

第8回

10進 BASIC で Newton 法

1. Maxima で関数の導関数を求める

```
(%i1) diff(x^3-3*x+3,x,1);
(%o1) 3 x^2 -3
```



(解説) diff(微分したい関数); **SHIFT** **ENTER** で導関数が求まる.

2. 10進 BASIC Newton 法のプログラミング

Newton 法とは、方程式の近似解を求める方法である.

方程式 $f(x) = 0$ の解 x 付近の適当な値を x_0 とする. そして, 次の漸化式を考える.

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

このとき, x_n は次第に $f(x) = 0$ の解に近似する. Newton 法のプログラムは以下である.

```
! Newton法
DEF f(x)=x^3-3*x+3 ! 調べたい関数を書く
DEF g(x)=3*x^2-3 ! g(x)=f'(x)を書く
LET n=50 ! Newton法の回数
SET WINDOW -5, 5, -5, 5
DRAW grid
FOR x=-5 TO 5 STEP 0.01
  PLOT LINES: x, f(x);
NEXT x

INPUT x0 ! 初期値を入力
LET x=x0
FOR k=1 TO n
  LET x1=x-f(x)/g(x)
  PRINT x1
  LET x=x1
NEXT K
PRINT "x";i;"=";x
END
```

演習 1. $f(x) = x^3 - 3x + 1$ の実数解の近似値を全て求めよ.

本日の実験実習の課題

課題 1. $f(x) = x^5 + x^4 - 3x^2 - x + 1$ の実数解の近似値を全て求めよ.

課題 2. $f(x) = x^6 - 4x^4 + x^2 + x + 2$ の実数解の近似値を全て求めよ.

課題 3. $f(x) = \sin 2x + \cos 3x$ ($-\pi \leq x \leq \pi$) の実数解の近似値を全て求めよ.

課題 4. $f(x) = 2e^{-x} \sin 3x$ ($-\pi \leq x \leq \pi$) の実数解の近似値を全て求めよ.

実験実習スキルの到達目標		
項目	スキル	到達目標
計画と実施	Newton 法のプログラミング	友人と話し合いながら Newton 法のプログラミングができる。
機器・器具の操作	グラフィックを表示させて、初期値を判断し入力できる	グラフィックを表示させて、初期値を判し、その入力を適切に行える。
結果・分析・考察	実行結果の判定と数 学的な考察	実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、近似解を全て求めることができる。

実験実習報告書（第8回）

3-S 番号 () 名まえ ()	評 価		
	A	B	C

課題 1.

課題 2.

課題 3.

課題 4.

3-S 番号（ ） なまえ（ ）

実験実習スキル評価（第8回）

項目	スキル	到達目標	レベル3相当				自己評価
			A	B	C	D	
計画と実施	Newton法のプログラミング	友人と話し合いながらNewton法のプログラミングができる。	自力でNewton法のプログラミングができる。	友人と話し合いながらNewton法のプログラミングができる。	教員の助言を受けながらNewton法のプログラミングができる。	教員の助言を受けてもNewton法のプログラミングができない。	
機器・器具の操作	グラフィックを表示させて、初期値を判断し入力できる	グラフィックを表示させて、初期値を判断し、その入力を適切に行える。	グラフィックを表示させて、初期値を判し、その入力を適切に行える。	グラフィックを表示させて、初期値がある程度判断でき、その入力を適切に行える。	誰かの助言を受ければ、グラフィックを表示させて、初期値がある程度判断でき、その入力を適切に行える。	グラフィックを表示させて、初期値が判断できず、その入力を適切に行えない。	
結果・分析・考察	実行結果の判定と数学的な考察	実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	自分自身で実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	友人と話し合いながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	教師の助言を受けながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	教師の助言を受けても実行結果が適切な数値であるかどうか判定できない、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察もできない。	