

数学ソフトウェアの森 KNOP PIX/Math

濱田龍義(福岡大学)
KNOPPIX/Math Project

数学ソフトウェアとは？

- 数式処理ソフトウェア
- 計算機代数システム
- 可視化ソフトウェア
- 定理自動証明支援システム
- 数式表現システム
-

数学を計算機で表現するソフトウェア

汎用数式処理システム

- Mathematica
- Maple
- MuPAD
- Maxima
- Axiom
- Yacas
- CoCoA
- Risa/Asir
- Sage

研究用計算機代数システム

- PARI/GP 数論
- GAP 有限群論
- Macaulay2 代数幾何、可換環論
- Singular 可換環論、代数幾何、特異点論
- NZMATH 数論
- Sage 数論幾何
- KANT/KASH 代数的数論
- Magma 代数、数論、組合せ論、、、
- LiE リー群

可視化ソフトウェア

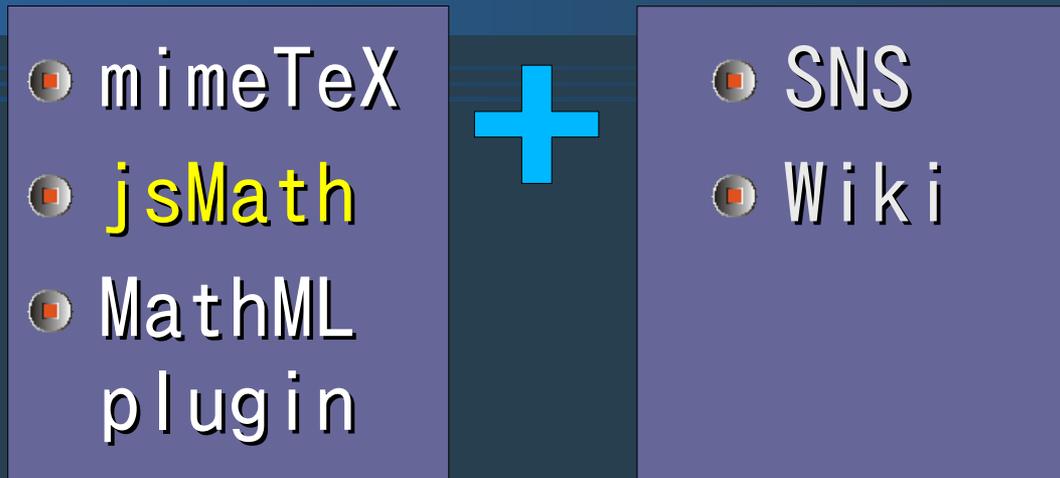
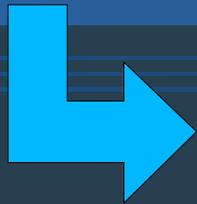
- Gnuplot グラフ描画ソフト
- *surf* 実代数曲面、代数曲線
- Dynagraph 媒介変数表示
- GANG 極小曲面、平均曲率一定曲面
- K3dSurf 媒介変数表示、陰関数表示
- 3dXplorMath 幾何学百科事典
- Javaview 離散幾何学
- PenGraph 携帯電話用グラフ描画ソフト

定理自動証明システム

- Mizar ジョルダン曲線の証明
- Coq Objective Caml
- HOL Light Objective Caml
- GeoProof Coq と連携

数式表現システム

- TeX 紙への出力
- MathML Web への出力



数学プレゼンテーションソフトウェア

- Microsoft PowerPoint
 - TeXPoint
- OpenOffice.org Impress
- TeX でプレゼンテーション
 - Slides
 - Prosper
 - Beamer
 - powerdot
 - TeXpower

DVI or P D F or ?

- DVI
 - Dviout on Windows
 - jDvi
 - **Active-DVI**
- PDF
 - **dvipdfmx**
 - **xpdf**
 - Acrobat Reader
- GNU TeXmacs

数学デモンストレーション

- KSEG 対話式幾何学ソフト
- KidsCindy 対話式幾何学ソフト
- K3dSurf 可視化ソフト
- 3dXplorMath 幾何学百科事典
- Javaview 離散幾何学
- XaoS フラクタル幾何学
- Yorick 数値計算

数学ソフトウェア群＝深い森？

- 膨大な数の数学ソフトウェア
- 数学ソフトウェア＝木？
- 大木 or 若木
- 葉を茂らせ、新たな子孫を残す木
- 葉を茂らせる前に枯れてしまう木
- うっそうと茂った深い森の入口は？
- 散策しよう。

KNOPPIX/Math とは？



- 数学者有志による KNOPPIX/Math Project が作成
- 数学のおもちゃ箱
- 100 以上の数学ソフトウェアを収録
- 複製、配布、改変自由

KNOP PIX とは？

- CD/DVD 起動型 Linux
- ドイツの Klaus Knopper さんが作成
- Debian GNU/Linux が原型
- 独立行政法人産業技術総合研究所の須崎有康さんの研究グループが日本語版公開
- Open Source Software の集合体
 - ソースコード(プログラム、設計図)が公開されており、自由に改変・再配布できるソフトウェア。

KNOP PIX の利点

- ほとんどの PC で動きます。
 - Microsoft Windows が動いている PC
 - Apple MacOS X が動いているコンピュータ
 - 実は Windows も Mac も必要ない？
- インストール不要。
- CD/DVD は壊れにくい。
- いつでもどこでも同じ環境。
- CD/DVD を抜いて再起動すれば元通り

KNOPPIX 派生版

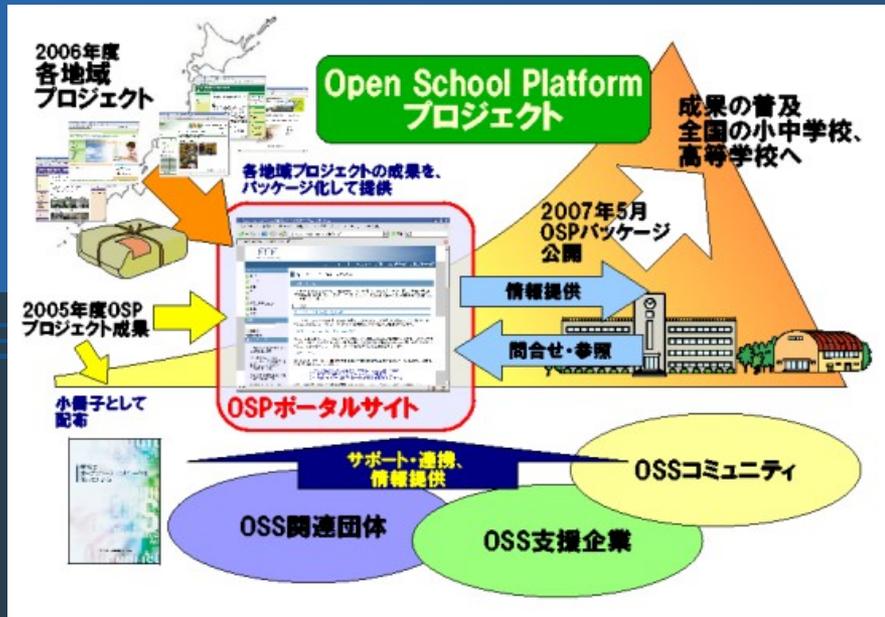
- KNOPPIX 日本語版→
 - KNOPPIX Edu
 - OSP パッケージ
 - USB-KNOPPIX
 - KNOB (KNOPPIX for Bio)
 - KNOPPIX/Math
- KNOPPIX 本家→
 - Quantian
 - KNOPPIX Myth

KNOPPIX Edu



- <http://www.knoppix-edu.org/>
- 東北学院大学産学連携推進センター
- 産業技術総合研究所
- (株)アルファシステムズ
- (株)富士通東北システムズ
- KNOPPIX 教育利用研究会 監修

OSP 基本パッケージ



- <http://e2e.cec.or.jp/osp/>
- Open School Platform
- CEC (財団法人 コンピュータ教育開発センター)
- オープンソース・ソフトウェア (OSS) ベースのIT環境を学校教育に導入
- CD1枚で「小・中学生モード」と「高校生モード」



教育における強み

● KNOPPIX の利用

- 同じコンピュータをいくつでも増やせます。
- CD, DVD 1枚あたりの値段は数十円。
- 学校のパソコン室から自宅学習環境まで。

● オープンソースソフトウェアの活用

- ソフトウェアの導入コストを抑えます。
- ブラックボックスではない道具。
- 豊富な選択肢。
- ソフトウェア開発者の育成。
- サポート企業による地域経済の振興。

KNOPPIX/Math Project の活動

- (2002年9月 KNOPPIX 日本語版公開)
- 2003年2月 OpenXM committers meeting
- 2003年3月日本数学会年会 於 東京大学
- 2004年3月日本数学会年会 於 筑波大学
- 2005年3月日本数学会年会 於 日本大学
- 2005年12月 ASCM2005 於 韓国 KIAS
- 2006年3月日本数学会年会 於 中央大学
- 2006年8月 ICM2006, ICMS2006 於 スペイン
- 2007年3月日本数学会年会 於 埼玉大学

ICM 2006 国際数学者会議



KNOP PIX/Math の起動

- Windows PC の場合
 - Windows を起動します。
 - CD/DVDドライブを開けます。
 - KNOPPIX/Math CD/DVD を入れます。
 - 再起動してください。
- Mac OS X の場合(ただし IntelMac のみ)
 - Mac を起動します。
 - KNOPPIX/Math CD/DVD を入れます。
 - 再起動を指示したら、
 - C キーを押しながら待ってください。

起動画面

KNOPPIX 5.1

KNOPPER.NET
Dipl.-Ing. Klaus Knopper

Please hit ENTER to start Linux from CD.
If you do NOT want to boot from CD, please remove this CD
from the drive now, and restart your computer.

Press keys F2 or F3 for help and boot options.

KNOPPIX/Math/2007 <http://www.knoppix-math.org/> RELEASE:2007-03-07(2007-01-22 J)

boot: _

KNOPPIX 起動中



Welcome to the **KNOPPIX** live GNU/Linux on DVD!

```
Running Linux Kernel 2.6.19.
Total Memory available: 125160kB, Memory free: 117576kB.
Scanning for USB/Firewire devices... Done.
Enabling DMA acceleration for: hdc [QEMU CD-ROM]
Accessing KNOPPIX DVD at /dev/hdc...
  Reading cloop blocks...(Backgrounding)
cloop: Initializing cloop v2.05-opt
noncomp: 0
  Found primary KNOPPIX compressed image at /cdrom/KNOPPIX/KNOPPIX.
  Found additional KNOPPIX compressed image at /cdrom/KNOPPIX/KNOPPIX2.
Creating /ramdisk (dynamic size=100128k) on shared memory...Done.
Creating unified filesystem and symlinks on ramdisk...
>> Read-only DVD system successfully merged with read-write /ramdisk.
Done.
Accelerated AUTOCONFIG INSTALL... Done
Accelerated XSESSION INSTALL... Done
Accelerated INITTAB INSTALL... Done
Starting init process.
INIT: version 2.86 booting
Configuring for Linux Kernel 2.6.19.
Processor 0 is Pentium II (Klamath) 1594MHz, 128 KB Cache
apmd[1370]: apmd 3.2.1 interfacing with apm driver 1.16ac and APM BIOS 1.2
APM Bios found, power management functions enabled.
USB found, managed by udev
Firewire found, managed by udev
Starting udev hot-plug hardware detection...
Autoconfiguring devices... █
```

 KNOPPIX/
Math

 ごみ箱

 knoppix-
math

 日本語サン
プル

 Conference

 Floppy

 Hard Disk
[hda1]

 Hard Disk
[hda2]

 Hard Disk
[sda1]

 KNOPPIX












1	2
3	4







2007-09-23



-  CHomP
-  CoCoA
-  Coq
-  GANG
-  GNU R
-  HOL Light
-  InteractiveGeometry
-  Java
-  Knot
-  Macaulay2
-  Maxima
-  OpenXM
-  SAGE
-  Singular
-  Yacas
-  polymake
-  Axiom
-  Dynagraph
-  GAP
-  GNU TeXmacs
-  Gambit
-  Geomview
-  Ginsh
-  Gnuplot
-  Hyplane
-  K3dSurf
-  KANT/KASH
-  Kali
-  LIE
-  Magnus
-  NZMATH
-  Octave (2.1)
-  PARI/GP
-  Surf
-  Surface Evolver
-  TC
-  Teruaki
-  XLISP-STAT
-  XaoS
- Yorick

Taskbar area containing icons for system utilities, network, volume, and a clock showing 01:15 on 2007-09-23.

デスクトップに kn op pix - math



- KNOPPIX-Math-j.html
- KNOPPIX-Math.html
 - 収録ソフトウェア解説文書へのリンク集
- PDF
 - 日本語による寄稿ドキュメント
- kseg_sample
 - KSEG サンプルファイル
- surf_sample
 - surf サンプルファイル

math-polyglot

- 2006 年に神戸大学高山信毅氏によって開始
- /usr/local/icms2006/projects/math-polyglot
- make でサンプルコードの実行
 - arith-one_plus_two
 - calculus-fourier
 - calculus-int
 - functions-pi
 - graphic-parabola
 - graphic-saddle, ...

計算による数理科学の展開

- <http://www.math.kobe-u.ac.jp/cm/>
- ビデオアーカイブ
 - 「数学ソフトウェアとフリードキュメント II, III, IV, V」
 - 「KNOPPIX/Math と方程式」
 - 高山信毅 (神戸大学)
 - 「KNOPPIX/Math と対話式幾何学ソフト KSEG」
 - 濱田龍義 (福岡大学)

GNU TeXmacs

- Joris Van der Hoeven
- <http://www.texmacs.org/>
- 数式編集環境
- 数学ソフトウェア実行環境
 - Macaulay2
 - Maxima
 - OpenXM
 - PARI
 - ...

数学ソフトウェアとプログラミング

- これまでの数学ソフトウェア
 - 独自の言語により手続きを指示可能。
- 既存の開発言語を利用
 - Dr. Geo → Scheme
 - Kig → Python
- 言語を拡張
 - C → TC
 - C++ → GiNaC
 - Java → DoctorK
 - Ruby → Polynomial, Algebra
 - Python → NZMATH, Sage



- William A. Stein
- <http://www.sagemath.org/>
- Use an Open Source Alternative
 - By using SAGE you help to support a viable open source alternative to Magma, Maple, Mathematica, and MATLAB. SAGE includes many high-quality open source math packages.
- Notices of the AMS, November 2007

spkg=tar.bz2

- bzip2
- ec
- GAP
- genus2reduction
- Givaro
- GMP
- GSL
- IPython
- LinBox
- Rubinstein Lcalc
- matplotlib
- Maxima
- MWRANK
- MPFR
- NetworkX
- NTL
- PARI
- pexpect
- Pyrex/Cython
- Python
- Readline
- Singular
- Sympow
- SymPy
- Tachyon ray tracer
- Twisted
- ZODB

Install

- Binary for MacOS X and Linux
- Source
 - MacOS X Intel CoreDuo 2GHz? → 1.5h
- Binary for Windows?
 - VMware image of Ubuntu
 - Sage notebook on Windows WebBrowser

まとめ

- Open Source Software の普及と発展に伴い、新たな局面に。
- ドキュメントとソフトウェアの融合
- 研究、教育、表現、開発
- 数学ソフトウェアの活用方法は無限？
- 森を散策してみませんか？

KNOPP IX/Math/2008

- Risa/Asir Conference 2008
 - 神戸大学
 - 2008年3月18日～20日
- 数学ソフトウェアとフリードキュメント VI
 - 近畿大学
 - 2008年3月22日（予定）
- 日本数学会 2008年度年会
 - 近畿大学
 - 2008年3月22日～3月26日