

**Make: Tokyo Meeting 04**

November 22 & 23, 2009 Okayama Campus,  
Tokyo Institute of Technology

A midi-based platform for Physical Computing  
monaka (もなか)

Nov. 22,23, 2009

morecat lab.

Yoshitaka Kuwata

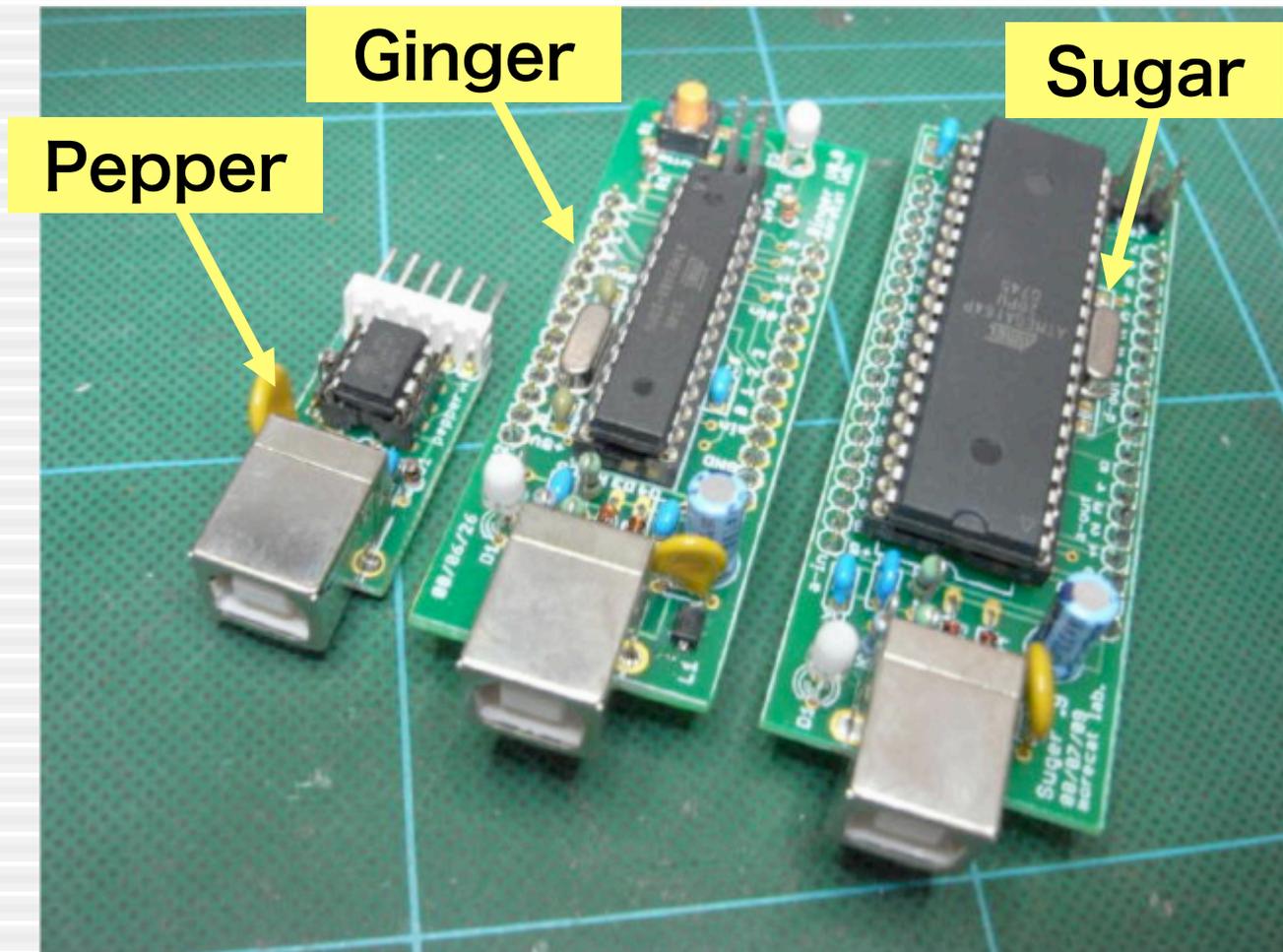
<http://web.mac.com/kuwatay/>

# About morecat lab.

- フィジカルコンピューティング・プラットフォーム
  - Ginger
  - Pepper
  - Sugar
- MIDI デバイスの作成
  - Pepper-MIDI (SX-150 USB-MIDI Interface)
  - Ginger/Sugar MIDIkey (MIDI Keyboard)
  - Ginger-PSG (PSG Interface)
- その他電子工作
  - 真空管アンプ
  - アンプ／電源
  - 電子お線香



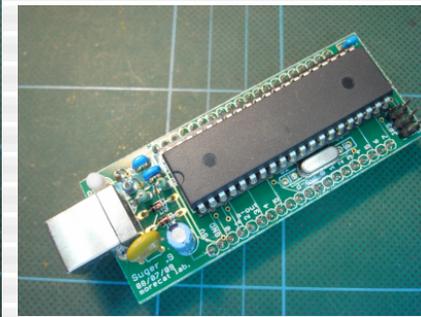
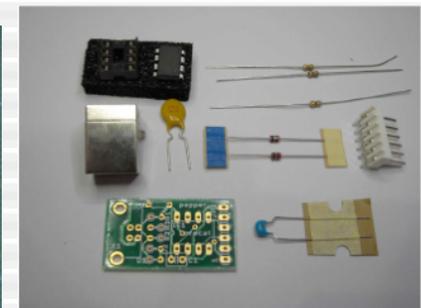
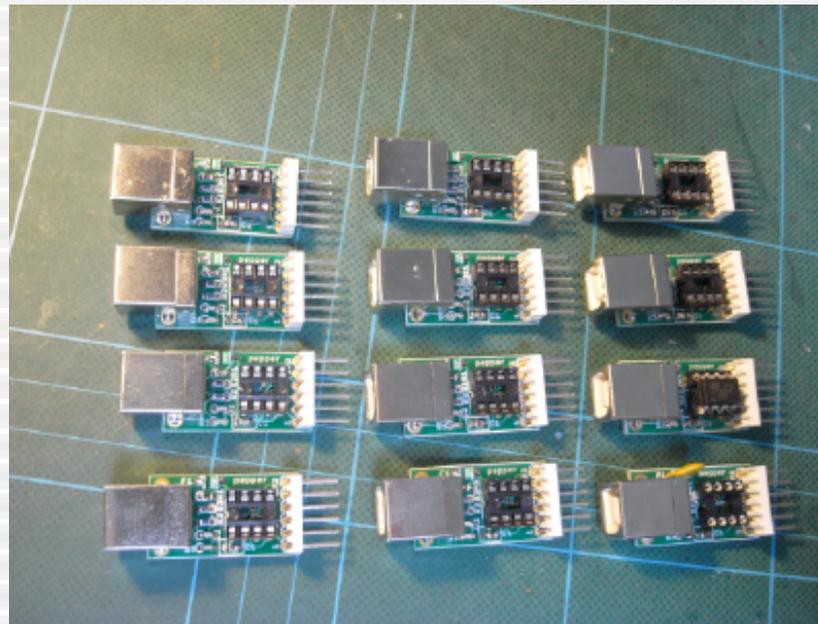
# こんなの作っています：PCP



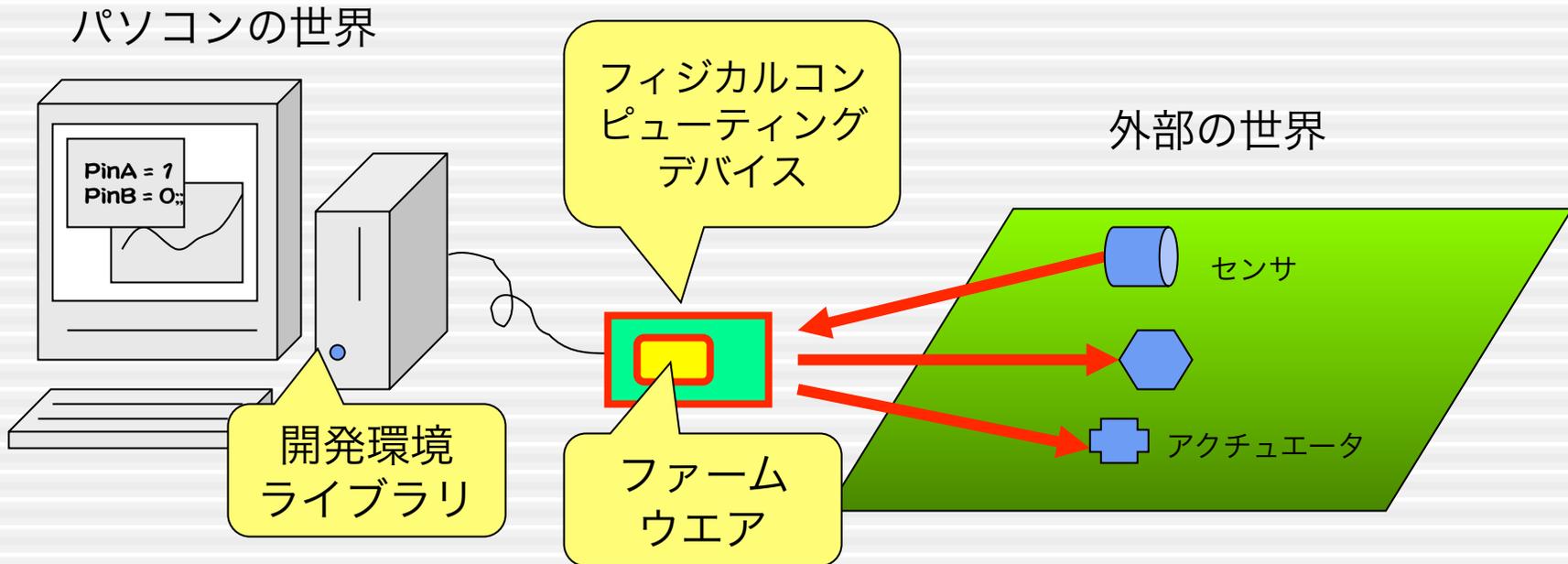
# Ginger / Pepper / Sugar

## 特徴

- 少ない部品で作成可能
- Gainer/Funnel互換（ホスト側はGainer/Funnelを利用）
- PCに特別なドライバが不要
- 用途に合わせて3サイズ
- オープンソースハードウェア（CCライセンス）公開中



# フィジカルコンピューティングのアーキテクチャ



- フィジカルコンピューティングの構成要素
- ・ フィジカルコンピューティング・デバイス
  - ・ ファームウェア
  - ・ 関連するライブラリ
  - ・ ソフトウェアの開発環境

# MIDIデバイスの開発



SX-150 MIDI-IF



PSG MIDI-IF

接続先で  
ファームウェア  
のカスタマイズ  
は大変...



MIDI Keyboard

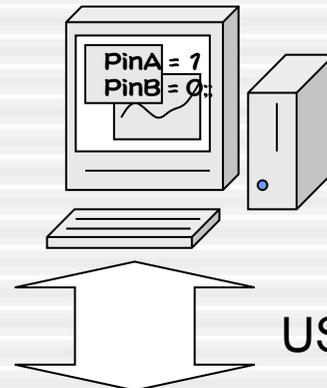


MIDI Keyboard

なんとかしたい

# New idea: MIDIデバイスの汎用化

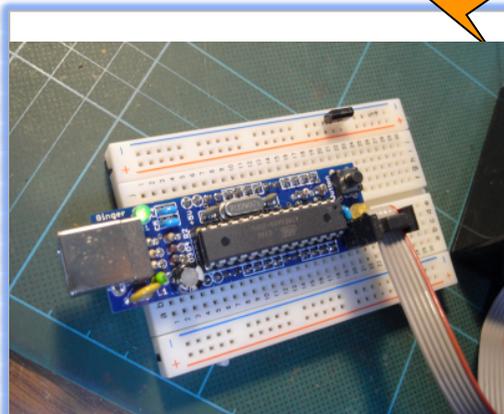
Design concept:  
One device fit all.  
One firm fit all.



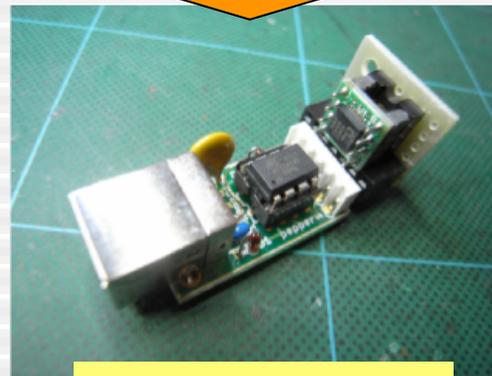
MIDIデバイス用  
汎用  
ファームウェア

**もなか**

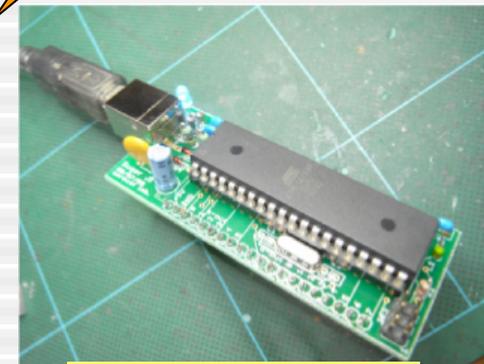
MIDI用  
汎用ファームウェア



Ginger-monaka

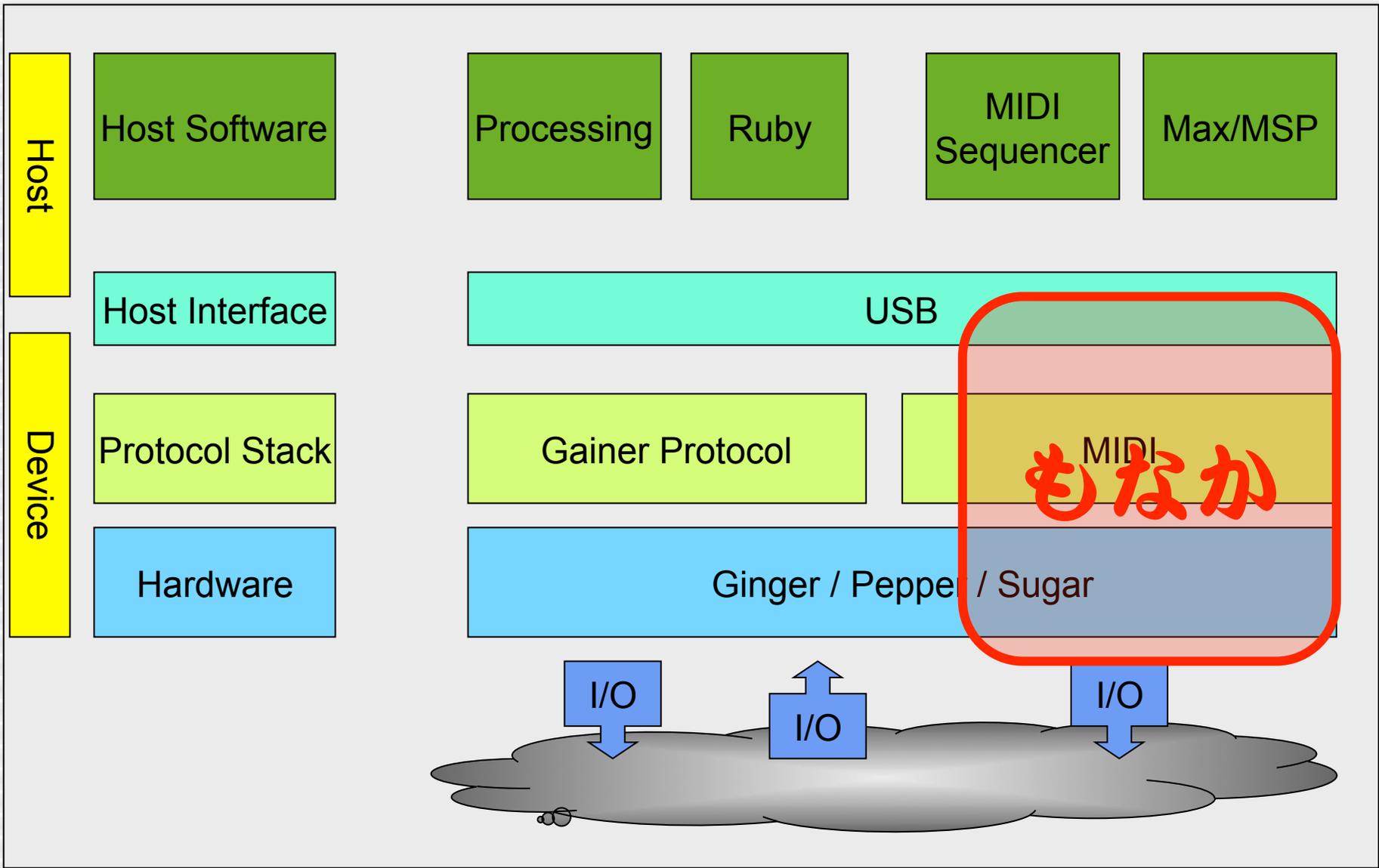


Pepper-monaka



Sugar-monaka

# Architecture for Physical Computing Platform



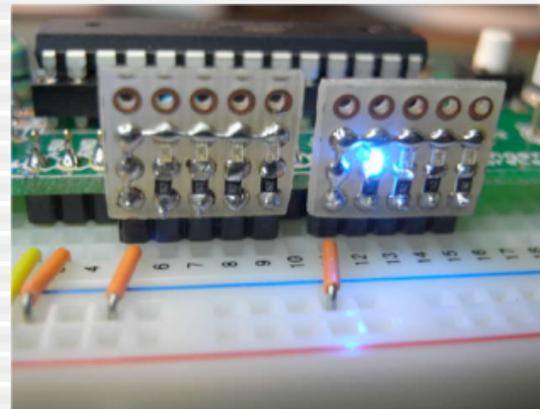
## もなか: 仕様は如何に？

- 対象デバイスの選択
  - Ginger-monaka / Pepper-monaka / Sugar-monaka
- MIDI側仕様
  - MIDIチャンネル
  - メッセージ割り当て(NOTE, CC, Sys Exclusive...)
  - デバイス制御メッセージ
- デバイス側仕様
  - 出力仕様(Trig, CV, Tone, binary code...)
  - 入力仕様(SW, SW/scan, Analog Voltage...)

# もなかプロトタイプ仕様

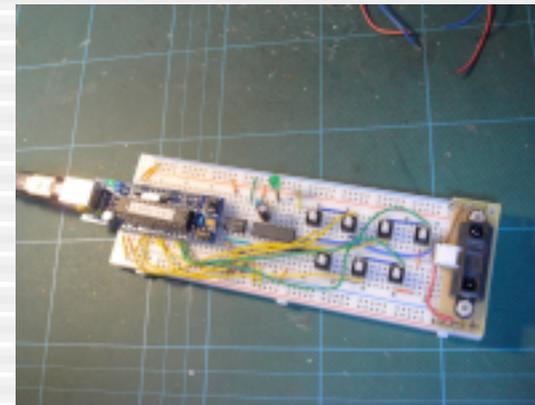
## Ginger-monaka

- MIDIチャンネルは1固定
- 3つのモードを実装
  - モードの切り替えにはCC(local control)を利用
  - EEPROMに格納して変更するまで覚えておく
- モニタ用にTONEを出力する
  - モノ出力の簡易オルゴールにもなる
- TRIGはとりあえず基板LEDに割り当てる
- 基板のプッシュSWはテスト用
  - NOTE ON/OFF(B2)を出力する
  - ワンキーMIDIキーボード



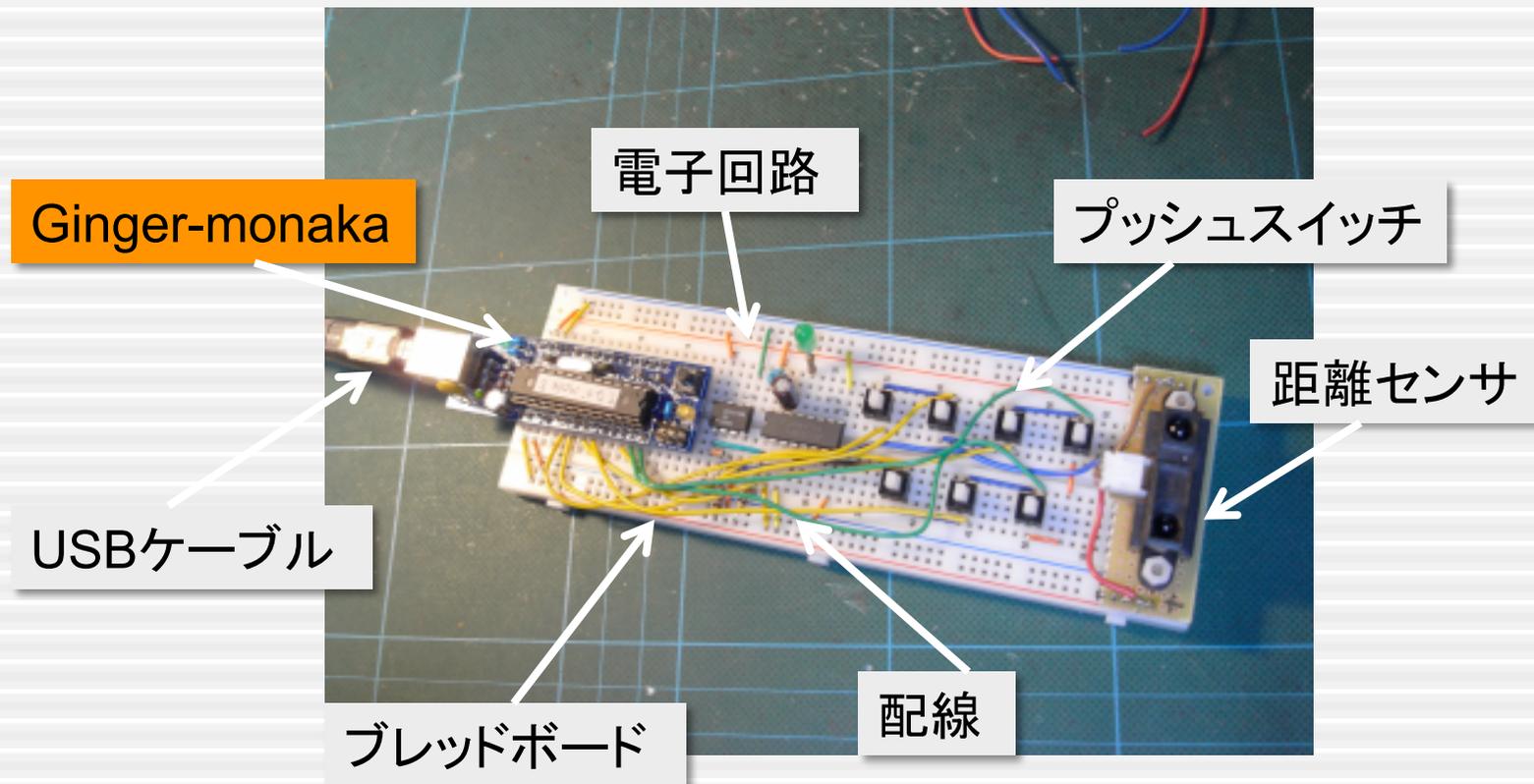
# もなかアプリケーション1

- エアギターもどき
  - 見えない弦: 赤外線距離センサー
  - フレット: プッシュボタン
  - インタフェースケーブル: USB



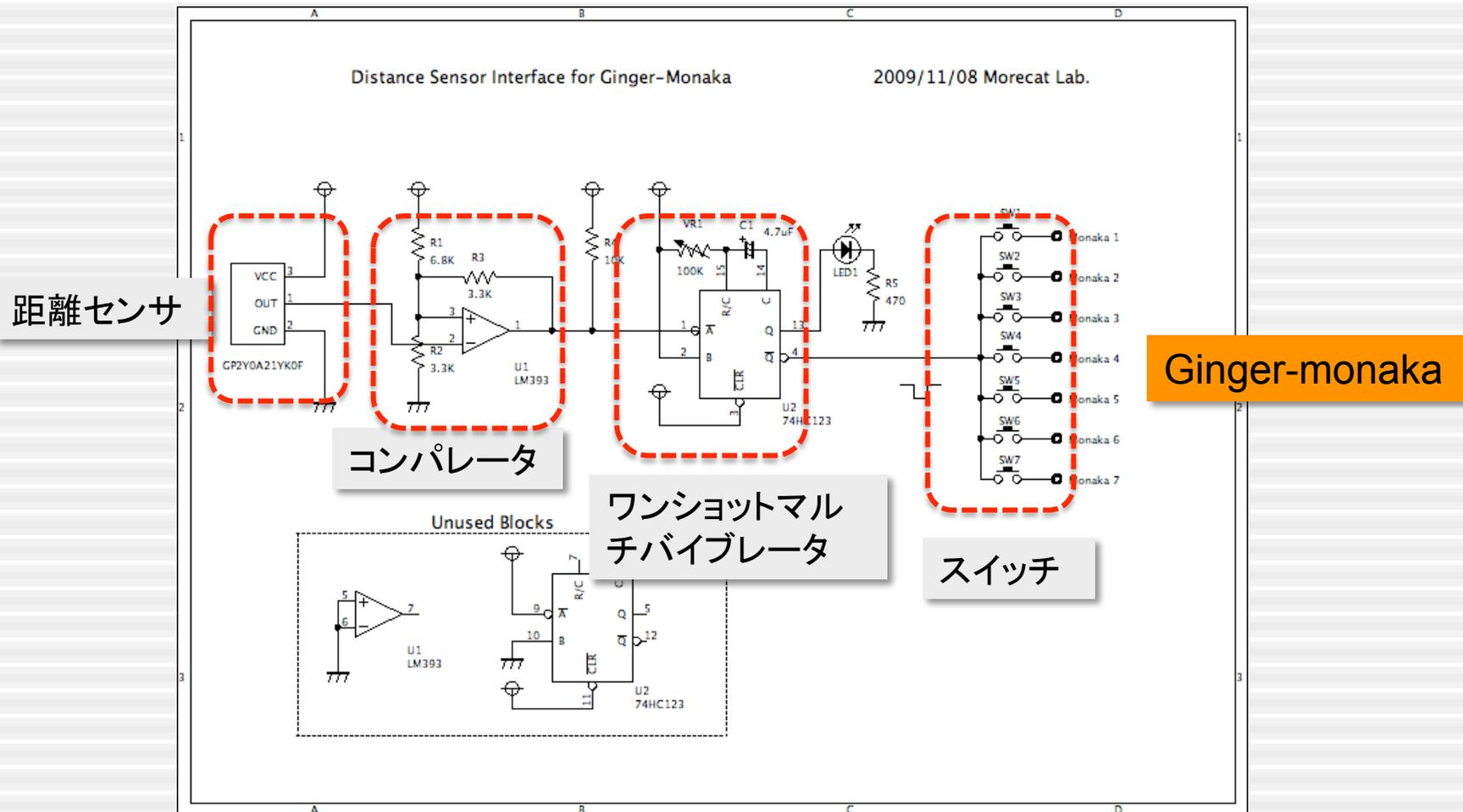
# もなかアプリケーション1

- エアギターもどき
  - ブレッドボードで1時間くらいでさくっと実現。



# もなかアプリケーション1

- これがエアギターもどきの回路図だ！

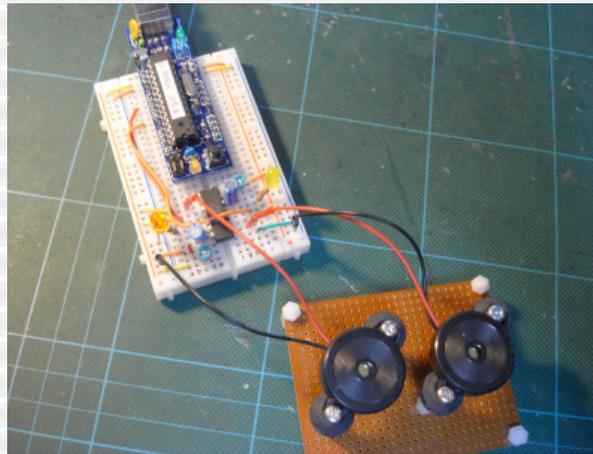


# もなかアプリケーション1

- MIDI信号の処理
- 回路の説明

## もなかアプリケーション2

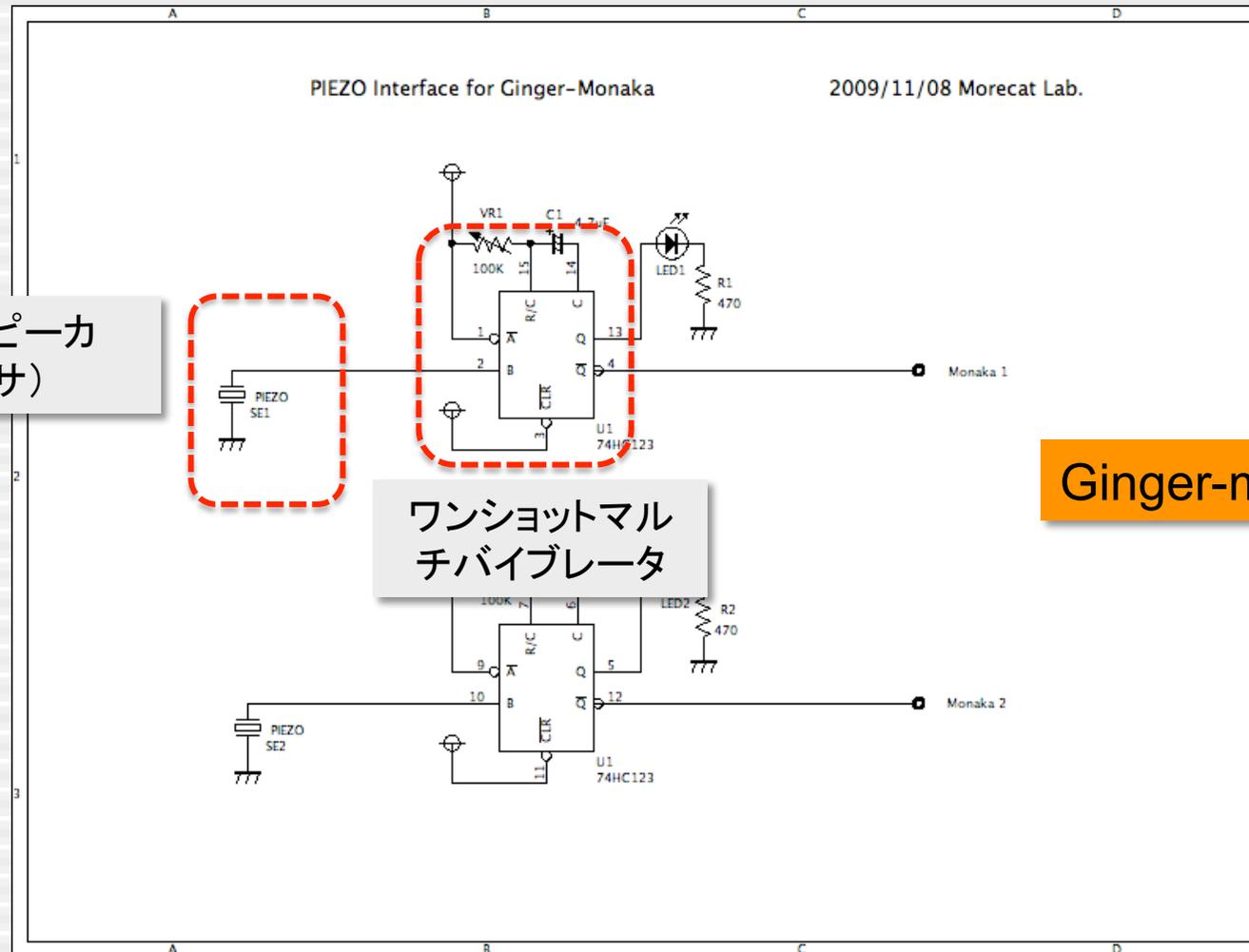
- ドラムインタフェース
  - ピエゾ素子(ピエゾスピーカ)による衝撃センサ



# もなかアプリケーション1

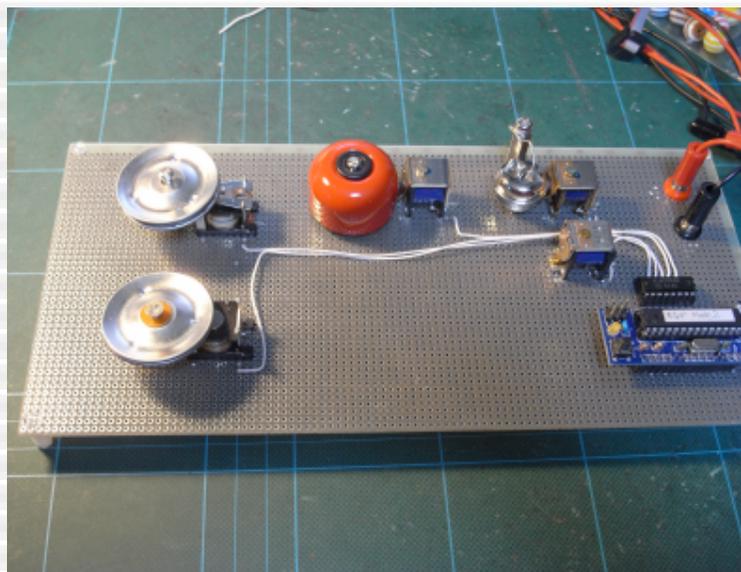
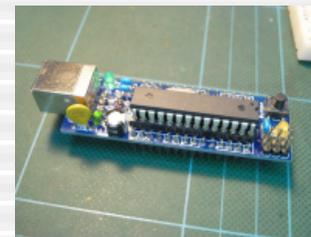
- これがドラムインタフェースの回路図だ！

Piezospeaker  
 (Sensor)



## もなかアプリケーション3

- 鳴りものインタフェース
  - 打楽器系のデバイス
  - アクチュエータとしてジャンクリレーを利用



# もなかアプリケーション3

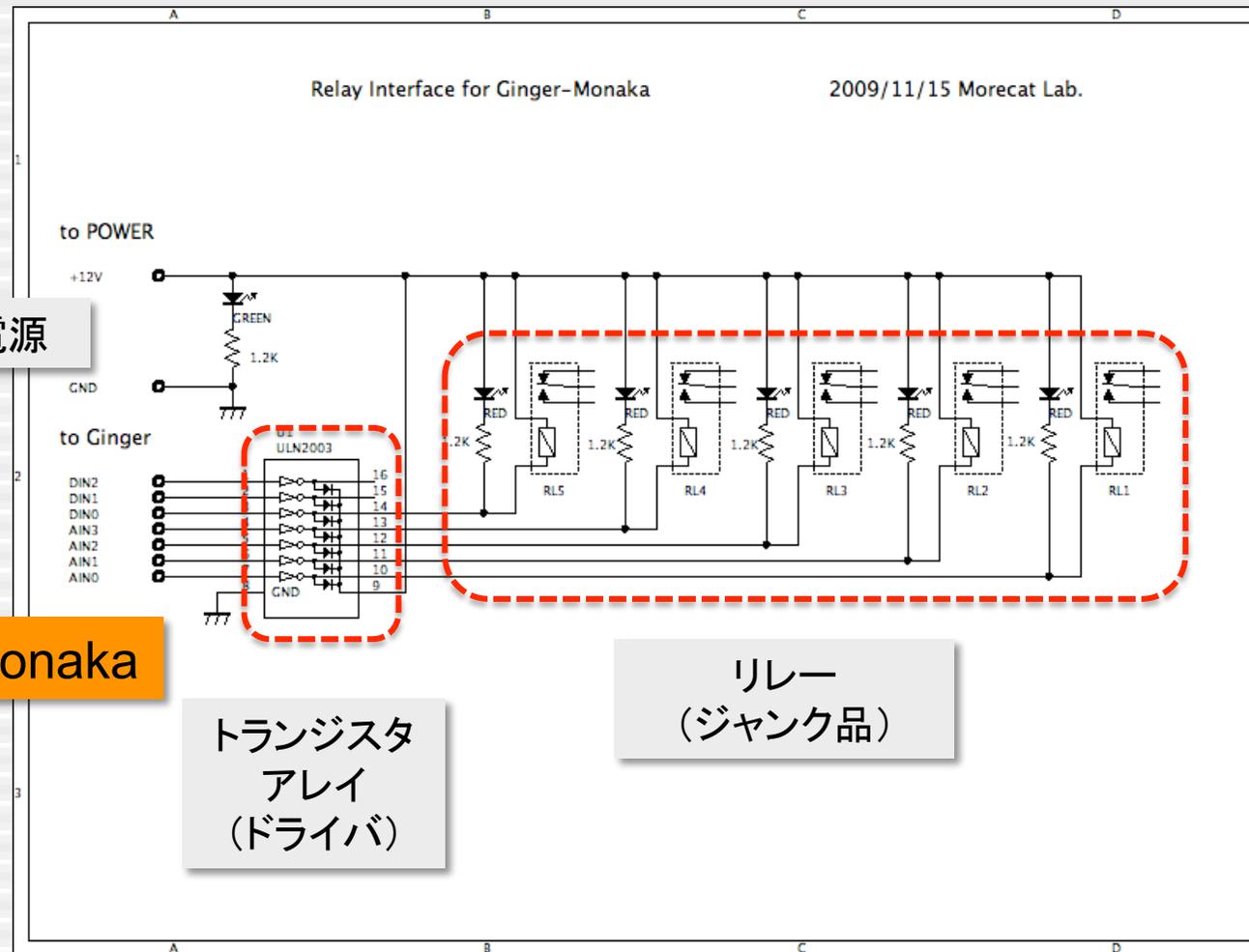
- これが鳴りものインタフェースの回路図だ！

外部電源

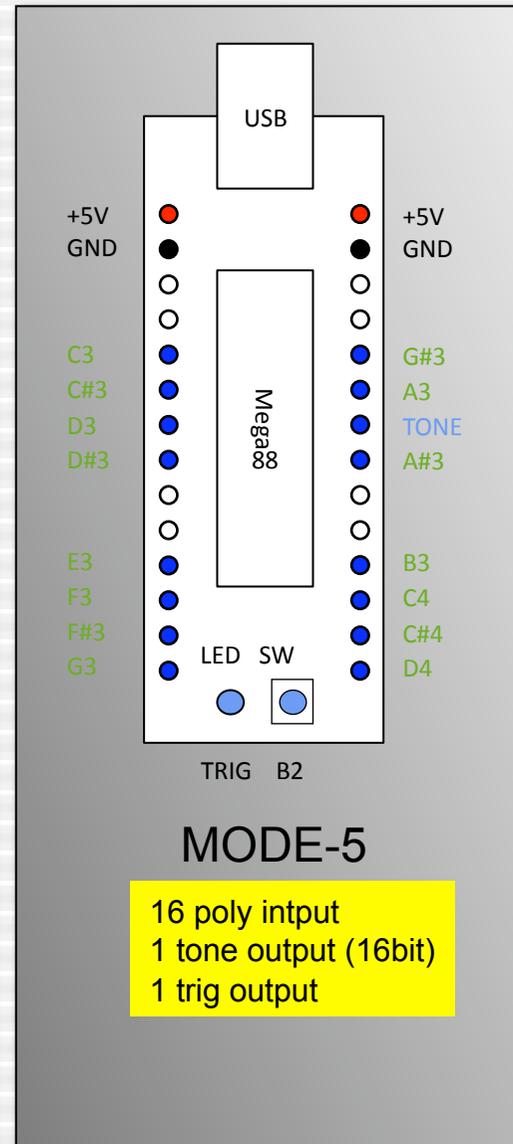
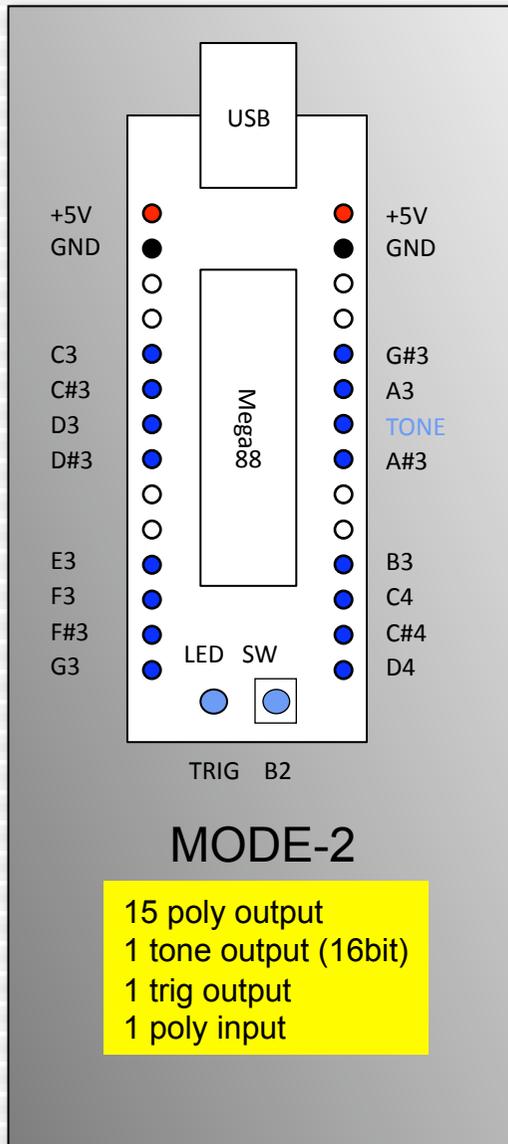
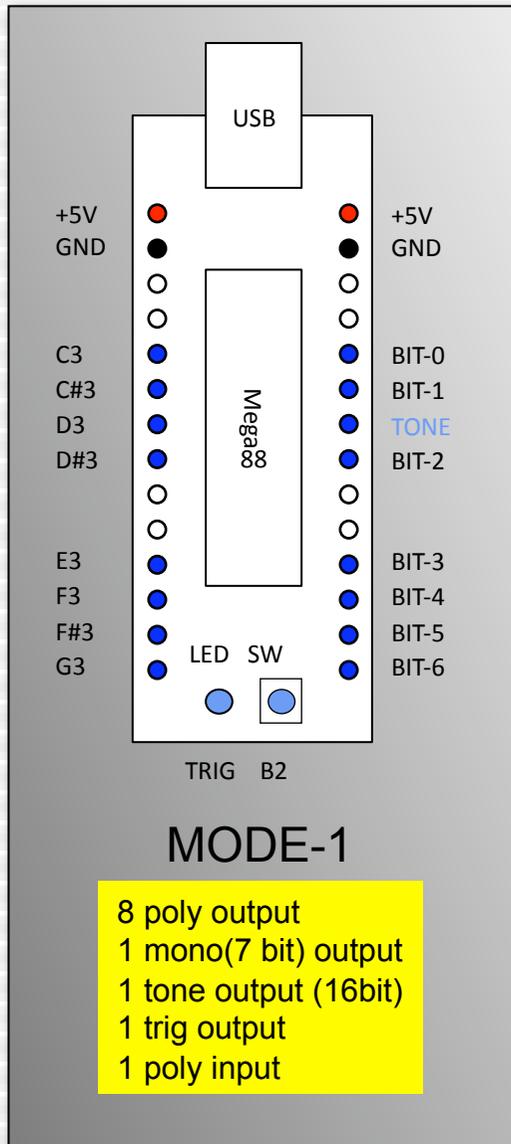
Ginger-monaka

トランジスタ  
アレイ  
(ドライバ)

リレー  
(ジャンク品)



# Ginger-monaka PIN Assignment



# 今後の拡張

- 対応モードの増加
  - SWマトリックスのスキャン(MIDIキーボード用)
  - サーボモータ用PWM(打楽器用)
  - アナログシンセ用CV
- デバイス仕様をプログラマブルに
  - MIDIメッセージでより細かく変更可能にする
  - 例えば,ピン毎に入出力を設定可能にする
- 対象デバイスの拡張
  - Sugar-monaka(入出力ピン数:30)
  - Pepper-monaka(入出力ピン数:4)
- マルチチャンネル化

仕様は決まっていません。  
仕様についてご意見を頂けると幸いです。