情報科学
第7回 統計計算の基本

静岡理工科大学　総合情報学部
幸谷智紀
tkouya@cs.sist.ac.jp

本日の内容

- 次の概念を習得し，Excelで計算が出来るようになる。
  - 平均
  - 分散
  - 標準偏差
- 度数分布表が作成できる→

元になるデータ：$x_1, x_2, \ldots, x_n$

$\cdots n$ 個の一次元データ

平均(算術平均)

$$\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

- 全データの和をnで割ったもの
- Excelで計算する場合
  - Sum関数とCount関数を使う方法
  - Average関数を使う方法

	A	B	C	D
1	データ	53	75	57
2	sum関数	605		
3	count関数	10	平均	60.5
4	average関数	=AVERAGE(B1:K1)		
5		AVERAGE(数値1, [数値2], ...)		

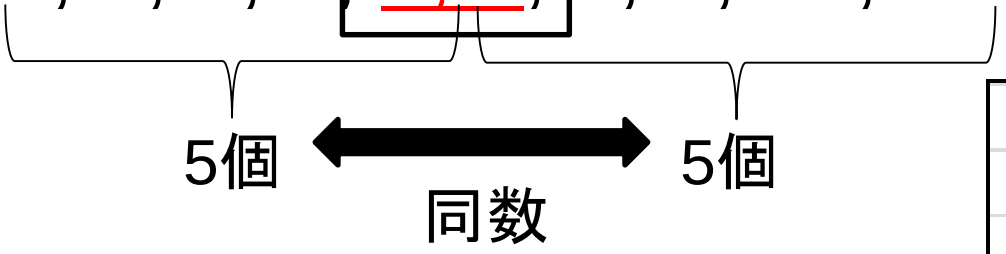
中央値(メディアン)

- データを大きさ順に並べた時の中間の値（奇数の時はその平均値）

例) 3, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 10, 10

平均値: (3+3+4+4+5+6+7+7+10+10)/10 =5.9

中央値: 3, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 10, 10



6
7
7
10
10
=MEDIAN(B18:B27)

→(5+6)/2=5.5

・フィルタ→昇順 or 降順で並べ換え

・Median関数を使用

分散(1/2)

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2 \qquad (1)$$

$$= \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i^2\right) - \mu^2 \qquad (2)$$

- データの「散らばり具合」を表わす値
- μ は平均を意味する（平均との差の平均値）
- Excelで計算する場合
  - Sum関数とCount関数を使う方法・・・(1)と(2)は同じ式
  - Varp関数を使う方法

分散(2/2)

	A	B	C
1	データ	53	75
2	sum関数	605	
3	count関数	10	平均
4	average関数	60.5	
5			
6	(1)式の場合		
7	xi − μ	=B1−$B$4	14.5
8	(xi − μ)^2	56.25	210.25
9	1/n Σ(xi−μ)^2	483.45	

↑(1)の場合

	A	B
1	データ	53
2	sum関数	605
3	count関数	10 平
4	average関数	60.5
5		
6	(1)式の場合	
7	xi − μ	−7.5
8	(xi − μ)^2	56.25
9	1/n Σ(xi−μ)^2	483.45
10	varp関数	483.45
11		
12	(2)式の場合	
13	xi^2	=B1^2
14	1/n Σxi^2	4143.7
15	1/n Σxi^2−μ^2	483.45

(2)の場合→

VARP関数を使用↓

9	1/n Σ(xi−μ)^2	483.45	
10	varp関数	=VARP(B1:K1)	
11		VARP(数値1, [数値2], ...)	

標準偏差

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

- 分散の平方根･･･分散の幾何平均
- Excelで計算する場合
  - Sum関数を使う方法･･･分散を求めて平方根
  - Stdevp関数を使う方法

練習問題1

- 次の二つのデータグループ(A), (B)の中央値(メディアン)，平均，分散，標準偏差をそれぞれ求めよ。但し，数式に基づく計算結果と，Excel関数による結果と両方求め，両者に違いがないことを確認せよ。

(A) 30, 63, 58, 36, 33, 5, 87, 3, 31, 60

(B) 85, 83, 46, 88, 75, 90, 66, 78, 75, 82

ヒストグラム(度数分布表)

- 大量のデータを整理する方法の一つ

1. 元データ $x_1, x_2, \ldots, x_n$ が属する実数の区間 [a, b] を求める。ここで

$$a \leq \min_i x_i \text{ かつ } b \geq \max_i x_i$$

2. 区間 $[a, b]$ を N 分割 (普通は等分割) し，各小区間の中心値を x_i' とする。

3. 各小区間に属するデータの個数を f_i とする。これを度数と呼ぶ。

4. x_i', f_i に基づいて表・グラフにする。これをヒストグラム (度数分布表) と呼ぶ

ヒストグラムの例

$x_1, x_2, \ldots, x_n \in [a, b]$

↓

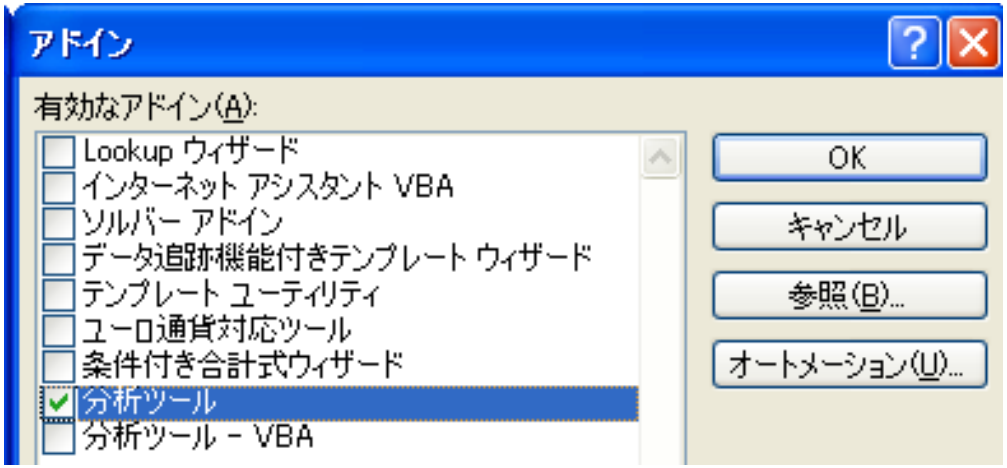
$h = \dfrac{b-a}{N}$ ・・・各小区間の幅 (N 等分割)

小区間	級心	度数	相対度数	累積度数
$[a, a+h]$	$x'_1 = (a + (a+h))/2$	f_1	f_1/n	f_1
$[a+h, a+2h]$	$x'_2 = ((a+h) + (a+2h))/2$	f_2	f_2/n	$f_1 + f_2$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$[a+(n-1)h, b]$	$x'_N = ((a+(n-1)h) + b)/2$	f_N	f_N/n	$\sum_{i=1}^{N} f_i = n$

- 相対度数・・・データがその小区間に属する割合 = 確率

Excelでヒストグラムを計算するには

- メニューバーの「ツール」→「分析ツール」を用いるのが最も簡単
- 各自，自分のExcelにこの項目があるかどうかを確認せよ！
- もしなければ，OfficeのCDを挿入し，「ツール」→「アドイン」から「分析ツール」にチェックを入れてインストールしておくこと！



分析ツールを使わない度数分布表の作成

- Countif関数を使う→次回
- Frequency関数を使う→Excelヘルプ参照
- Index関数と組み合わせて特定の区間に入るデータ数を指定して表示。

	得点分布	国語	数学	英語
	0～20	20	8	22
20	21～40	=INDEX(FREQUENCY(B5:B44,$G$14:$G$17),2)		
40	41～60	7	9	7
60	61～80	5	6	4
80	81～100	1	10	4