

NanoStick YM3812 (OPL2)

Release 1

Fujix@e2j.net

2022/8

■はじめに

NanoStick YM3812 は RISC-V マイコン「LonganNano」を使った小型の FM 音源 VGM プレーヤーです。microSD カードに保存した.vgm フォーマットファイルを読み込み、逐次データ FM 音源チップにを送信して再生します。可変周波数生成器の採用により、幅広い動作周波数に対応します。また I2C 制御のデジタルボリュームを使うことで、チップリセット時、曲切り替え時のノイズ抑制、指定ループ数経過後のフェードアウト機能などを実現しています。

【ご注意と免責事項】

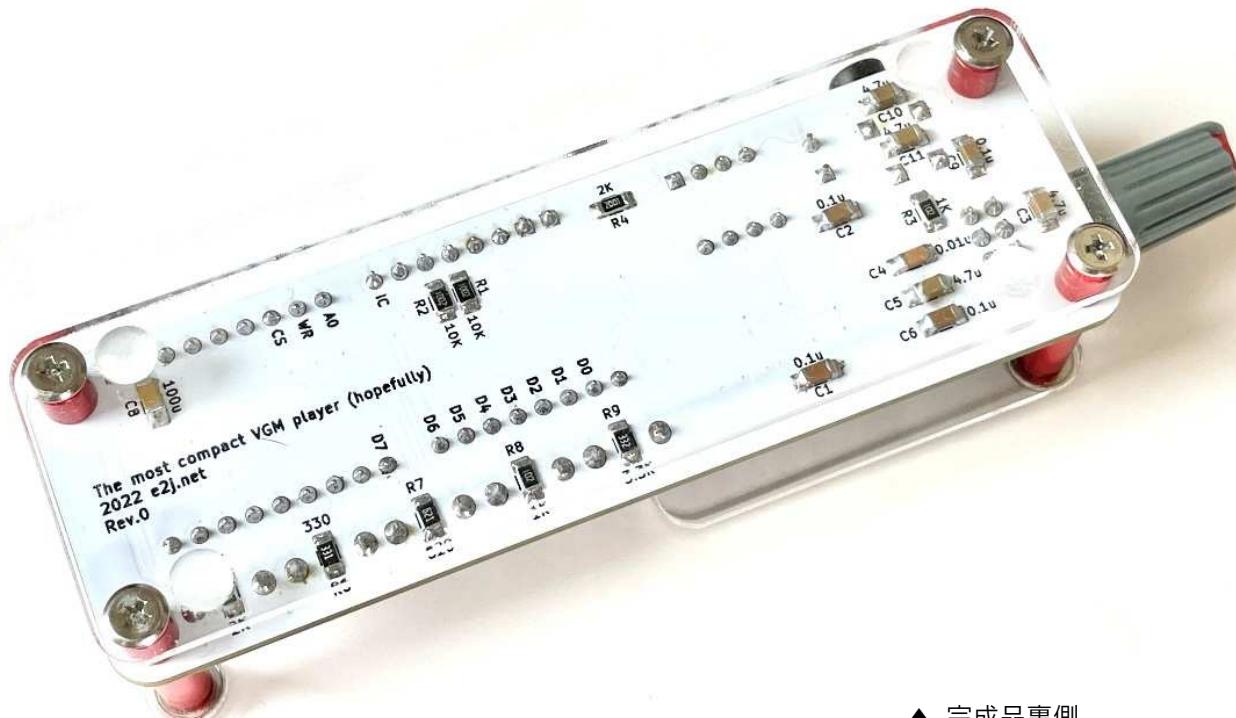
本セットは入手が比較的困難な部品のみ同梱しています。その他の部品は秋月電子などで別途調達する必要があります（3 ページ、4 ページを参照）。

本セットを完成させるには、表面実装部品のはんだ付け技術、各種工具やテスター、トラブル発生時の検証と解決能力、忍耐力などが必要となります。

vgm ファイルの作成や入手、その扱いについては自己責任で行ってください。

全ての vgm ファイルを正しく再生できるとは限りません。ファイルの作成環境や最適化状況などにより、正常に再生されないケースがあります。

本セットの製作や使用を原因とする、いかなる損失やトラブルについて、作者は一切の責任を負いません。使用者の責任においてお楽しみください。



▲ 完成品裏側

■同梱部品表

同梱のコンデンサ、抵抗、LED は表面実装 1206 インチサイズ[®] (3216 ミリサイズ[®]) です。

番号	部品	番号	部品
C1	0.1uF	R1	10KΩ
C2	0.1uF	R2	10KΩ
C3	4.7uF	R3	1KΩ
C4	0.01uF	R4	2KΩ
C5	4.7uF	R5	2KΩ
C6	0.1uF	R6	330Ω
C8	100uF	R7	620Ω
C9	0.1uF	R8	1KΩ
C10	4.7uF	R9	3.3KΩ
C11	4.7uF	DATA	白色 LED
IC1	YM3812-F FM 音源 IC		アクリル製ケース、上下
IC2	YM3014B-F DAC IC		M3 ネジ上部用 4 本 (六角ネジ)
IC3	NJM3414A オペアンプ IC		M3 ネジ下部用 4 本 (プラスネジ)
IC4	PT2257 デジタルボリューム IC		M3 スペーサー長 4 本・短 4 本
	IC ソケット 8 ピン		滑り止めゴム 4 個 (底面に貼り付け)

部品別個数

0.01uF – 1 個
0.1uF – 4 個
4.7uF – 4 個
100uF – 1 個

330Ω – 1 個
620Ω – 1 個
1KΩ – 2 個
2KΩ – 2 個
3.3KΩ – 1 個
10KΩ – 2 個

■別途必要な部品表

番号	部品	個数	説明	秋月電子 コード
C7	OS-CON 1000uF 6.4V	1	電源用。	P-08293
J1	3.5mm ステレオミニジャック MJ-8435	1	音声出力用。	C-09060
U1	LonganNano マイコン GD32VF103CBT6	1	Flash 128KB／SRAM 32KB 版。 【注意】マイコン付属のピンヘッダは太くてソケットに入りません。細いピンヘッダを使ってください。	K-14678
	細ピンヘッダ 1x40	1	マイコン用ピンヘッダ。	C-06631
	丸ピン IC 用ソケット 1x40	1	マイコン用ソケット。	P-01591
U2	3ch 出力プログラマブル周波数 ジェネレーターモジュール AE-Si5351A	1	I2C クロック生成モジュール。	K-10679
RV1	基板取付用 2 連ボリューム A10kΩ	1	音量調整用。	P-03604
	ボリュームつまみ	1	6mmD 型シャフト。D 型かネジ止めタイプのみ対応（ギザギザタイプは使えません）。	好みで
SW 1-5	タクトスイッチ	5	操作用。各色あり。	P-08073 など
	microSD カード	1	製品によってアクセス時の電圧降下ノイズに差があります。	好みで

全ての追加部品は 2022 年 8 月現在秋月電子で入手可能です。

LonganNano マイコンはメモリが少ないバージョン (Flash 64KB／SRAM 20KB) があるのでご注意ください。

■組み立てとマイコン書き込み

■ 組み立て順序

普通の電子工作と同様です。表面実装の背の低い部品 → ソケット → タクトスイッチなど、最後にボリュームを実装します。LonganNano マイコンは別途プログラムを書き込む必要があります（下を参照）。

アクリルボードをつけるとマイコンのプログラム書き込みが困難になるので、全て動作確認が取れてから取り付けます。六角ネジが上面、プラスネジが下面です、滑り止めゴムは下面の好きなところに貼ってください。

■ LonganNano マイコン用スケッチのコンパイルと書き込み

VisualStudioCode と PlatformIO IDE を使用します。スケッチ一式は以下よりダウンロード可能です。

https://github.com/Fujix1/NanoDrive_YM3812

具体的なコンパイル方法についてはネット上で解説されています。

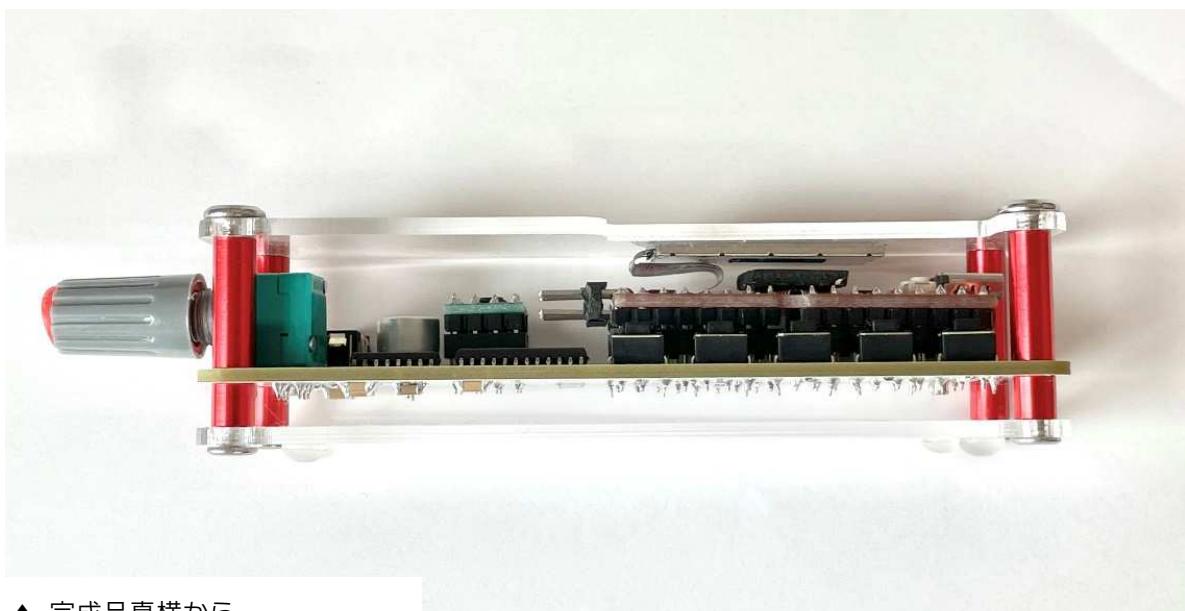
Zadig でドライバを導入すると、VSCode から直接スケッチをアップロードできるので便利です。以下のサイトが参考になります。

- **ひろう★こんぱいるさん**

https://phillowocompile.blogspot.com/2019/11/longannanorisc-v_24.html

- **xshige's beta notes さん**

<https://beta-notes.way-nifty.com/blog/2019/12/post-b8455c.html>



▲ 完成品真横から

■組み立てのポイント

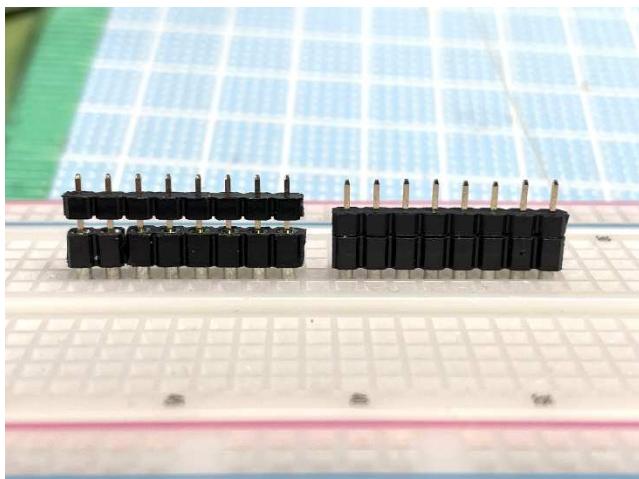
→ マイコンのソケット取り付けについて

マイコンを基板に実装するには、直接はんだ付けする方法やソケットを使う方法などがあります。Arduino風の背の高いピンヘッダではマイコンの位置が高くなり、アクリルボードが設置できなくなるため、ここではマイコンを低く実装する方法を記述します。

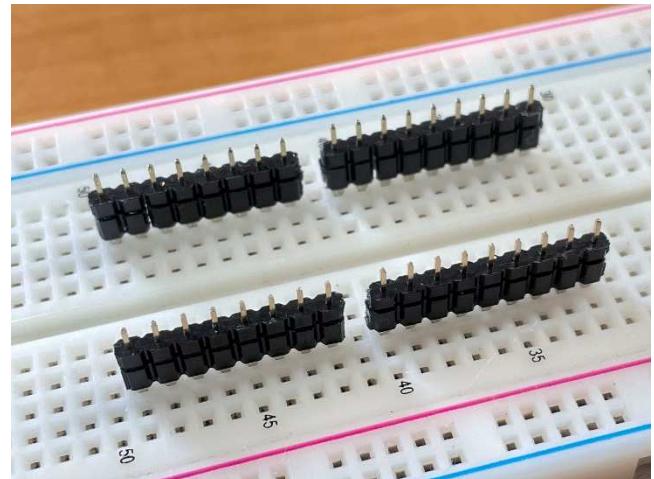
→ 細いピンヘッダと分割 IC ソケットで実装する方法

基板→分割 IC ソケット→細ピンヘッダ→マイコンの順となります。IC ソケットと細ピンヘッダには少し隙間ができるので、黒い部分をソケット側に押し込めば楽にはんだ付けできます。

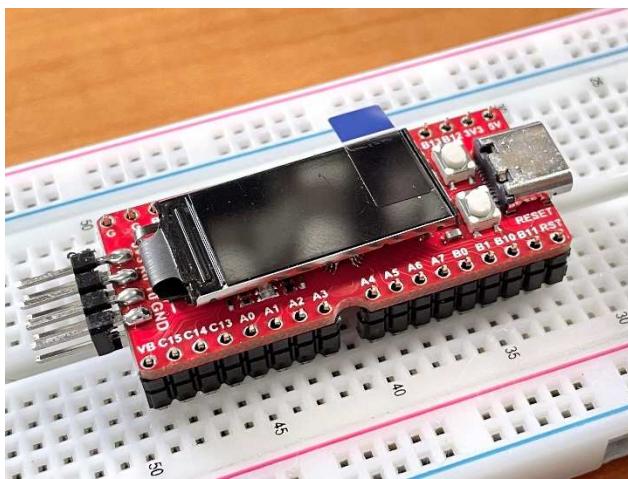
マイコン付属のピンヘッダは太いため、IC ソケットに刺さりませんので使用しないでください。



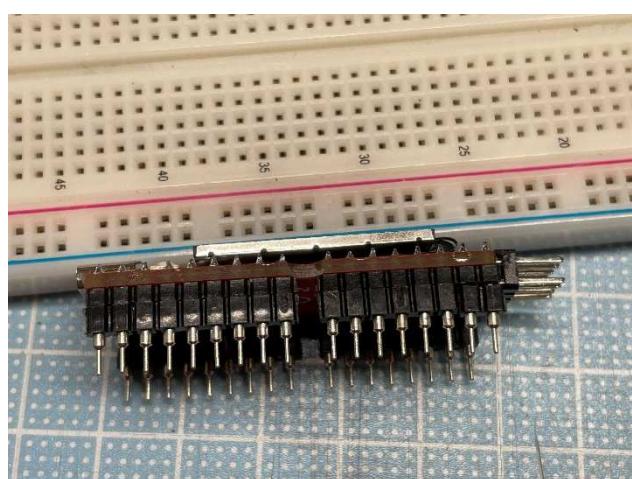
① IC ソケットにピンをさし、黒いスリーブを押し込む



② マイコンのピン配置にあわせる



③ この状態ではんだ付けします



▲ 横から見たところ

→ DATA 用 LED は基板正面右がマイナスです。

LED 裏面の緑の凸マーク側を右向きに配置します。

■VGM ファイルの配置方法

■ microSD カードに VGM ファイルを保存する方法

microSD カードのルート直下にあるフォルダ内が再生対象となります。それ以外の場所に配置したファイルは認識されません。拡張子が「.vgm」のファイルを vgm ファイルとして認識します。

※「.vgm」以外のファイルはトラブルの原因になるのですべて削除してください（以下の音量調整ファイルを除く）。

SD Card root
 ↳ Folder 1
 ↳ song1-1.vgm
 ↳ song1-2.vgm
 ↳ song1-3.vgm
 ⋮
 ↳ Folder 2
 ↳ song2-1.vgm
 ↳ song2-2.vgm
⋮

▲ .vgm ファイル配置例

■ 圧縮された VGM ファイル (.vgz) は対応しません

ZIP 圧縮された.vgz ファイルには対応していません。

解凍して拡張子「.vgm」を追加してください。また「.vgm」の拡張子なのに中身は.vgz のこともあるのでご注意ください。

■ 再生順序は保存順です

フォルダやファイルの再生はファイル名順ではなく保存順です。

■ フォルダ単位での音量調整

アーケードゲームや PC ゲームはタイトルによって音量がまちまちです。

対象フォルダに特別な名前の空ファイルを配置すると、フォルダ単位で音量を下げるることができます。

- ファイル名「att4」 フォルダ内全曲の音量を 4dB 下げる
- ファイル名「att6」 フォルダ内全曲の音量を 6dB 下げる
- ファイル名「att8」 フォルダ内全曲の音量を 8dB 下げる
- ファイル名「att10」 フォルダ内全曲の音量を 10dB 下げる
- ファイル名「att12」 フォルダ内全曲の音量を 12dB 下げる
- ファイル名「att14」 フォルダ内全曲の音量を 14dB 下げる

■トラブルシューティング

→ 音が出ないときは

- 電源を安定させます

初回起動時は安定しないことがあるので、電源ケーブルの抜き差しを何度か試してみてください。

- 起動メッセージが止まっているか確認します

「Initializing I2C」	I2C の初期化失敗
「Initializing SI5351」	SI5351 の初期化失敗
「Initializng PT2257」	PT2257 の初期化失敗
「Starting FM」	FM チップの初期化失敗
「SD card mount Error」	SD カードが無い。ファイルオープン失敗など。

- DATA の LED が点滅しているか確認してください

LED が点滅している場合はデータ自体は出力されているはずです。点滅していない場合は、マイコン側が正しく動作していないか、データ線が正しく接続されていません。

- はんだ付けや、マイコンのピンと基板の導通をすべて確認してください

ソケットに挿入されていてもピンと微妙に触れていないことがあります。

- 音は出ているが音痴、またはブツブツしか聞こえない

データピン D0～D7、WR、A0、CS の一部が断線しているか、Si5351 からクロックが正しく入力されていません。全部の線が正しく接続しているか確認します。

- VGM ファイルはルート直下のフォルダ内に置いてください

他の場所に置いたファイルは認識されません。

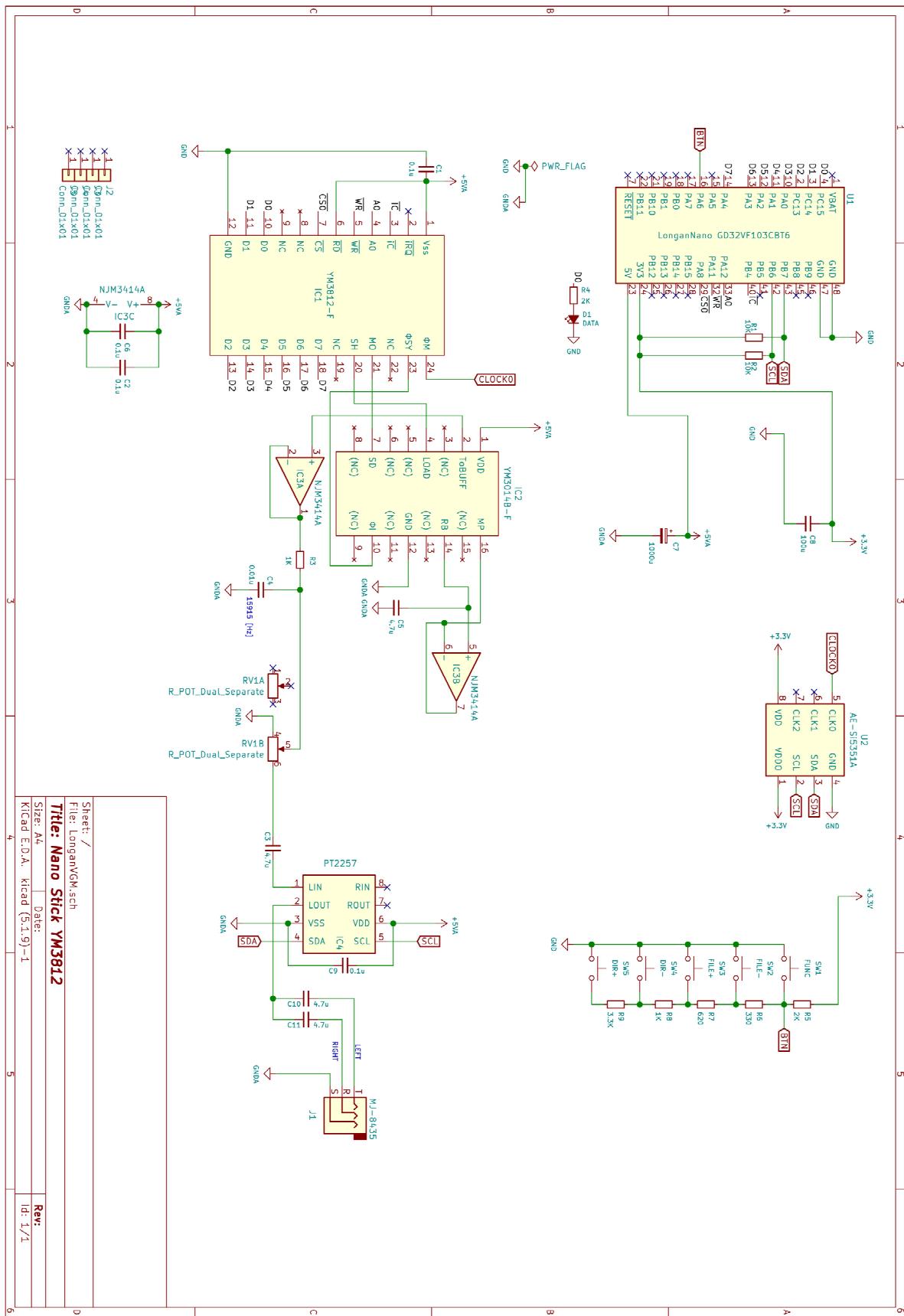
→ ブツブツノイズが入るときは

SD カードにアクセスするときに電圧降下が発生し、これがオペアンプで増幅されて音声出力に乘ります。SD カードのメーカーによって程度に違いがあるので、いろいろ試してみてください。

→ キュイ～～ンノイズが入るときは

パソコンの USB 電源にノイズが乗っていると、オペアンプで増幅されてノイズになります。モバイルバッテリーなど、独立したきれいな電源を使用してください。また、パソコンから電源を取った上に、同じパソコンに音声入力すると GND がループしてノイズが増強されることがあります。逆に消えることもあります。

■回路図



■ 基板配線

