



(b) J901

- calculus をロードする

- 書き換え

```
new_1=: 1 : ' ] - x % x deriv_jcalculus_ ' (^:_)("0)
```

- 動かない? → 1 階の 1 を付ける

```
new_1=: 1 : ' ] - x % x deriv_jcalculus_ 1 ' (^:_)("0)
```

```
_5 _2 0 1&p. new_1 i:5
```

```
2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455 2.09455
```

#### 4. 色々な微分

<pre>^&amp;3 deriv_jcalculus_ 1 3&amp;*@(^&amp;2)</pre>	$\frac{d}{dx}x^n = nx^{n-1} \quad \frac{d}{dx}x^3 = 3x^2$
<pre>1&amp;o. deriv_jcalculus_ 1 2&amp;o.</pre>	$\frac{d}{dx}\sin x = \cos x$
<pre>2&amp;o. deriv_jcalculus_ 1 -@(1&amp;o.)</pre>	$\frac{d}{dx}\cos x = -\sin x$
<pre>^. deriv_jcalculus_ 1 %</pre>	$\frac{d}{dx}\ln x = \frac{1}{x}$

Mathematica の様には行かないがそこそこ楽しめる

### 3 deoptim

Differential Evolution (DE)

バークリーに詳しい解説がある。この中に C/C++ JAVA MATLAB FORTRAN Python R などのコードが上  
がっている。これに J の窓付きの Script を加えたもの

<http://www.icsi.berkeley.edu/~storn/code.html>

J Wiki の解説ページ

<https://code.jsoftware.com/wiki/Addons/math/deoptim>

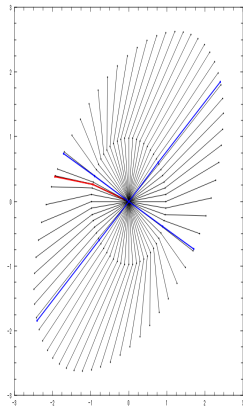
## 4 eigenpic

J8 のデモに入っていたもの

```
4 3 1 5 % 3
```

J Eppache

- o x



## 5 FFT

addons/math/fftw/fftw.ijs

高速フーリエ変換

LAB に使用法が入っている

```
fftw i.8
```

```
28 _4j9.65685 _4j4 _4j1.65685 _4 _4j_1.65685 _4j_4 _4j_9.65685
```

## 6 LAPACK2

LAPACK は J901 で LAPACK2 に変わっており、LAB から LAPACK が消えている。

1. 最初に一度インストールが必要。面倒だが苦勞のかいはある

- lapack2.ijs をロード (ライセンスの関係かお経のような変換式が長々と入っている)
- J で次のコマンドを実行

```
getbin_jlapack2_ ''
```
- /lib/liblapack3.dll が構成され、インストールされる
- dll が働くので J807 の様に最初に Lapack.ijs をロードする必要はない

2. 馴染んだ dgeev で固有値を確認する

固有値はルバリエ-ファディーエフ法という優雅な解法があり、jsoftware.com の Essay の EigenValue

に収録されている

```
data2=:3 3 $ 3 _0.7 0.4 _0.7 3.5 0.3 0.4 0.3 3.6
data=: 4 4 $ 5 4 1 1 4 5 1 1 1 1 4 2 1 1 2 4

char_lf data2
+-----+
|1|3.99427 3.79308 2.31265|_35.038 33.16 _10.1 1|
+-----+
固有値          特性方程式  $fx = -35.038 + 33.16x - 10.1x^2 + x^3$ 
```

### 3. 計算

両項になっており左に反復回数の指定が必要。LAPACK では固有ベクトルは右側で取っていた

```
1 tdgeev data2
+-----+
| 0.760155 _0.556762 0.334932 | 2.31265 3.99427 3.79308 | 0.760155 _0.556762 0.334932
|
| 0.539597 0.828105 0.151913 | | 0.539597 0.828105 0.151913
|
| _0.361938 0.0652507 0.929916 | | _0.361938 0.0652507 0.929916
|
+-----+
```

4. 左引数の意味は `testdgeev data2` の結果を解釈するしかないようだ

5. /test に LU, Cholesky, QR, SVD, Schur, generalized Schur など 19 種が入っている。

## 7 lbfgs

BFGS 法

The Limited Memory Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS) method to solve an unconstrained nonlinear optimization problem.

J の解説の Wiki ページ

[code.jsoftware.com/wiki/Addons/math/lbfgs](http://code.jsoftware.com/wiki/Addons/math/lbfgs)

## 8 misc

各種数学関数が 30 ほど入っている。解説はファイルに簡潔に書いてあるが Essay などに入っているものもある

## 9 mt

LAPACK を J で一から書き起こしたもの。使うには相応のスキルが必要  
ロケールが用いられている

## 10 tabula

TABULA / scientific calculator

Bug があるようで途中でロードが止まる。(J807 も) 改定を待ちたい

## 11 uu

uu/converts quantities between different units of measurement.