

おんなのこ Linux 原稿 その 2(α -1 版)

- 数学ソフトいろいろ -

三番街公爵
(Marques de Third)

平成 27 年 10 月 19 日 (月)

Wolfram *Mathematica*® は Wolfram Research の登録商標です。MATLAB®, および Simulink® は The MathWorks Inc. の登録商標です。WINDOWS® は Microsoft Corporation の登録商標です。POSTSCRIPT® は Adobe Systems Incorporated の登録商標です。

おんなのこ Linux 原稿その 1©(2015) 横田 博史著
この著作の誤り, 誤植等で生じた損害に対して著者は一切の責任を負いません。

1 Computer は脳ではありません

Computer は脳ではありません。あくまでも計算機です。今までの機械と比べて多少とも「脳」の働きに似ているかもしれませんがやっていることは計算です。動作原理から SL を「蒸気機関車」と訳していますが、単純に火を使っている事実から「火車」としてしまっただけは意味が無いのと同様に、「Computer」は「脳」では在り得ないのです*1! そして「**計算機**」だからこそ、数学の計算をすべきなのです!

2 数学ソフトあれこれ

さて、数学ソフトと一言で括っても、その範囲は非常に広いものです。「計算処理」を数学に含めてしまえば非常に多くのソフトウェアが数学ソフトの範疇に入り込む可能性があるからです。だからここでは以下の分類で話を進めます:

- 数値行列計算
- 数式処理
- 統計処理
- 動的幾何学
- 証明支援
- 可視化

■**数値行列計算**: この手のソフトウェアが一般には馴染みのあるソフトウェアでしょう。数値計算も数値行列の処理で置き換えて処理することが多く、そのこともあって少し前までは数学のソフト=数値行列ソフトといった感じでした。もともとは FORTRAN の行列計算ライブラリ BLAS や LAPACK を利用してプログラムを書いていたものですが、学生教育向けに MATLAB が開発されて一般に公開されたこと、さらには MATLAB の商用化に成功したこともあって、数値行列処理ソフトは MATLAB 流儀のものが殆どです。例外は統計処理ソフト程度で LispStat が教育

で用いられたことから LISP の影響が強くなっています。この種のソフトウェアでは MathWorks Inc. の MATLAB が特に著名で、MATLAB の行列処理の流儀を知っていればあまり困ることはないでしょう。なお、C と FORTRAN で二次元配列のメモリ上の配置が異なる為に、連続するのが列なのか行なのかの違いが生じることがあります。

■**数式処理**: こちらも歴史は割と古いソフトウェアで、当初は人工知能との関連で研究されていました。実際、MIT の Mac Project で開発された Macsyma、現在は OSS 化されて Maxima ですが、この Macsyma の開発と同時に MacLisp も一緒に開発されています。この時点では人工知能が視野にあったために文脈といった面白い機構が実装されていますが、その後には発達した Groebner 基底の処理とかは貧弱です。実際、現在は人工知能ではなく、行列計算のように代数的な構造 (Groebner 基底をベースとする計算機代数) を基に処理するようになっています。数式処理はその性格上、計算機の能力、メモリ等の環境を贅沢に使う傾向があり、数式そのものを処理する事から他の様々なソフトウェアを統合して万能ツールとして扱われる傾向があります。たとえば Wolfram の *Mathematica* の宣伝にしても、それだけで何でもできる - 実際にはかなりの事ができる - ツールになっているのです。ただし、数値計算や統計処理に関しては中規模以上の処理になると実用に耐えないことがあります。これは数値計算で任意精度の数値演算を行うシステムが多いこともあります。ただし、Sage のように数式処理と行列計算双方の長所を生かすようなシステムも現れています。

■**統計処理**: 統計学上の処理を専門に行うソフトウェアです。教育目的で lispstat が広く用いられた為か、LISP をベースにしたシステムが多いのが特徴です。この手のソフトウェアとしては教育目的に用いられていた LispStat が著名でしたが、現在は GNU R に収斂しています。

■**動的幾何学**: 計算機の画面上で幾何図形を描いて処理を行うソフトウェアです。こちらは比較的新しい分野のソフトウェアで、その性格上、教育分野で注目を浴び始めています。日本での認知度はいま一つですが GeoGebra は非常に優れています。他に KSEG や Cinderella と云った優れたアプリケーションがあります。

■**証明支援**: 所謂 Hilbert 計画を実行する為のソフトウェアと言えるでしょう。この手のものでは Caml

*1 幕末から明治にかけて日本の近代化が他の大清帝国やオスマン帝国で行われた近代化と大きく異なった理由の一つだと私は思っています。これらの帝国では単純に技術を導入して終わりにした傾向が強く、実際、お金を言わせた武器の買物なんかで強国としての面目をなんとか保っています。しかし、肝心の近代化に関しては見事に失敗している訳です。その一方で、日本の近代化ではその根底にあるより普遍的な原理、原則への視点が、それがあったからこそ、あのような近代化が可能であったと思う次第です。その意味では「脳」は言葉の遊びですらありません!

で記述された Coq, Haskell で記述されたものが特に著名です.

■可視化: 可視化ソフトは多岐に亘ります.

3 カタログとしての MathLibre

斯くも多くのソフトウェアが娑婆には転がっているのです. では自分に見合ったソフトウェアはどうやって見つければよいのでしょうか? もっとも安易な方法はリポジトリ*2から面白そうなソフトウェアを片っ端から入れてみるという方法もあります. ただこのような方法は暇人やそういった調査が趣味の通にしか勧められません. ではどうすればよいのか? お勧めの方法は MathLibre を使うということです.

4 Sage!, そう Sage

ただし, 不幸にして仮想計算機を導入できない環境に喘ぐ方々もいるでしょう. 福音があります. 悔い改めるのです! SageMathCloud を使うのです.

*2 この点は Windows も Mac も全くダメで Linux が圧倒的に優れている事を嫌でも実感できます.