

サウンド

建設音エレクト

PROCESSING FRIENDS

# 最終課題制作のお知らせ

---

## 提出物

- Processingで作ったプログラム
  - （「スケッチをアーカイブ」の機能を利用して、zipファイルとして提出）
- 自分の制作物の内容を説明するWordで作ったレポート
- 5分間のプレゼンテーションを想定した、自分の作品紹介用のPowerPoint

提出締め切り：7月24日（水）の15時まで

発表会：7月26日（金）の演習時

発表会場：3506教室

# 期末試験

---

7月30日（火）

2限

試験範囲：全部

持ち込み：テキスト、プリント、本、ノート、ノートPC

ただし、ノートPCのネットへの接続は不可

# サウンドを扱うためには

---

Minim

以前は広く使われていた  
授業ではこれを利用

<http://code.compartmental.net/minim/>

Sound

Processingの標準の  
サウンドライブラリ

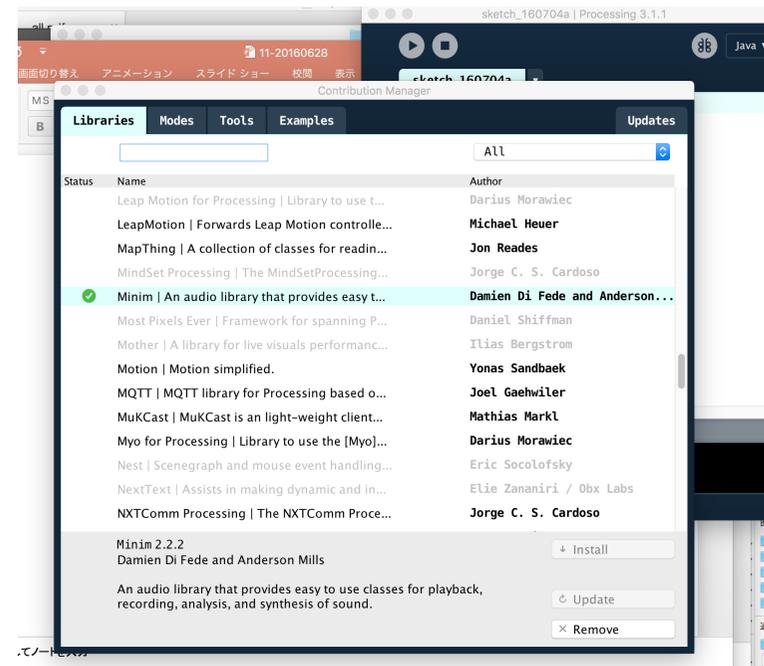
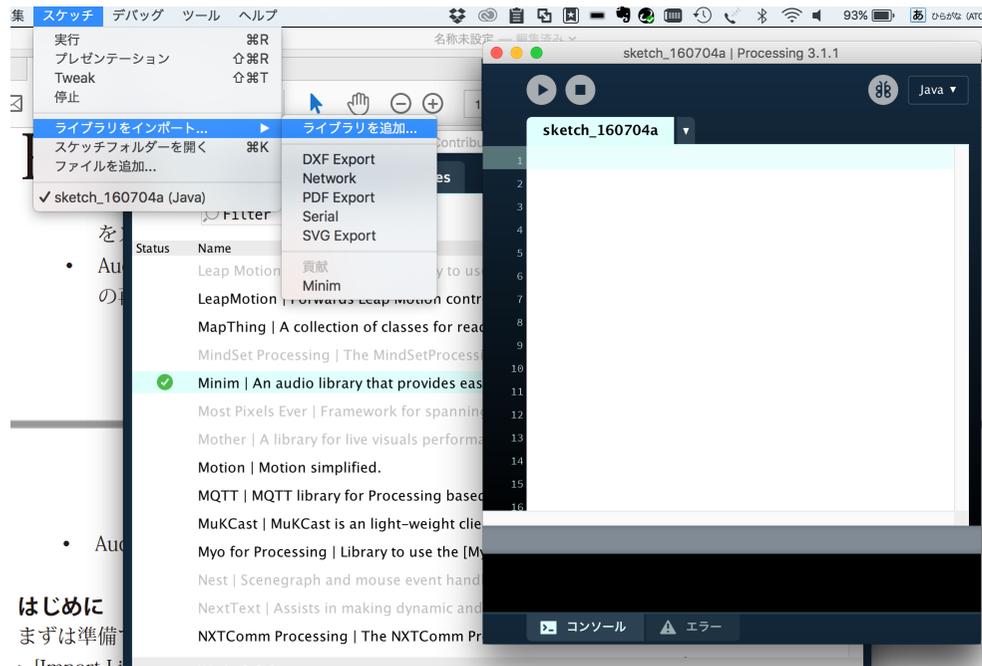
<https://processing.org/reference/libraries/sound/index.html>

Beads

<http://www.beadsproject.net/>

# サウンドライブラリを 使うために

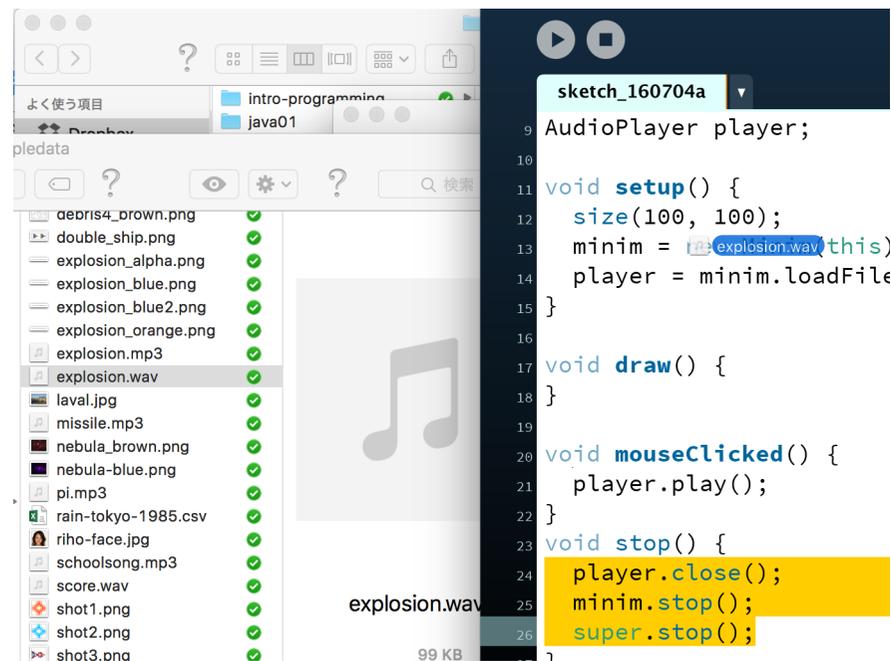
サウンドライブラリMinimのインストールが必要



はじめに  
まずは準備

# サウンドファイルの置き場

画像ファイルなどと同じように  
スケッチフォルダ内のdataフォルダに置く



# Processingでの サウンドファイルの再生

---

AudioPlayer

ファイルサイズの大きいサウンドファイルを再生します。

AudioSnippet

ファイルサイズの大きくサウンドファイルを再生します。

AudioSample

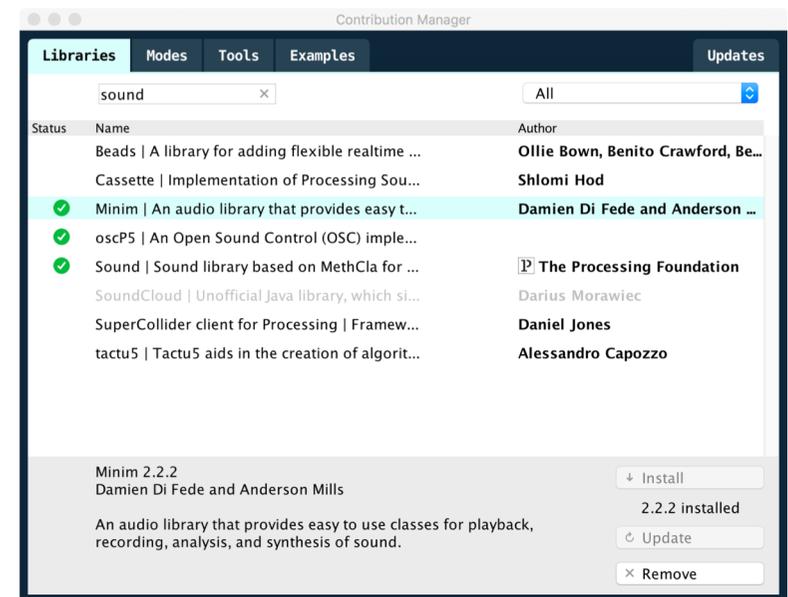
ファイルサイズの小さなサウンドファイルを再生します。

# ライブラリとは？

---

機能を拡張するため仕組み

利用するためは？



スケッチ > ライブラリをインポート

# 再生できる サウンドファイル形式

---

WAV

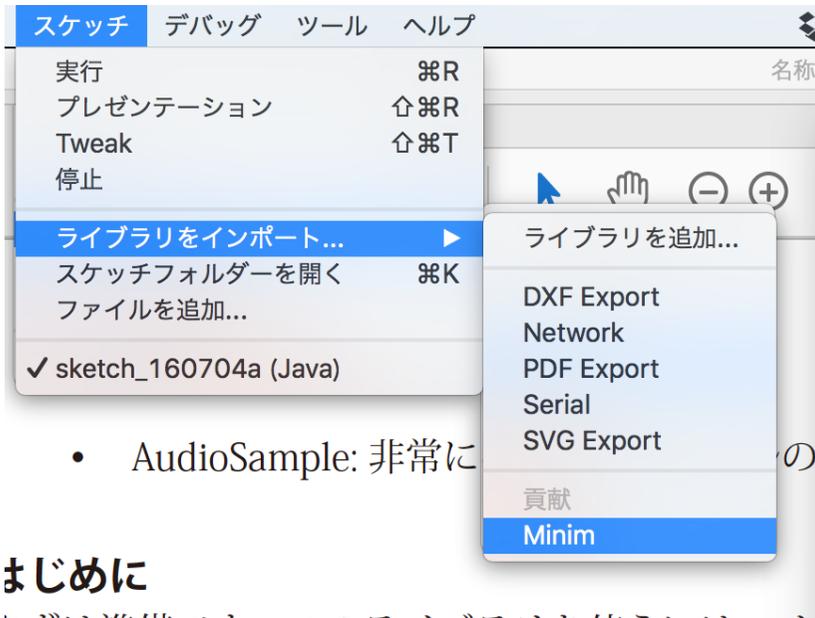
AIFF

AU

MP3

SND

# サウンドライブラリの インポート



```
sketch_160704a  
1 import ddf.minim.*;  
2 import ddf.minim.analysis.*;  
3 import ddf.minim.effects.*;  
4 import ddf.minim.signals.*;  
5 import ddf.minim.spi.*;  
6 import ddf.minim.ugens.*;  
7
```

# 大きめサイズの サウンドファイルの再生

AudioPlayer型を利用する

Minimオブジェクトの生成

```
minim = new Minim(this);
```

サウンドファイルの読み込み

```
player =  
minim.loadFile(ファイル);
```

サウンドファイルの再生

```
player.play();  
player.loop();
```

後始末

```
player.close();  
minim.stop();  
super.stop();
```

# Minimオブジェクトの生成

---

Processingの中でサウンドの機能を制御するプログラムを作る。



Minim型の変数`minim`に保存しておく  
setup関数内で作る

```
minim = new Minim(this);
```

変数`minim`はMinim型の大域変数  
`Minim minim;`

# サウンドファイルの読み込み

---

```
player = minim.loadFile("ファイル名");
```

AudioPlayer型の大域変数player

# サウンド再生の制御

---

play()

play(millis)

loop()

pause()

rewind()

close()

# 後始末

---

そのサウンドを  
再生しない

```
player.close();
```

サウンドの  
機能を使わない

```
minim.stop();    stop関数内で実  
super.stop();   行するのが一般的
```

stop関数はプログラム終了時に自動的に呼びだされる

# 余り大きくくないサイズのサウンドファイルの再生

AudioSnippet型を利用する

Minimオブジェクトの生成

```
minim = new Minim(this);
```

サウンドファイルの読み込み

```
player =  
minim.loadSnippet(ファイル);
```

サウンドファイルの再生

```
player.play();
```

後始末

```
player.close();  
minim.stop();  
super.stop();
```

# サウンドファイルの読み込み

---

```
player = minim.loadSnippet("ファイル名");
```

AudioSnippet型の大域変数player

# 小さいサイズの再生 効果音などに利用

---

AudioSample型を利用する

Minimオブジェクトの生成

```
minim = new Minim(this);
```

サウンドファイルの読み込み

```
player =  
minim.loadSample(ファイル);
```

サウンドファイルの再生

```
player.trigger();
```

後始末

```
player.close();  
minim.stop();  
super.stop();
```

# サウンドファイルの読み込みと再生

---

```
player = minim.loadSample("ファイル名");
```

AudioSample型の大域変数player

AudioSample型の再生にはtriggerを使う

```
player.trigger();
```

# 再生以外に出来ること

---

メタデータの取得

11章の184ページの表11-4を参照  
サンプルプログラム11-7

再生時のデータ取得

`length()` //全体の演奏時間 (ミリ秒)  
`position()`//再生経過時間 (ミリ秒)  
`isPlaying()`//再生中かどうか？

# 正弦波などの再生

---

Minimオブジェクトなどの生成

```
minim = new Minim(this);  
out =  
minim.getLineOut(Minim.STEREO);
```

波形データの生成

```
sine =  
new SineWave(440, 0.5,  
out.sampleRate());
```

波形データの再生

```
out.addSignal(sine);
```

後始末

```
out.close();  
minim.stop();  
super.stop();
```

# Minimオブジェクトなどの生成

---

```
minim = new Minim(this);
```

```
out = minim.getLineOut(Minim.STEREO);
```

AudioOutput型の大域変数`out`

# 波形データの生成

---

```
sine =  
new SineWave(440, 0.5, out.sampleRate());
```

SineWave型の変数に保存

# 生成できる基本波形データ

---

正弦波

SineWave(周波数,振幅,サンプリングレート)

矩形波

SquareWave(周波数,振幅,サンプリングレート)

ノコギリ波

SawWave(周波数,振幅,サンプリングレート)

振幅は0~1の数値、  
サンプリングレートはsampleRate() で取得すればよい

# 生成できる波形データ

addSignal() で複数の基本波形データをミックスして発生させることができる

正弦波

矩形波

ノコギリ波

メソッド	機能
setFreq(周波数)	派生させる音の周波数を変更する
setAmp(振幅)	派生させる音の振幅を変更する(0~1)
setPan(パン位置)	-1 (左チャンネルのみ) ~ 0 (中央) ~ 1 (右チャンネルのみ) の範囲の数値でパン位置を設定する

190ページのサンプル11-14とか

# 複数のサウンドファイルを使いたい

---

```
AudioSample[] se; // 音声ファイルの情報をしまう配列
void setup(){

  minim = new Minim(this);
  se = new AudioSample[4]; // 音声ファイルの情報をしまう配列の確保
  // 音声ファイルの読み込み
  se[0] = minim.loadSample("appear01.wav");
  se[1] = minim.loadSample("appear02.wav");
  se[2] = minim.loadSample("appear03.wav");
  se[3] = minim.loadSample("appear04.wav");
}
```

```
void draw(){  
// 何も書いてなくても、これがないと音が鳴り  
// ません。  
}
```



# マイクからの サウンドデータの取得

AudioInput型を利用する

Minimオブジェクトの生成

```
minim = new Minim(this);
```

データ読み込み先の生成

```
in =  
minim.getLineIn(Minim.STEREO);
```

サウンドデータ取得

```
in.bufferSize()  
in.left.get()  
in.right.get()
```

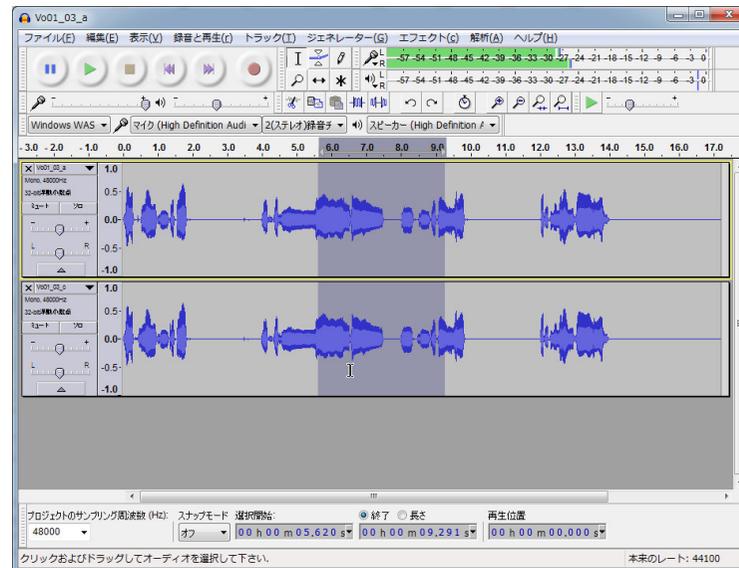
後始末

```
in.close();  
minim.stop();  
super.stop();
```

# サウンド編集ソフト

Audacity

<http://www.audacityteam.org>



# 授業時に配布した資料

---

<http://www.sato-lab.jp/imfu/index.html>

にあります。