

# NanoDrive Dual OPL (YM2203)

Release 1.1

[fujix@e2j.net](mailto:fujix@e2j.net)

2022

## ■はじめに

---

この度は、**NanoDrive Dual OPL** をお求めいただきありがとうございます。

本キットは RISC-V マイコン「LonganNano」を使った FM 音源 YM2203 用 VGM プレーヤーです。microSD カードに保存した.vgm フォーマットのファイルを読み込み、逐次データを FM 音源チップに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(1.500MHz~7.670MHz)に対応します。また I2C 制御のデジタルボリュームにより、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。

**YM2203 チップを 1 個だけで動作させるときは、チップを下側ソケットに挿入してください。ただし、DAC チップが 2 個ないと PSG と FM のミキシング比率が変わります。**

### 【大切な注意事項と免責について】

本セットはメイン基板、使用数の少ない抵抗、アクリルケースなど一部の部品のみを同梱しています。別途必要なものは次のページでご確認ください。秋月電子などで比較的容易に入手可能です。

本セットの制作には、はんだごてやドライバー、六角レンチ、テスターなどの各種工具が必要です。

.vgm ファイルの作成、入手、および使用は全てユーザーの責任のもとで行ってください。

本セットでは、全ての.vgm ファイルを正しく再生できません。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ものがありますのでご注意ください。

本セットの製作や使用を原因とする、いかなる結果やトラブルについて、本セットの作者（Fujix）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。

## ■部品表

番号	部品	個数	説明	秋月電子 通販コード例
C1, C2, C4, C5, C12, C13, C19	0.1uF	7	パスコン。5mm ピッチ。	P-10147
C6,C8-C11, C15-C18	10uF	9	電解コンデンサ。2mm ピッチ。	P-04621 P-04624 など
C3	100uF	1	電源用。2.5mm ピッチ。	P-02724
C7	1000uF	1	電源用。OS-CON 1000uF 6.4V。	P-08293
C14	1000pF	1	ローパス用。	P-14587 P-07673 など
D1	LED	1	5mm LED 3V くらい。好きな色で。	
R2, R3, R14, R16- R22	1K	10	抵抗。よくある 6.3mm のもの。	R-25102 R-16876
R6 - R9	10K	4	R6 と R7 は基板上に 20K とありますが、 10K を使ってください。	R-25103 R-16877
R4, R5	20K	2	抵抗。	同梱
R1, R11	2K	2	抵抗。	同梱
R12	330	1	抵抗。	同梱
R13	620	1	抵抗。	同梱
R15	3.3K	1	抵抗。	同梱
J1	MJ-8435	1	3.5mm ステレオミニジャック。	C-09060
FM1, FM2	YM2203C	2	FM 音源 IC。	同梱 (オプション)
DAC1, DAC2	YM3014(B)	2	DAC IC。	同梱 (オプション)
RV1, RV2	ボリューム 10kΩA	2	音量用ボリューム。 ALPS ALPINE 製 RK09D117000C。	同梱
	ボリュームつまみ	2	軸 6mm。D 型シャフトかイモネジ固定タイプ。直径 19mm 程度まで。	同梱
SW1～SW5	タクトスイッチ	5	4 本足。軽い操作感なら日本メーカー製を。中華製はボタンが固め。	

番号	部品	個数	説明	秋月電子 通販コード例
U1	LonganNano マイコン GD32VF103CBT6	1	Flash128KB／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 または 丸ピン IC 用連結 ソケット	1	マイコン用ピンヘッダ。	C-06631 または P-01382
	丸ピン IC 用 ソケット 1x40	1	マイコン用ソケット。	P-01591
U2	4 回路オペアンプ	1	速めのオペアンプなら OK。 LMC6484AIN, TLC274BCN, LME49740NA, NJM2747D など。	I-03685 I-09117 など
U3	AE-Si5351A	1	I2C クロック生成モジュール。	K-10679
U5	2 回路オペアンプ NJM3414	1	ミキシング用オペアンプ。3414 以外で も大抵 OK。NJM4580DD、NJM2732D などで動作確認済み。	I-00069 I-04723 など
U6	PT2257 デジタルボリューム	1	I2C 制御のデジタルボリューム。	同梱
	IC ソケット 8P	5		P-00035
	IC ソケット 14P	1		P-00028
	IC ソケット 40P	2		P-00034

#### 【YM2203+DAC 同梱版について】

オプションで同梱している FM 音源チップ YM2203 と DAC チップ Y3014(B)は、当方で全て正常に動作することを確認済みです。

なお、IC をソケットに挿入するときはピンを傷めないよう十分にご注意ください。

## ■組み立てとマイコン書き込み

### ■ 部品の実装

普通の電子工作と同様に、背の低い部品からはんだ付けすれば OK です。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）。

### ■ 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-Dual-OPN/>

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

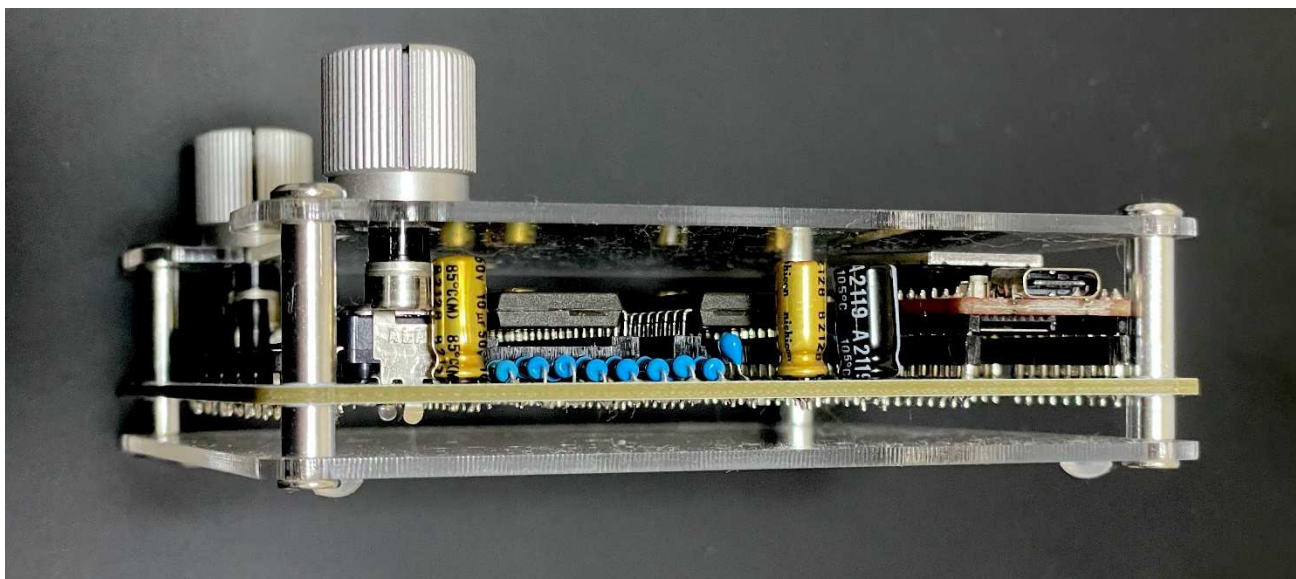
[https://pillowocompile.blogspot.com/2019/11/longannanorisc-v\\_24.html](https://pillowocompile.blogspot.com/2019/11/longannanorisc-v_24.html)

- xshige's beta notes さん

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

### ■ アクリルケースの取り付け

正常に動作することを確認したらアクリルケースを組み付けます。六角ネジは上面、プラスネジは底面です。底面側から上方向に組み立てると楽に作れます。4 個の滑り止めゴムは下面の好きなところに貼ってください。



▲ 完成品真横から



## ■組み立てのポイント

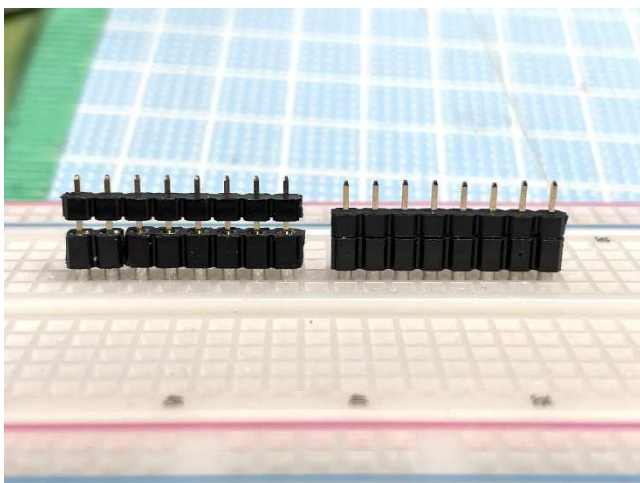
### マイコンをソケットで実装する

アクリルボードと基板の間隔は 15mm のため、マイコンを少し低めに実装する必要があります。ここでは、細ピンヘッダと丸ピン IC 連結ソケットを使った 2 つの方法を紹介します。

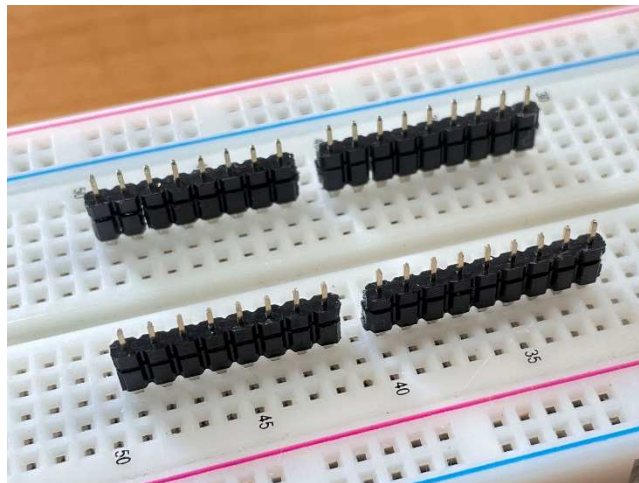
【ご注意】 LonganNano マイコンに付属のピンヘッダは太いため、IC ソケットに刺さりませんので使用しないでください。

#### 1) 「細ピンヘッダ 1x40」(C-06631) って実装する方法

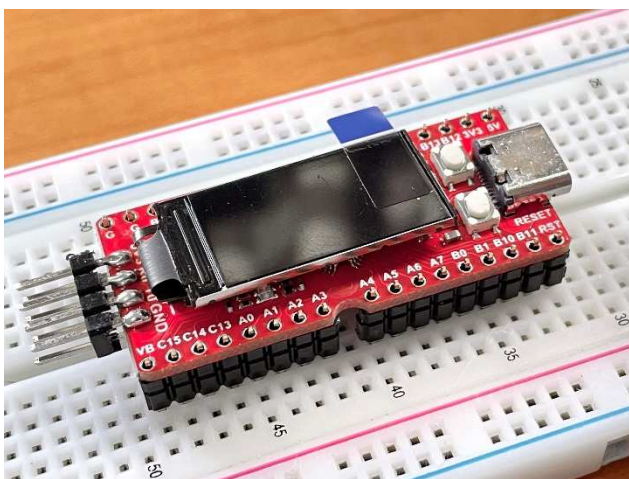
基板→分割 IC ソケット→細ピンヘッダ→マイコンの順となります。IC ソケットと細ピンヘッダには少し隙間ができるので、黒い部分をソケット側に押し込めば楽にはんだ付けできます。



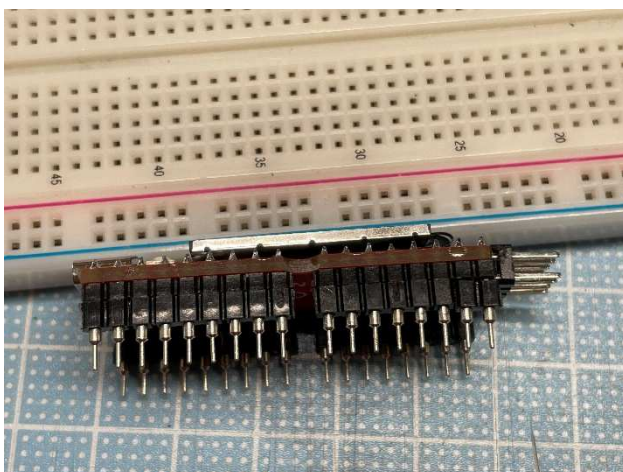
① IC ソケットにピンをさし、黒いスリーブを押し込む



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

#### 2) 「丸ピン IC 用連結ソケット (両端オスピン・1 列 40P)」(P-01382) で実装する方法

1) と同様にブレッドボードを使ってはんだ付けします。少しマイコンの上側にピンが飛び出ますが、上記の細ピンヘッダより抜き差しが楽にできます (ゆるいかも)。

## ■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
└── ⋮
```

### ■ 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。

▲ .vgm ファイル配置例

### ■ 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。ファイルライブラリの仕様です。

### ■ フォルダ単位での音量調整

アーケードゲームや PC ゲームはシステムによって音量が全く異なります。フォルダ内に特別な名前の空ファイルを配置すると、そのフォルダ全曲の音量を下げることができます。

- 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

オールドカプコンなどは att8～att12 程度にすると PC ゲームとバランスが取れます。音量を下げないと音割れする曲もあります。

抵抗 R6 と R7 は増幅率を決めており、ぎりぎり音割れしないのが 20KΩ です。しかしこれでは、PC 系の曲が小さくなりすぎるため、今回 10KΩ にして音量を上げています。抵抗を下げればさらに音量は上がりますが、音割れのおそれがあります。

## ■トラブルシューティング

### ➔ 音が出ないときは

#### - 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

基板裏面には各ピンとマイコンの接続先が印刷されているので、まずそこが導通しているか確認してください。

#### - 起動シーケンスが途中で止まっていないか、液晶のメッセージを確認してください

Initializing I2C	I2C の初期化失敗。
Initializing SI5351	SI5351 の初期化失敗。SI5351 のはんだ付け、接触不良、向き。
Initializing PT2257	PT2257 の初期化失敗。PT2257 の接触不良。IC 故障、向き。
Starting FM	FM チップの初期化失敗。あまり起きない。
SD card mount Error	SD カードが無い。ファイルオープン失敗など。相性あり。

#### - 曲名が表示され、DATA LED（または LonganNano 上の LED）が点滅しているか確認してください

LED が点滅していればデータ自体は出力されています。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。

#### - 音は出ているが音痴、またはノイズだけがブツブツと聞こえる

データピン D0～D7、WR、A0、CS の接触不良、SI5351 からクロックが正しく入力されていない、下流のオペアンプの接触不良などです。全てが正しく結線しているか確認します。オシロがあれば SI5351 のクロックを測ります。

#### - PSG は鳴るが、FM が鳴らない

まずボリュームを上げてください。音源チップまでは正常動作しています。FM 音源から下流、オペアンプなどの接続や向きを確認してください。DAC チップ、オペアンプの接触を確認してください。

#### - FM は鳴るが、PSG が鳴らない

まずボリュームを上げてください。音源チップまでは正常動作しています。基板右側の抵抗が並んでいるあたり、ミキシング用オペアンプの接触、ボリューム周りを確認してください。

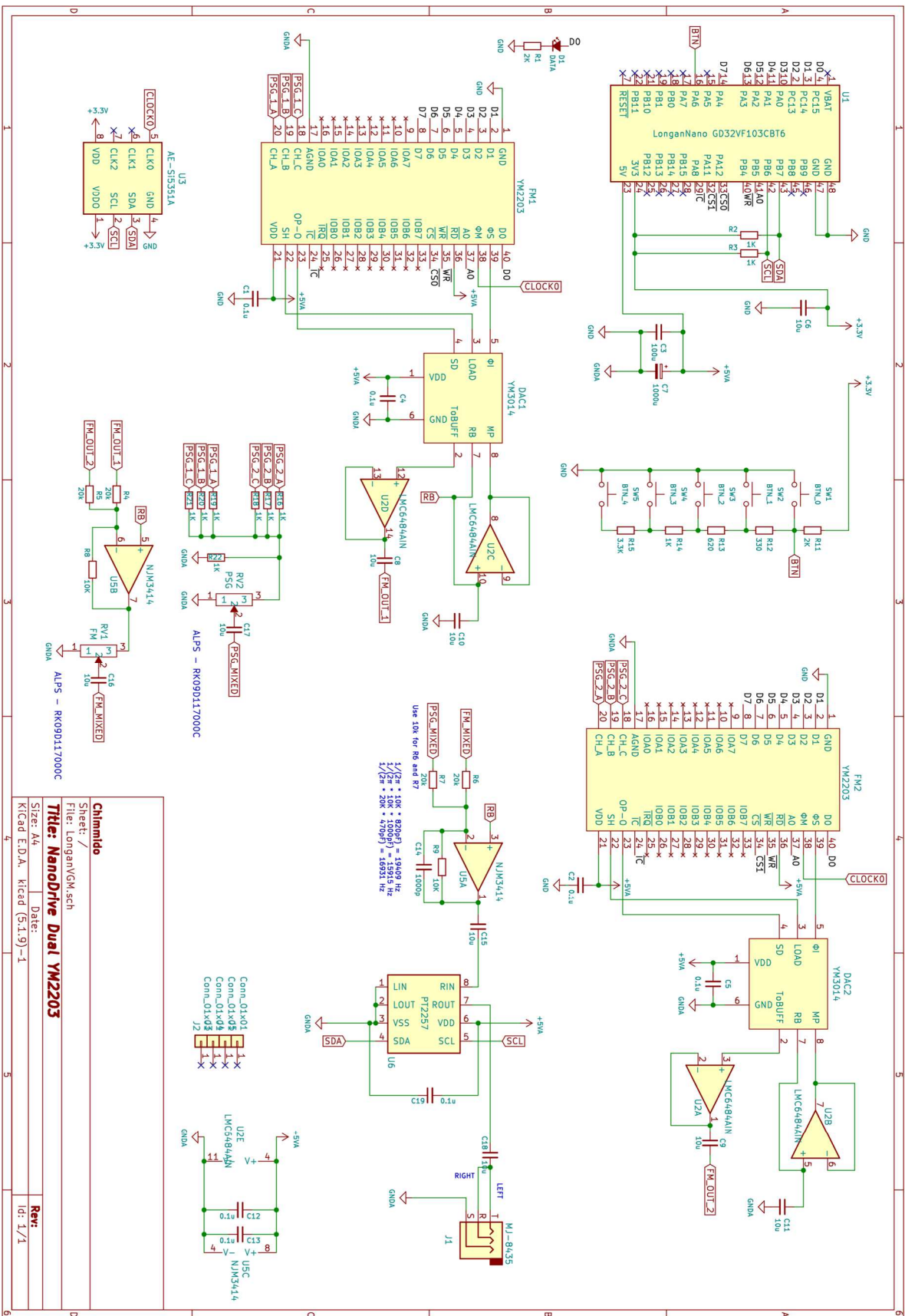
### ➔ ブツブツノイズが入るときは

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乗ります。SD カードのメーカーや種類によって程度に違いがあります。完全には無くなりません。

### ➔ キュイ〜〜ンノイズが入るときは

パソコンの USB 電源はノイズが多いため、これが増幅されて聞こえます。モバイルバッテリーや外部 USB など、きれいな電源を使用してください。またパソコンの USB 電源と PC 音声入力を併用すると大きなループになって、ノイズが大変なことになることがあります。





# 配線図

