数式モデルとシミュレーション

情報の科学　第13回授業
03モデル化とシミュレーション
対応データ　18exp13.xls

シミュレーションとは（P.139）

- 現実により近い結果を得るために、本物の代わりにモデルを動かし、その結果を問題解決に役立てること。
- コンピュータの他に、シミュレータなど専用の機械で行う場合や、手作業で行う場合もある。

シミュレーションの例

- 家や間取りのデザイン
  - http://www.megasoft.co.jp/3dmyhome12/
- フライトシミュレータ
  - https://www.ana.co.jp/travelandlife/feature/original/vol69/
- 自動車の衝突実験
  - http://www.fujitsu.com/jp/about/businesspolicy/tech/k/why/simulation/

シミュレーションが適するケース

- 費用が安い！
  - 本物では莫大な費用がかかるものも安価に
- 安全！安心！
  - 実際には試せないものも、画面の中で
- 時間の節約！
  - 早回しでのシミュレーションも
- 試行錯誤が可能！
  - 表計算ソフトで数式をもとに何度でも実施可能

今回は･･･

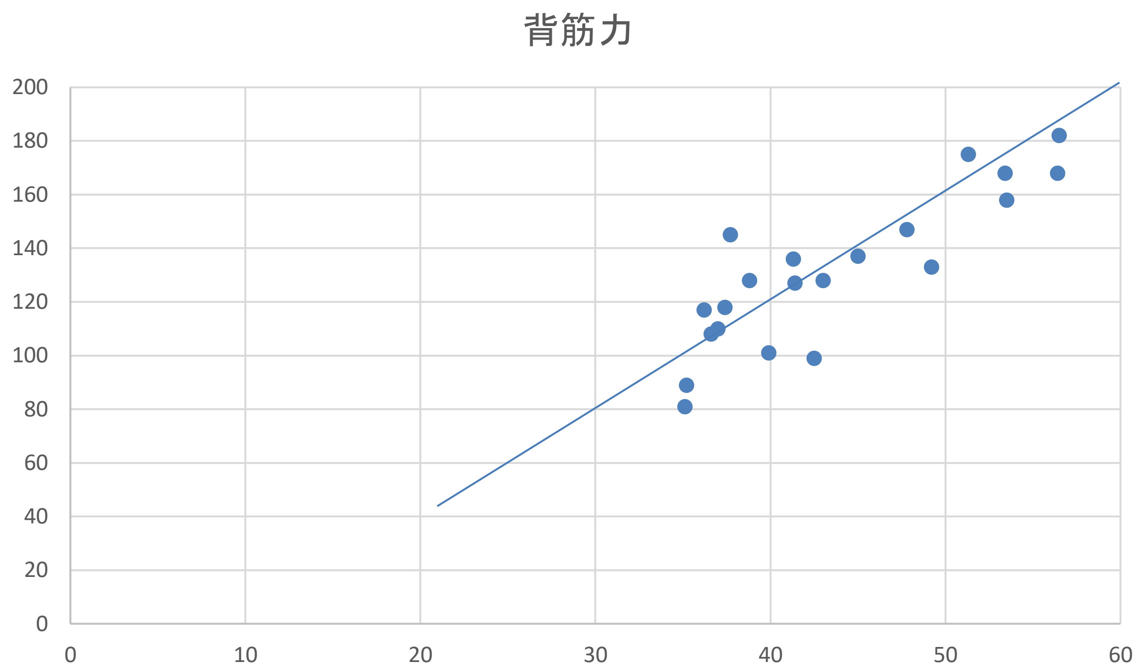
- 数式モデルを扱う
  - 数式モデル：数式で表されたモデル

    例：（移動した道のり）＝（速さ）×（時間）

    （支払い合計）＝（単価）×（個数）
- 表計算ソフトを用いて行う
  - コピーや再計算機能を積極的に活用

散布図からの数式モデル

名前	握力	背筋力
A	38.8	128
B	35.2	89
C	36.2	117
D	56.5	182
E	37.7	145
F	41.3	136
G	37.4	118
H	53.4	168
I	41.4	127
J	35.1	81
K	47.8	147
L	53.5	158
M	36.6	108
N	43	128
O	49.2	133
P	45	137
Q	39.9	101
R	51.3	175
S	56.4	168
T	37	110
U	42.5	99



y＝4x－40

（背筋力）＝4×（握力）－40

再帰処理

- 再帰処理
  - 自分と前後の関係などを元に処理するもの
    - 例）（次の数）＝（今の数）＋１
  - 「再帰的定義」「帰納的定義」などとも言う
  - 関係式は比較的簡単に立てられる
  - １から順番に求めていくので、計算の量が膨大
- コンピュータは「再帰処理」が得意！
  - プログラミングや表計算ソフトのシミュレーションで良く用いられる

例1）人口モデル

- 総務省統計局のデータを参考に、「人口増加率」が一定であると仮定したとき、10年後の人口はどうなっているだろうか。

http://www.stat.go.jp/data/nihon/02.htm

例2）銀行預金

- １０万円を1年複利で１０年間預けた。
  年利６％と仮定すると、１０年後はいくら？
  また、年利１８％の場合はどうか？

  ※「複利」とは・・・「利息」が「利息」を生む方式

例3）乱数の利用

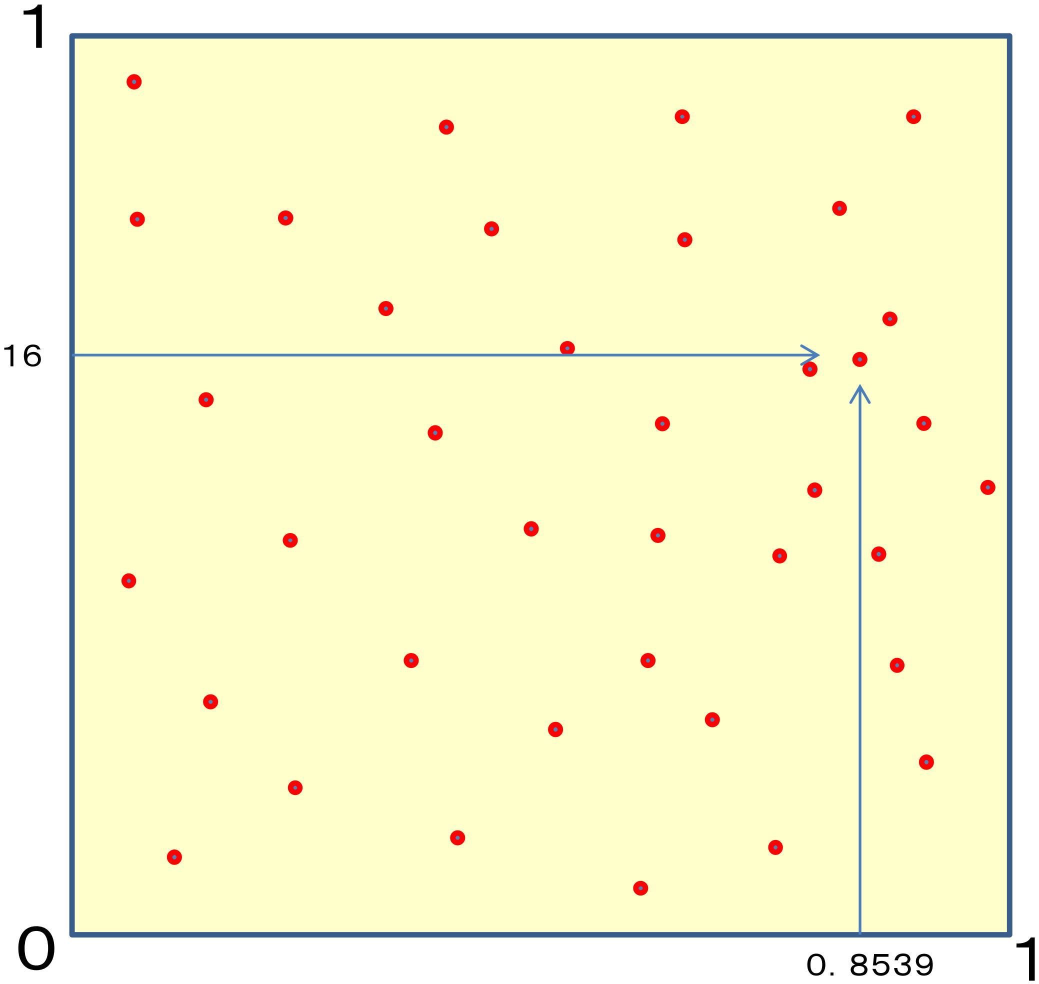
- 「乱数」とは･･
  出現する値に規則性のない数。（大辞林）
  いわば、<u>「規則性がない」という「規則」</u>。
  これを利用し、x－y座標上四半円内にある
  点の個数から円周率を求める。

=RAND()　・・・　0から1までの乱数を発生

※乱数を1組（2つ）発生させ、x座標、y座標の値とする

例　0．8539　0．59416

同様にして、乱数により多数の点をつくりプロットしていく。

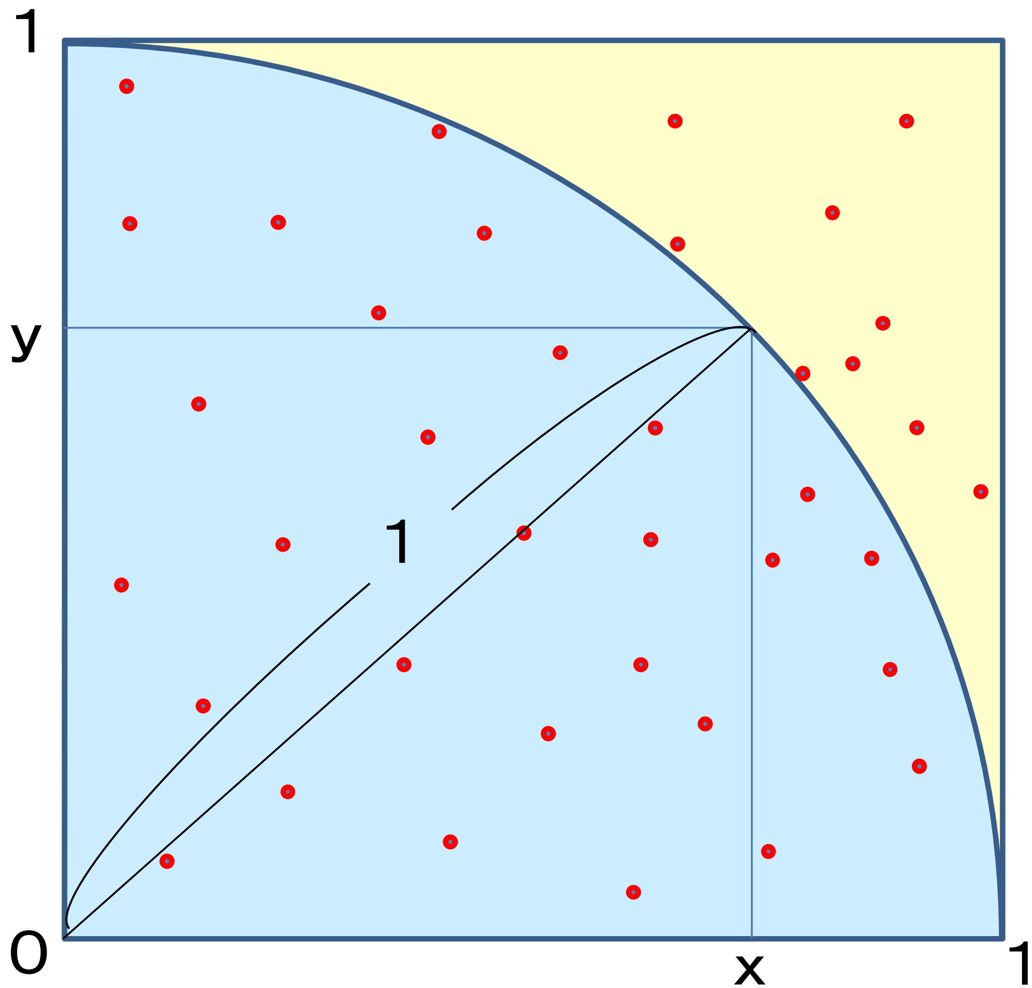


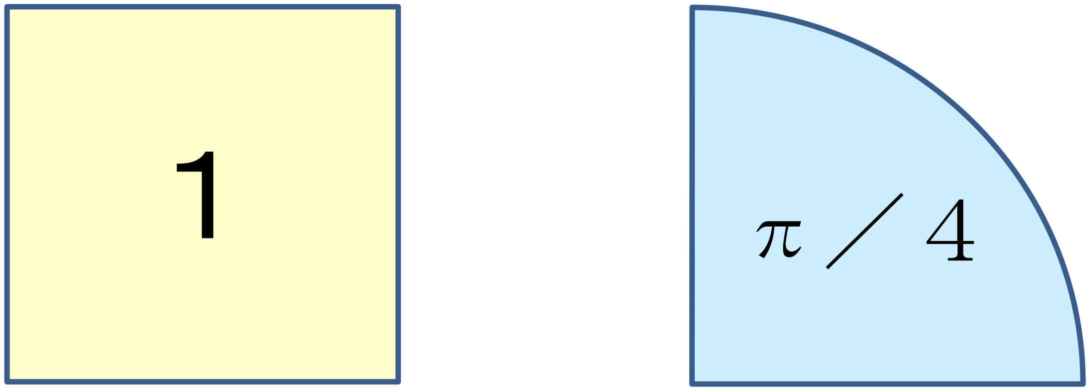
中心が（0，0）の扇形（4分の1円）を考える。

円周までの長さは常に1だから、三平方の定理より　$x^2+y^2=1$

よって、x^2+y^2 が1よりも小さな点は扇形の内側に、

x^2+y^2 が1よりも大きな点は外側にある。





点の数:N個　　点の数:P個

点の数は面積比に比例すると考えられるから

$$1 : \pi / 4 = N : P$$

$$\pi / 4 \times N = 1 \times P$$

$$\pi / 4 = P / N$$

$$\pi = 4 \times P / N$$