 俊  
博士(工学) 御法川 学 共著  
博士(工学) 直井 久



コロナ社

グラフにすると、見えなかった真実が見えてくる！



見ている様で、見えてない！



感知

認知

判断

行動

RGB明度分布

輪郭線認識

グループピング

形状認識

先天的能力

後天的能力

認知＝動き、焦点、両眼視差角等から、遠近体験等を参考に、前後関係や一体関係を判定する。

認知＝判定は難しい作業。訓練(神経回路の構築)が必要。才能より努力！……赤ん坊は物を舐める。



# 理工系のための 数学入門

Introduction to Mathematics  
for Science and Engineering  
Learners

## 確率・統計

菱田博俊・著

