



第 13 回 東京エリア Debian 勉強会 事前資料

Debian 勉強会会場係 上川純一*

2006 年 2 月 18 日

* Debian Project Official Developer

目次

1	Introduction To Debian 勉強会	2
1.1	講師紹介	2
1.2	事前課題紹介	2
2	Debian Weekly News trivia quiz	3
2.1	2006 年 4 号	3
2.2	2006 年 5 号	3
2.3	2006 年 6 号	4
2.4	2006 年 7 号	4
3	最近の Debian 関連のミーティング報告	6
3.1	東京エリア Debian 勉強会 12 回目報告	6
4	Debian multimedia project	7
4.1	agnula/DeMuDi	7
4.2	Debian multimedia policy	7
4.3	今 Debian でできること	7
4.4	MIDI コネクション	8
4.5	JACK で接続する	8
4.6	LADSPA:エフェクトをかける	8
4.7	Linux オーディオ処理におけるリアルタイムの必要性	8
5	Debian Multimedia Audio application 概観	10
5.1	フレームワーク系	10
5.2	ソフトウェアシンセ	13
5.3	楽譜編集	16
5.4	音声編集系	18
6	次回	22

1 Introduction To Debian 勉強会

上川純一



今月の Debian 勉強会へようこそ。これから Debian のあやしい世界に入るという方も、すでにどっぷりとつかっているという方も、月に一回 Debian について語りませんか？

目的として下記の二つを考えています。

- メールではよみとれない、もしくはよみとってられないような情報を情報共有する場をつくる
- まとまっていない Debian を利用する際の情報をまとめて、ある程度の塊として出してみる

また、東京には Linux の勉強会はたくさんありますので、Debian に限定した勉強会にします。Linux の基本的な利用方法などが知りたい方は、他でがんばってください。Debian の勉強会ということで究極的には参加者全員が Debian Package をがりがりと作りながらスーパーハッカーになれるような姿を妄想しています。

Debian をこれからどうするという能動的な展開への土台としての空間を提供し、情報の共有をしたい、というのが目的です。次回は違うこと言ってるかもしれませんが、御容赦を。

1.1 講師紹介

- 岩松さん Debian new maintainer になるべく修行中です。
- 上川純一 宴会の幹事です。

1.2 事前課題紹介

今回の事前課題は「普段の生活でフリーソフトウェアライセンスについて感じること」というタイトルで 200-800 文字程度の文章を書いてください。というものでした。その課題に対して下記の内容を提出いただきました。

1.2.1

1.2.2 上川

フリーソフトウェアライセンスについてしばらく平穏な時期が過ぎていたが、今回、GPLv3 の策定に際してまた話題にのぼってくるようになった。そもそも GPL さえ選んでおけば良いという時代ではないが、だれもが同意できるような GPLv3 になって、分裂が押えられるというのが理想だ。

GFDL が DFSG Free でないことについて Debian と FSF が対立しているのが現状大きな問題だが、GPLv3 も DFSG Free でなくなってしまうと、Debian の存在意義があやうくなる。Debian としては、DFSG Free である GPLv3 を目指したい所である。

2 Debian Weekly News trivia quiz

上川純一



ところで、Debian Weekly News (DWN) は読んでいますか？ Debian 界隈でおきていることについて書いている Debian Weekly News. 毎回読んでいるといろいろと分かって来ますが、一人で読んでいても、解説が少ないので、意味がわからないところもあるかも知れません。みんなで DWN を読んでみましょう。

漫然と読むだけではおもしろくないので、DWN の記事から出題した以下の質問にこたえてみてください。後で内容は解説します。

2.1 2006 年 4 号

<http://www.debian.org/News/weekly/2006/04/> にある 1 月 24 日版です。

問題 1.

- A
- B
- C

問題 2.

- A
- B
- C

問題 3.

- A
- B
- C

問題 4.

- A
- B
- C

2.2 2006 年 5 号

<http://www.debian.org/News/weekly/2006/05/> にある 1 月 31 日版です。

問題 5.

- A
- B
- C

問題 6.

- A
- B
- C

問題 7.

- A
- B
- C

問題 8.

- A
- B
- C

2.3 2006 年 6 号

<http://www.debian.org/News/weekly/2006/06/> にある 2 月 7 日版です。

問題 9.

- A
- B
- C

問題 10.

- A
- B
- C

問題 11.

- A
- B
- C

問題 12.

- A
- B
- C

2.4 2006 年 7 号

<http://www.debian.org/News/weekly/2006/07/> にある 2 月 14 日版です。

問題 13.

- A
- B
- C

問題 14.

- A
- B
- C

問題 15.

- A
- B
- C

問題 16.

- A
- B
- C

3 最近の Debian 関連のミーティング報告

上川純一



3.1 東京エリア Debian 勉強会 12 回目報告

4 Debian multimedia project

上川



Debian には Multimedia Project というサブプロジェクトがあります。そこでは、Multimedia 関連のツールについての議論や調整が行われています。そこで議論されている内容は大きく、ビデオとオーディオに分割できます。その内の、上川が担当している、オーディオ関連について現状何がなされていて、何ができるようになっているのかを説明します。

4.1 agnula/DeMuDi

Debian Multimedia Distribution というプロジェクトがあります。これは Debian に、リアルタイムカーネルを追加し、いくつかのパッケージをカスタマイズして作成したものです。Debian 用語でいう、「CDD:Custom Debian Distribution」の一つで、インストール直後からオーディオアプリケーションが使える便利なディストリビューションです。

Debian 本体とパッケージ自体はあまりかわりませんが、一部のパッケージが追加されております。

4.2 Debian multimedia policy

multimedia 関連のツールを利用する際には、複数のツールを相互に作用させる必要があり、相互作用のための規格は Debian 外部で活発に議論されていまして。たとえば linux-audio-dev メーリングリスト周辺では音楽関連のセッション管理や相互通信のための規格が議論されています。

Debian に関しては過去それぞれのアプリケーションが独立しており、まだポリシーを策定できるような状況ではありませんでした。ただ、最近はいろいろとツールも出そろって来た感があるため、そろそろ相互運用を考えたポリシーの策定が必要になって来ています。

ただ、多くのソフトウェアが準拠できないような高いハードルを設定しても、各パッケージが従わないだけなので、現状準拠することに議論が出なさそうな部分から標準ポリシーとして策定していこうと画策しています。

一番策定したいのは、プラグイン機構、相互接続、デフォルトのオーディオと MIDI デバイスの指定の部分について Debian で統一した操作感を提供する部分です。

4.3 今 Debian でできること

Debian を Digital Audio Workstation (DAW) のプラットフォームとして音楽活動をしようとするとなんができるのか、なんができないのか、追求してみようと思います。

現在存在しているアプリケーションはおおまかに、下記に分類できます。

- フレームワーク系、相互運用のために必要な基本的なドライバなど。ALSA や jack、ladspa など。
- MIDI(音譜) 編集系
- マルチトラック/音声編集系
音声データを受け取り、録音し、編集し、音声データを出力するもの
- ソフトウェアシンセサイザー
MIDI を入力として受け取り、音声を出力するもの
- エフェクト

LADSPA プラグイン。

4.4 MIDI コネクション

音符情報を扱うための統一企画として、MIDI があります。MIDI は、音程と音量を指定して発声を指示するための通信プロトコルで、昔から使われているものです。現在の電子楽器などではほとんど利用できます。

また、ALSA の MIDI シーケンサ機能を利用すると、仮想的にアプリケーションとアプリケーションを接続して、情報の通信プロトコルとして MIDI を利用することができます。

GUI で操作する場合は、qjackctl などで制御します。

4.5 JACK で接続する

発声と録音の経路について、UNIX らしく、各アプリケーションがそれぞれの役割をもつ、という場面を考えてみると、MIDI のような通信プロトコルが必要になります。

jack はそのプロトコルを提供します。

オーディオアプリケーションは jackd というデーモンを介して相互に音声データを送受信します。また、リアルタイム (録音しながらそれを再生しながら処理) に処理をするために工夫がこらされています。

4.6 LADSPA:エフェクトをかける

音声を扱う各アプリケーションはそれぞれ音声に対してエフェクトをかけることができます。一般的にはディレイや、ディストーション、コンプレッサーなどがあります。それらを、各アプリケーション毎に再実装するのは無駄なため、共有化しようということで生まれたのが LADSPA という規格です。

LADSPA という規格にのったプラグインがそれぞれのエフェクト提供し、各アプリケーションがそれを利用してエフェクトをかけます。

現状 LADSPA エフェクトを利用したり提供できるパッケージを確認するには、ladspa-plugin を Provides: していたり、Recommends:しているパッケージを確認すればよいです。^{*1}

swh-plugin などはいいエフェクトだと定評があります。

```
> apt-cache showpkg ladspa-plugin
Package: ladspa-plugin
Versions:

Reverse Depends:
  sweep,ladspa-plugin
  ecasound,ladspa-plugin
  xmms-ladspa,ladspa-plugin
  terminatorx,ladspa-plugin
  sweep,ladspa-plugin
  snd,ladspa-plugin
  rosegarden4,ladspa-plugin
  glame,ladspa-plugin
  galan,ladspa-plugin
  ecasound,ladspa-plugin
  audacity,ladspa-plugin
Dependencies:
Provides:
Reverse Provides:
tap-plugins 0.7.0-2
sw-plugins 0.4.14-1
ladspa-sdk 1.1-4
cmt 1.15-3
caps 0.3.0-1
blop 0.2.8-3
```

4.7 Linux オーディオ処理におけるリアルタイムの必要性

オーディオデータを入力したものを加工して再生すると、その間に処理遅延が生じます。処理遅延のバッファとして 1024 フレーム利用するとしてみましょう。通常の 44.100kHz のオーディオデータで 1024 フレームということは、23

^{*1} 今気づいたのですが、現状その依存関係をもっていないパッケージがあるため、現実より少ない数のパッケージしか出て来ません。

ミリ秒程度です。これは、23 ミリ秒分のデータを取得して、jackd に接続している全プロセスがそのバッファに関連した必要な処理をして、23 ミリ秒以内に出力用バッファに配置するということを意味します。23 ミリ秒以内に配置できなかった場合にはその回の音声は途切れ、ユーザはブチという音を効くことになります。この状態を ALSA 用語では「xrun」と呼びます。^{*2}

実際問題として、Linux をそのまま利用していると、23 ミリ秒以内に絶対に全プロセスが処理を完了するということとは難しいです。

最近の Linux カーネルは下記の追加で改善してきてはいますが、まだまだ進歩が求められています。特に、ライブやレコーディングでは、数時間にわたって jack の処理が時間内に終了しないということが一度でもあってはならないという条件になるため、それなりにチューニングの手腕が求められます。

- カーネルが持っている長時間の処理を分割
- preempt 対応により、カーネル空間の処理でもタイムスライスにより CPU を明け渡すようになった
- リアルタイム対応により、SCHED FIFO などのスケジューリングに対応、オーディオ関連のスレッドの優先度をあげることができるようになった

^{*2} 実際は period 数を増やすことでダブルバッファリングみたいなことをしているため、この限りではないようだが、簡単に原理だけは伝わただろうか。

5 Debian Multimedia Audio application 概観

上川



現在 Debian に存在しているアプリケーションにどのようなものがあるかみてみましょう。

5.1 フレームワーク系

Debian では音楽関連のフレームワーク系も独自に管理しています。この関連について議論する場所は debian-multimedia@lists.debian.org メーリングリストです。

5.1.1 ALSA

Linux のオーディオの次期標準といわれつつけて早何年目か。カーネルモジュール (最近は標準) とユーザランドのライブラリ (libasound2) といくつかのツールがあります。

```
$ aplay -l
**** ハードウェアデバイス PLAYBACK のリスト ****
カード 0: IXP [ATI IXP], デバイス 0: ATI IXP AC97 [ATI IXP AC97]
  サブデバイス: 1/1
  サブデバイス #0: subdevice #0
カード 0: IXP [ATI IXP], デバイス 1: ATI IXP IEC958 [ATI IXP IEC958 (AC97)]
  サブデバイス: 1/1
  サブデバイス #0: subdevice #0
カード 2: Device [KC USB Audio Device], デバイス 0: USB Audio [USB Audio]
  サブデバイス: 1/1
  サブデバイス #0: subdevice #0
```

5.1.2 jack-audio-connection-kit

各音楽関連のアプリケーションが利用する音声経路ルーティングプロトコルです。jackd というデーモンが、利用しているユーザの権限で起動し、それを経由して通信します。

コマンドラインで起動する場合は

```
jackd -d alsa -d デバイス名 -r サンプルレート
```

のように指定します。

```
jackd -d alsa -d ixp -r 48000
```

ポートの接続はコマンドラインからでも操作できます。

jackd には複数の ALSA サウンドカードを同時に使えないという制限があります。そういう場合は現状としては、ecasound などの jack と ALSA 対応のアプリケーションをかましてしのいでいます。ALSA 側の機能で対応することもできますようです。

```
$ jack_lsp
alsa_pcm:capture_1
alsa_pcm:capture_2
alsa_pcm:playback_1
alsa_pcm:playback_2
$ ecasound -i alsaplugin,2,0,0 -o jack_generic,usbaudio &
$ jack_lsp
alsa_pcm:capture_1
alsa_pcm:capture_2
alsa_pcm:playback_1
alsa_pcm:playback_2
alsa_pcm:playback_3
alsa_pcm:playback_4
alsa_pcm:playback_5
alsa_pcm:playback_6
ecasound:usbaudio_1
ecasound:usbaudio_2
$ jack_connect ecasound:usbaudio_1 alsa_pcm:playback_1
$ jack_connect ecasound:usbaudio_2 alsa_pcm:playback_2
```

類似したシステムとして esound^{*3}や arts^{*4} , NAS^{*5}がありますが、それらは音をできるだけ切らせないことを主眼としているため、余裕をもったバッファを利用しており、レイテンシの問題でほとんどのオーディオアプリケーションでは利用できないです。

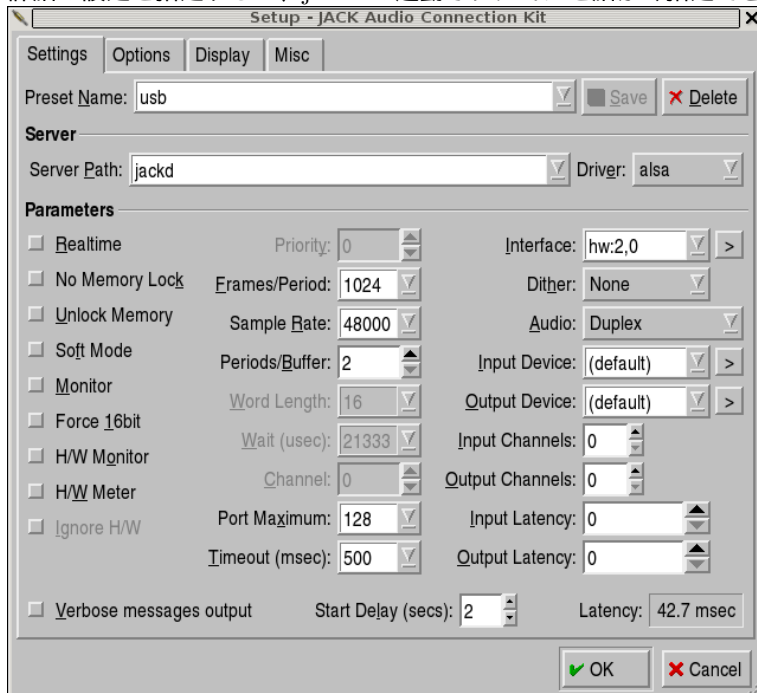
5.1.3 qjackctl

ポートの接続や、jackd の起動/停止は、qjackctl で GUI 経由で操作できます。

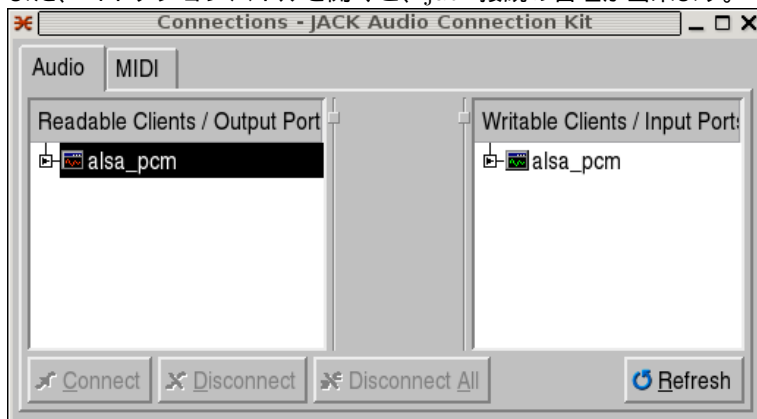
まず、起動したら、パネルが起動します。



詳細の設定を指定すると、jackd の起動オプションを細かく指定できます。



また、コネクションパネルを開くと、jack 接続の管理が出来ます。



^{*3} GNOME

^{*4} KDE

^{*5} ネットワーク経由を主目的としたオーディオプロトコル

5.1.4 ladspa

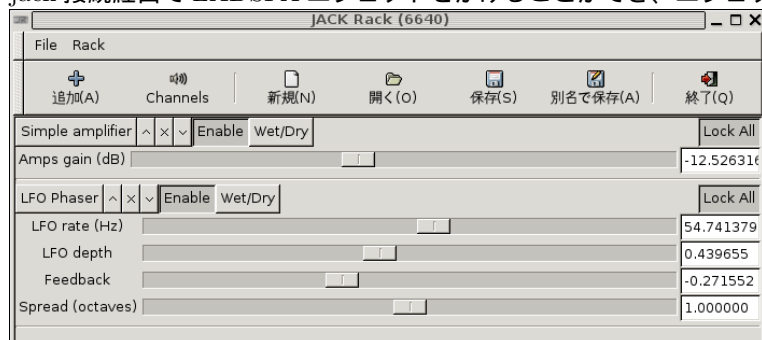
オーディオのエフェクトを処理するための、プラグインインタフェースです。また、ladspa-dev パッケージが存在しており、そのパッケージに含まれている /usr/include/ladspa.h を利用することが推奨されています。LADSPA 自体がポリシーを定義していますが、Debian の ladspa パッケージは、追加で /usr/share/doc/ladspa-sdk/README. Debian にて定義されている下記のポリシーにしています。

/usr/lib/ladspa/ にパッケージが提供する LADSPA プラグインを提供すること。LADSPA_PATH 環境変数が定義されていない場合には、/usr/local/lib/ladspa:/usr/lib/ladspa をデフォルトの検索パスとして利用すること。

5.1.5 jack-rack

apt-get install jack-rack でインストールできます。

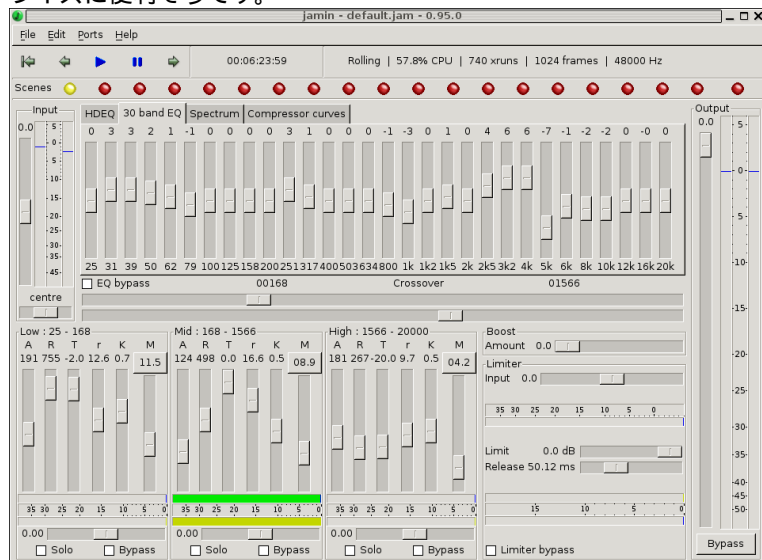
jack 接続経由で LADSPA エフェクトをかけることができ、エフェクトのパラメータを GUI で制御できます。



5.1.6 jamin

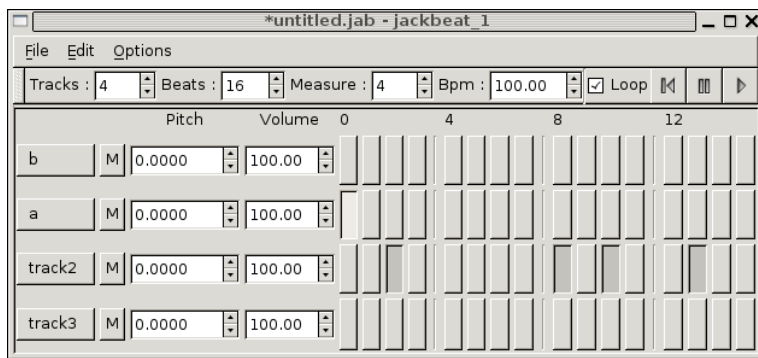
apt-get install jamin でインストールできます。

jack 経由で細かいイコライザーやコンプレッサーの設定が出来るツールです。レコーディングの最終段階のフィナライズに便利そうです。



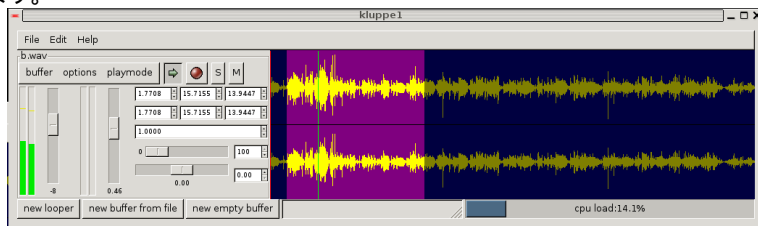
5.1.7 jackbeat

apt-get install jackbeat でインストールできます。wav ファイルをリズムループ用のサンプルとして利用して、単純なドラムシーケンサーとして利用できるようです。



5.1.8 kluppe

apt-get install kluppe でインストールできます。jack 経由で接続し、wav ファイルをループさせることができます。



5.1.9 ladcca

LADCCA というフレームワークが存在しているようです。気づいたら [lash http://www.nongnu.org/lash/](http://www.nongnu.org/lash/) というプロジェクトにかわってしまっているようです。セッション管理のためのフレームワークです。jack の導入にともない、アプリケーションが接続できるのはよいのですが、毎回アプリケーションをユーザが接続する必要があります。その処理を簡便化するためのプロトコルのようです。

5.2 ソフトウェアシンセ

MIDI の接続は ALSA の MIDI 接続が事実上の標準プロトコルとして利用されています。qjackctl の接続画面に MIDI 接続タブがあるので、それを利用して接続してあげればよいです。また、aconnect というコマンドラインインタフェースがあり、それを利用することも可能です。

```
$ aconnect -i -l
クライアント 0: 'System' [タイプ=カーネル]
  0 'Timer'
  1 'Announce'
    接続先: 15:0, 128:0
クライアント 14: 'Midi Through' [タイプ=カーネル]
  0 'Midi Through Port-0'
クライアント 130: 'Virtual Keyboard' [タイプ=ユーザ]
  0 'Virtual Keyboard'
    接続先: 129:0
$ aconnect -o -l
クライアント 14: 'Midi Through' [タイプ=カーネル]
  0 'Midi Through Port-0'
クライアント 129: 'FLUID Synth (7910)' [タイプ=ユーザ]
  0 'Synth input port (7910:0)'
    接続元: 130:0
```

5.2.1 TSE3

シーケンサエンジンのようです。KDE 関連のアプリはこれを利用しているような気がしています。どうなのよ。

5.2.2 timidity

ちょっとインタフェースに古めかしい感がありますが、事実上の標準の MIDI シーケンサエンジンです。MIDI データから WAV を生成するためのインタフェースとして利用されています。

5.2.3 freepats

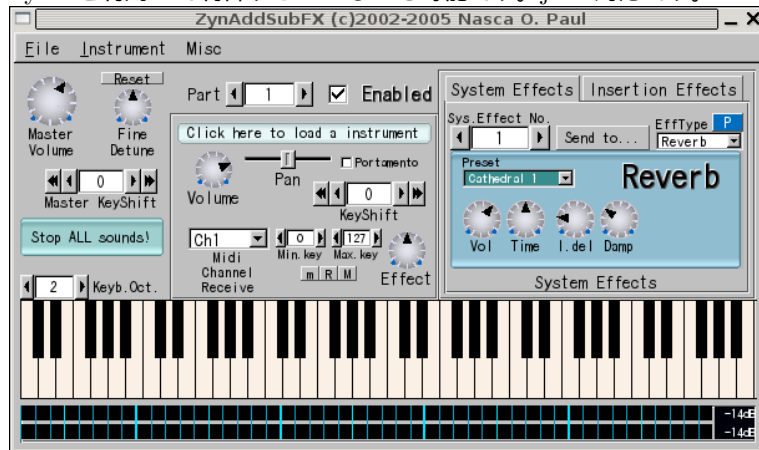
Debian にて、フリーのサウンドフォント集です。形式が pat 形式です。timidity から使える設定になっているようです。

sf2 形式じゃないとほとんどのアプリから利用できないので意味が無い。

5.2.4 zynaddsubfx

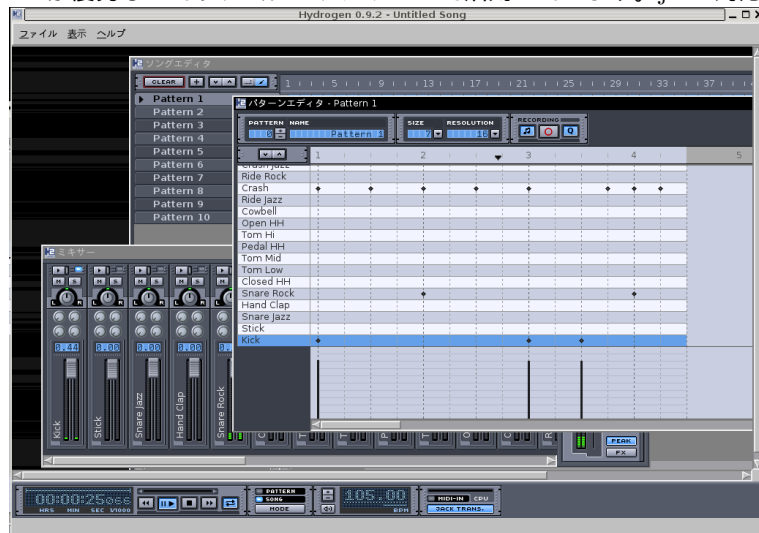
apt-get install zynaddsubfx でインストールできます。

オルガン系の音やパッド系の音が結構使えます。仮想キーボードの UI がお手軽です。MIDI 制御可能なため、vkeybd を利用して制御することなども可能です。jack 対応です。



5.2.5 hydrogen

UI が優秀なのでドラムシーケンサとして活用しています。jack 対応です。MIDI 入力にも対応しているようです。



5.2.6 pd

UI がかなり前時代的ですが、シンセを GUI で編集するという系では元祖みたいな存在です。使い方がわかりません。誰か教えてください。

5.2.7 beast

GTK シンセ。これも結構頑張っています。使い方がわかりません。誰か教えてください。

5.2.8 csound

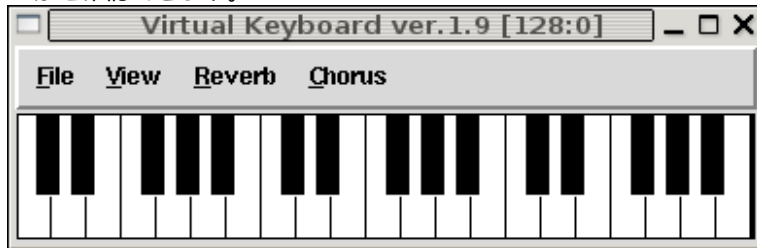
学術系の人々の中で長い間つかわれてきたものらしく、過去の遺産が大量にあります。ちょっと学術的すぎて個人的には使っていません。誰か使い方教えてください。

コマンドラインで操作できる、というよりむしろプログラム言語です。

方程式で波形を設計したいあなたに。

5.2.9 vkeybd

キーボードで操作できる MIDI キーボードです。alsa の MIDI デバイスとして動作します。とりあえず試すのには便利です。こいつを起動して、qjackctl で接続してあげれば他のアプリケーションが MIDI 入力にどういう反応をするのかを確認できます。



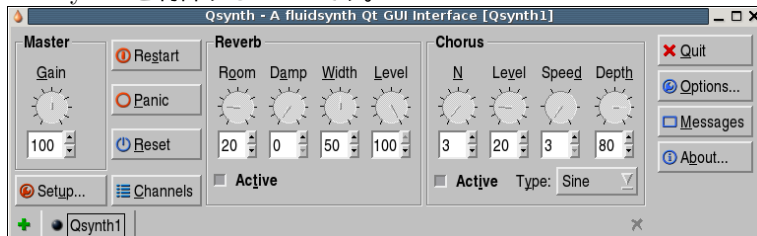
5.2.10 fluidsynth

ソフトウェアシンセのようです。sf2 形式のファイルをサポートしているようです。http://www.hammersound.net/ などに多数のサウンドフォントが存在していて、そのうちの適当なファイルを読み込んで利用することが出来ます。jack へ音声を出力することが可能です。

Debian 内で、sf2 のファイルが見付かりません。ウェブを探すとたくさんあるようです。

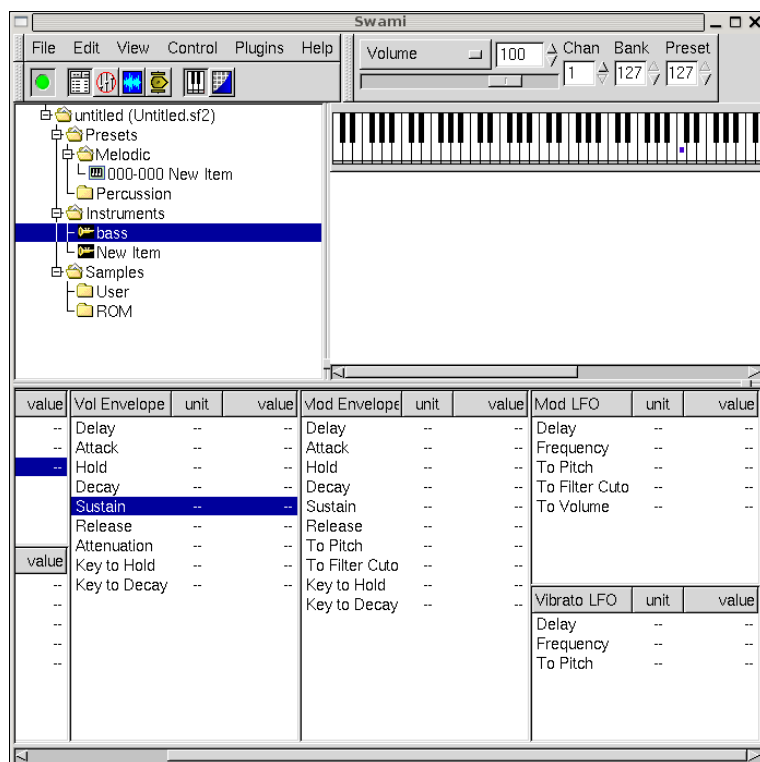
5.2.11 qsynth

fluidsynth を制御する GUI です。



5.2.12 swami

サウンドフォント (sf2 ファイル) を編集するツールです。fluidsynth を内部では利用しています。



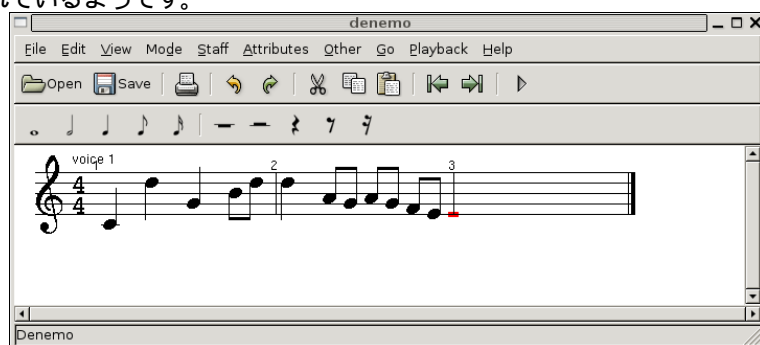
5.3 楽譜編集

5.3.1 lilypond

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ で楽譜を作成しよう、というパッケージ。まともなクラシックの楽譜を作成するような作業をする際にはこれでやってました。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ をがんがん使いたいあなたに。

5.3.2 denemo

今までは上川はこれで一小節程度の楽譜ならちょこちょっと作成して用を足して来ました。キーバインドも数字で音符の長さが決まっていたり、キーの上下で操作できます。久しぶりに見てみるとインタフェースが大幅に改善されているようです。

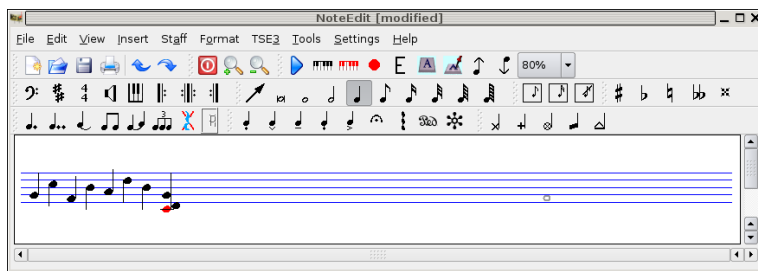


TODO MIDI import/export

5.3.3 notedit

MIDI のインポートもできるらしい。とりあえず楽譜を表示することはできるっぽい。

TODO MIDI import/export TODO 操作方法

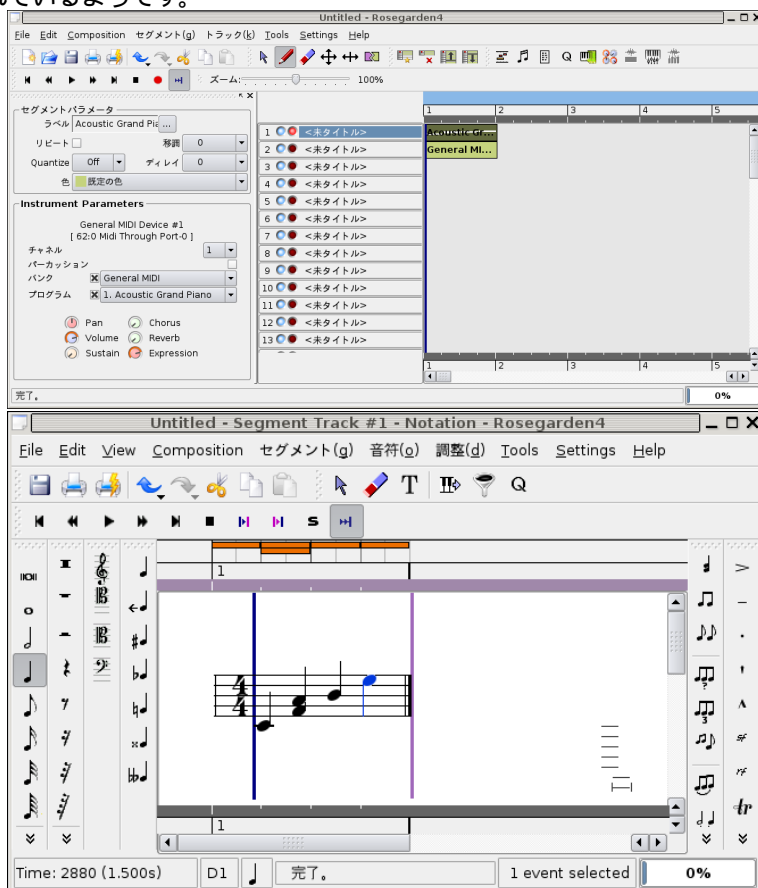


5.3.4 rosegarden4

apt-get install rosegarden4 でインストール。

一応楽譜が編集できます。ステップ録音などもできます。デバッグメッセージが大量に出て来るのとなんだか反応が鈍い感じはします。

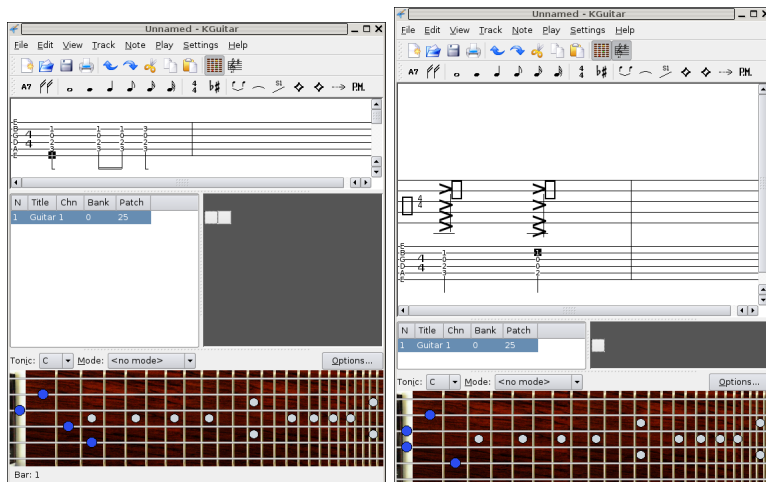
rosegarden という古くから何度も書き直されつづけているプログラムの最新版です。いまのところまともに開発されているようです。



5.3.5 kguitar

apt-get install kguitar でインストール。

ギターのタブ譜を編集できるソフトウェアのようです。使い方が分からないので、困りました。楽譜が出るはずのようですが、出てません。ギターの絵が素敵です。MIDI 入出力ができることになっているようです。



5.4 音声編集系

5.4.1 ecasound

apt-get install ecasound でインストール。

コマンドラインベースで音声加工をするためのツールです。

よく使うコマンドは

音量をノーマライズする。(可能な最大の音量まであげる)

```
$ ecanormalize in.wav
```

in.wav にコンプレッサーエフェクトをかけて、out.wav を生成する。

```
$ ecasound -i in.wav -o out.wav -eca
```

とりあえず録音する

```
$ ecasound -i alsahw,0,0,0 -o /tmp/a.wav
*****
*          ecasound v2.4.3 (C) 1997-2005 Kai Vehmanen and others
*****
- [ Session created ] -----
- [ Chainsetup created (cmdline) ] -----
- [ Connecting chainsetup ] -----
(eca-chainsetup) 'rt' buffering mode selected.
(eca-chainsetup) Audio object "alsahw", mode "read".
(audio-io) Format: s16_le, channels 2, srate 44100, interleaved.
(eca-chainsetup) Audio object "/tmp/a.wav", mode "read/write".
(audio-io) Format: s16_le, channels 2, srate 44100, interleaved.
- [ Chainsetup connected ] -----
(eca-control-objects) Connected chainsetup: "command-line-setup".
- [ Controller/Starting batch processing ] -----
- [ Engine init - Driver start ] -----
```

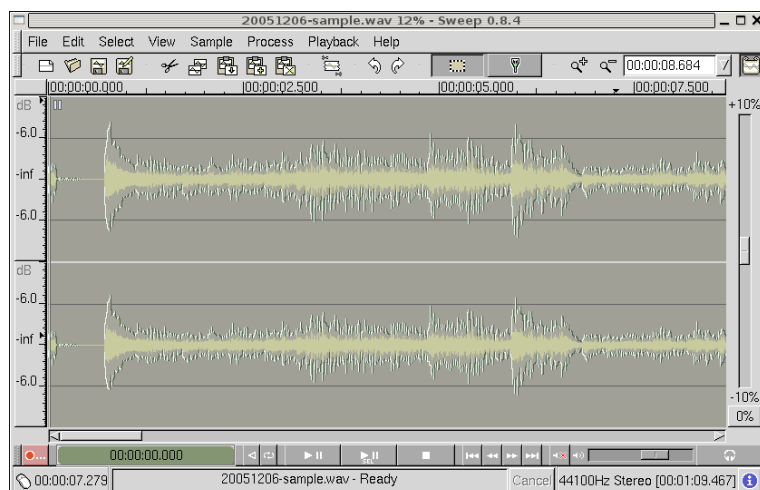
ここで ctrl-C で停止

```
- [ Controller/Processing stopped (cond) ] -----
- [ Engine exiting ] -----
(eca-control-objects) Disconnecting chainsetup: "command-line-setup".
- [ Chainsetup disconnected ] -----
- [ Controller/Batch processing finished ] -----
```

5.4.2 sweep

apt-get install sweep でインストール。

メモリ上に wav ファイルを展開するので、大きい wav ファイルは編集できないです。プリビューが優秀。ダブルクリックしたらそこから再生したりしてくれる。こまかい波形の切りだしなどに上川愛用。しかし、jack に対応していないなどの欠点があります。



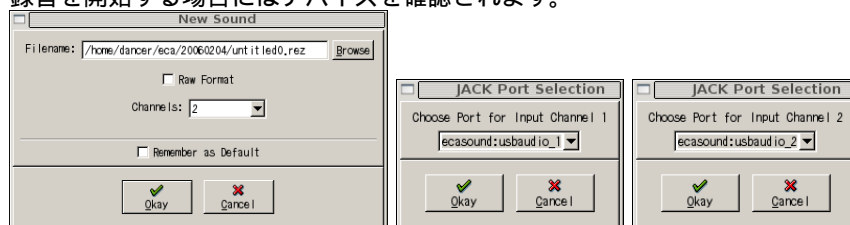
5.4.3 rezound

apt-get install rezound でインストール。

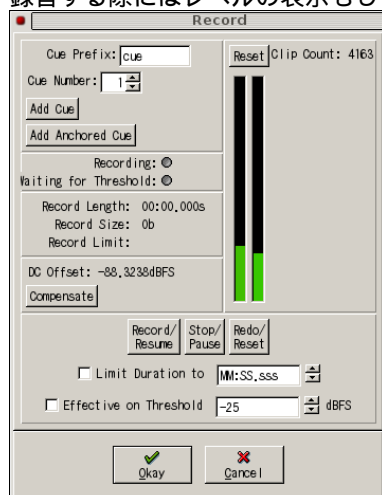
サウンドの編集用のツールです。jack 出力をサポートしています。

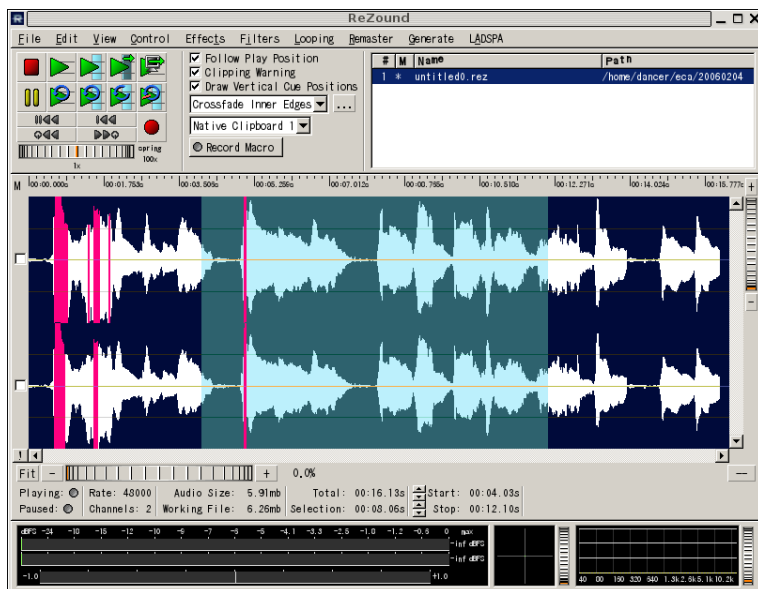
```
$ rezound --audio-method jack
```

録音を開始する場合にはデバイスを確認されます。

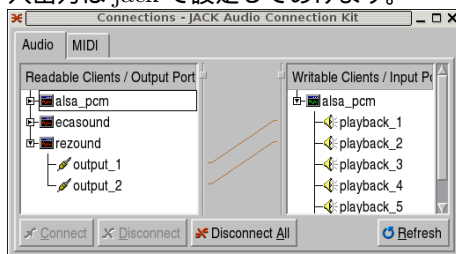


録音する際にはレベルの表示もしてくれます。





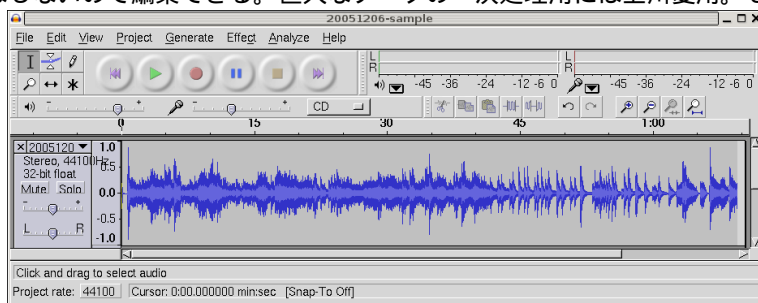
入出力は jack で設定してあげます。



5.4.4 audacity

apt-get install audacity でインストール。

audacity で起動。マルチトラックのオーディオ編集に最適。巨大な波形データもメモリ上に全てをロードしようとはしないので編集できる。巨大なデータの一次処理用には上川愛用。しかし、jack をサポートしていません。



TODO: MIDI のインポートができることになっている。

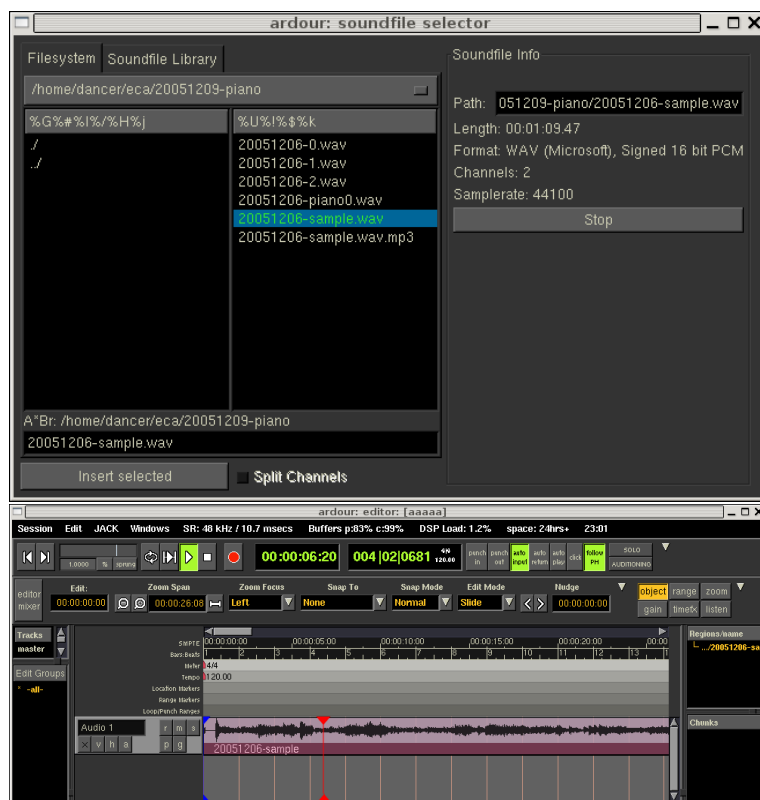
以前は日本語インタフェースを利用しようとするのが悲惨でしたが、直っているようです。まだ一部問題が残っているようですが、全く使えないほどではないです。

5.4.5 ardour

apt-get install ardour-gtk でインストール。

マルチトラックの音声ファイルは編集できるけど、音符が編集できそうな雰囲気は無いです。

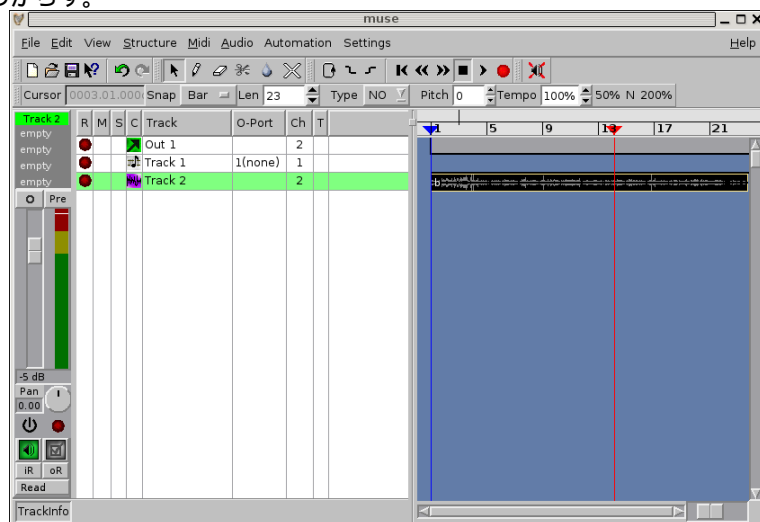
Paul Davis という人が中心に開発していて、彼はこのために jack と LADSPA を実装し、Hammerfall のサウンドカードのドライバを ALSA 用に実装したというよくわからないけど凄い代物です。



5.4.6 muse

apt-get install muse でインストール。

MIDIトラックと音声トラックが同時に扱えるようです。jack と ALSA MIDI に対応しているようです。使い方がわからず。



5.4.7 snd

音声業界での emacs と呼ばれています。使い方がわかりません。誰か教えて下さい。

6 次回



3 月はオープンソースカンファレンスにお邪魔する予定です。内容は本日決定予定です。
参加者募集はまた後程。



Debian 勉強会資料

2006 年 2 月 18 日 初版第 1 刷発行

東京エリア Debian 勉強会（編集・印刷・発行）
