

## 最初の一步—方程式の解—

Copyright ©2006 by Shigeto R. Nishitani

### 一般的な方程式の解(solve)

方程式の解は一般的には、solveでおこなう。

```
> solve(x^2-3*x+2=0,x);  
2,1 (1.1.1)
```

連立方程式の解も同様にして求める。方程式と求める変数をそれぞれ波括弧[]で与える。

```
> solve({x+y=1,y=1+x^2},{x,y});  
{y=1,x=0},{y=2,x=-1} (1.1.2)
```

### 方程式の数値解(fsolve)

解析的に解けない場合は、数値的に解を求めるfsolveを使う。

```
> fsolve(log(x)-exp(-x),x);  
0.5885327440 (1.2.1)
```

### 例題

#### 3点(1,2),(-3,4),(-1,1)を通る2次方程式を求めよ。

まず2次関数を定義します。

```
> f:=x->a*x^2+b*x+c;  
(1,2)と通ることから、f(1)=2が成立します。これをeq1として保存します。  
> eq1:=f(1)=2;  
eq1:=a+b+c=2 (2.1.1)
```

他の点も同様にします。

```
> eq2:=f(-3)=4;  
eq3:=f(-1)=1;  
eq2:=9a-3b+c=4  
eq3:=a-b+c=1 (2.1.2)
```

この3個の連立方程式から、a,b,cを求めれば解となります。

```
> solve({eq1,eq2,eq3},{a,b,c});  
{a=1/2,b=1/2,c=1} (2.1.3)
```

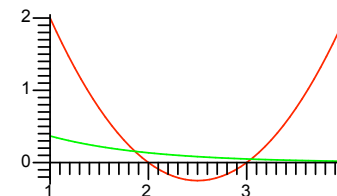
### 以下の連立方程式の解を求めよ。

$$y=x^2-5x+6$$

$$y=\exp(-x)$$

まず、2つの関数とみなしてプロットする。

```
> plot({x^2-5*x+6,exp(-x)},x=1..4);
```



これをfsolveで連立方程式としてとく。

```
> eqs:={y=x^2-5*x+6,y=exp(-x)};  
fsolve(eqs,{x,y});  
eqs:={y=x^2-5x+6,y=e^-x}  
{x=3.045501994,y=0.04757242494} (2.2.1)
```

ここではx=2あたりにもう一つの解がない。これを解決するには、fsolveでxに初期値を入れて実行する。

```
> fsolve(eqs,{x=2,y});  
{x=1.863503150,y=0.1551282399} (2.2.2)
```

### 演習

次の方程式を満たすxをそれぞれ求めよ。

(1)  $a^*x+4*y=b$ , (2)  $a/b*x/d=3$ , (3)  $a*\sin(x)+b*\cos(y)=0$ , (4)  $a*\exp(x)+b*\exp(y)=0$

次の方程式を解け。

$$x^2+3*x+1=0$$

次の連立方程式を解け。グラフを描いて解を確認せよ。

$$x+y=1$$

$$x-y=1$$

次の方程式を満たすxを、 $0 < x < \pi$ の範囲ですべて求めよ。

$$\sin(x)^2 = \cos(3*x)$$

(ヒント：fsolveのヘルプをあたり、「説明」にあるintervalを使い)

次の関数で、 $a=0,2,8$ の場合に $f(x,a)=0$ を満たすxを求めよ。グラフを描いて解の個数を確認せよ。

```
> f:=(x,a)->x^3-4*x^2+3*x+a;
```