

RE:Birth
取扱説明書
Rev.0.1

1. 概要

RE:Birth は、FM 音源等の音色を奏でる装置です。各種音源 IC とその周辺回路をモジュール化し、音源 IC を各種実験等へ採用する際の敷居を低くすることを目的とします。もっぱら、電子工作キットとして供給されます。以下、RE:Birth を「本キット」と記します。

2. 構成

本キットは、以下の要素から構成されます。

- 音源モジュール
- マザーボード
- 拡張ボード

2. 1. 音源モジュール

音源モジュールは、FM 音源などの音源 IC、（必要に応じて）ペアとなる DAC、オーディオ回路、およびそれらの周辺回路を一つの基板に収めたものです。所定の電源を供給し、音色を奏でるために必要なデータを送り込むだけで、音声信号を取り出すことができます。

2. 2. マザーボード

マザーボードは、USB 経由で PC から送られてくる音色のデータを変換して、音源モジュールへ送り出す機能を持っています。また、音源モジュールへ電力を供給するための電源回路、音源モジュールから送られてくる音声信号をミキシングする回路、およびヘッドフォンアンプ回路を併せ持っています。

2. 3. 拡張ボード

拡張ボードは、複数の音源モジュールを同時に奏でるために、マザーボードから送られてくる音色のデータを分配する機能を持っています。拡張ボード 1 枚について 4 枚の音源モジュールを搭載することができます。1 つのマザーボードには 4 枚まで拡張ボードを接続することができます。よって、1 つのマザーボードには合計 16 枚の音源モジュールを接続することができます。

3. 音源モジュールの概要

3. 1. RE1-YM2151

モジュール名	RE1-YM2151
使用チップ	YM2151(OPM)
概要	YM2151 は 4 オペレータ、同時発音数 8 音の FM 音源が搭載された IC で、X1、X68000、MSX 周辺機器、および各種アーケードゲーム機などに採用された。

3. 2. RE1-YM2203C

モジュール名	RE1-YM2203C
使用チップ	YM2203C(OPN)
概要	YM2203C は 4 オペレータ、同時発音数 3 音の FM 音源と同時発音数 3+1 音の SSG 音源が搭載された IC で、PC-9801 シリーズを始めとして、1980~1990 年代のパーソナルコンピュータに広く採用されたほか、PC-9801-26K (音源拡張ボード) などで採用された。

3. 3. RE1-YM2413/B

モジュール名	RE1-YM2413/B
使用チップ	YM2413/YM2413B(OPLL)
概要	YM2413 は 2 オペレータ、同時発音数 9 音の FM 音源が搭載された IC で、FM 音源 6 音+リズム音源 5 音としても使用できる。10 種類以上の音色データがプリセットされているのが特徴。 MSX 周辺機器、セガマスターシステム、および各種アーケードゲーム機などに採用された。

3. 4. RE1- YM3812/3526

モジュール名	RE1-YM3812/3526
使用チップ	YM3812(OPLII)/YM3526(OPL)
概要	YM3812 は 2 オペレータ、同時発音数 9 音の FM 音源が搭載された IC で、FM 音源 6 音+リズム音源 5 音 (5 音中 3 音) としても使用できる。 YM3812 は Sound Blaster などに採用された。 YM3526 は YM3812 の機能追加版で、Commodore64 の拡張機器、および各種アーケードゲームなどに採用された。

3. 5. RE1-SN76489

モジュール名	RE1-SN76489
使用チップ	SN76489(DCSG)
概要	SN76489 は矩形波 3 和音+ノイズ 1 和音のサウンドジェネレータが搭載された IC で、セガマスターシステム、メガドライブ、および各種アーケードゲームなどに採用された。

3. 6. RE1-YM2608B

モジュール名	RE1-YM2608B
使用チップ	YM2608B(OPNA)
概要	YM2608 は 4 オペレータ、同時発音数 6 音 (ステレオ) の FM 音源と同時発音数 3+1 音の SSG 音源が搭載された IC で、PC-8800 シリーズ用サウンドボード 2 や PC-9801-73 や PC9801-86 (いずれも音源拡張ボード) などに採用された。

3. 7. RE1-YM2612/3438

モジュール名	RE1-YM2612/3438
使用チップ	YM2612(OPN2)/YM3438(OPN2C)
概要	YM2612 は 4 オペレータ、同時発音数 6 音 (ステレオ) の FM 音源が搭載された IC で、FM TOWNS やメガドライブなどで採用された。 YM3438 は YM2612 の CMOS 版 (互換 IC) 。

3. 8. RE1-YMF262-M

モジュール名	RE1-YMF262-M
使用チップ	YMF262-M(OPL3)
概要	YMF262 は 2 オペレータ、同時発音数 20 音の FM 音源が搭載された IC で、4 オペレータ、同時発音数 6 音の FM 音源としても使用できる。 Sound Blaster16 などに採用された。

3. 9. RE1-YMF288-M (YMF276 実装)

モジュール名	RE1-YMF288-M+YMF276 変換基板
使用チップ	YMF276
概要	YMF276 は 4 オペレータ、同時発音数 6 音の FM 音源が搭載された IC で、FM TOWNS IIなどに採用された。

3. 10. RE1-YMF288-M

モジュール名	RE1-YMF288-M
使用チップ	YMF288-M(OPN3)
概要	YMF288 は 4 オペレータ、同時発音数 6 音 (ステレオ) の FM 音源と同時発音数 3+1 音の SSG 音源が搭載された IC で、PC9801-118 (音源拡張ボード) などに採用された。

3. 11. RE1-Y8950

モジュール名	RE1-Y8950
使用チップ	Y8950(MSX-AUDIO)
概要	Y8950 は 2 オペレータ、同時発音数 9 音の FM 音源と ADPCM が搭載された IC で、FM 音源は 6 音+リズム音源 5 音 (5 音中 3 音) としても使用できる。

3. 12. RE1-89XX(PSG)

モジュール名	RE1-89XX
使用チップ	AY-3-8910(PSG)/AY-3-8912(PSG)/AY-3-8913(PSG)/ AY-3-8930 (EPSG)/YM2149-F(SSG)/YMZ294
概要	AY-3-8910 は矩形波 3 和音+ノイズ 1 和音のサウンドジェネレータが搭載された IC で、PC-6001 シリーズや MSX などに広く採用された。 AY-3-8912、AY-3-8913 は AY-3-8910 とサウンドジェネレータ部が互換の IC で、他の機能が異なる。 YM2149-F は AY-3-8910 とほぼコンパチブルで、音声出力の一部機能が改善されている。 YMZ294 は YM2149-F の小型化品で、サウンドジェネレータ部はソフトウェア互換であるが、他の機能が削減されている。

3. 13. RE1-EXT-MSCCX(SCC)

モジュール名	RE1-EXT-MSCCX
使用チップ	波形メモリ音源搭載 MSX カートリッジ
概要	コナミが開発した、波形メモリ音源が搭載された MSX カートリッジを搭載するための拡張ボード。

4. 接続

4. 1. マザーボード (RE1-MB00)

- J1 (電源ポート)
 - 電源を供給するためのポートです。
 - 電源電圧 6V、供給電流 1.2A 以上の AC アダプタを接続します。
 - コネクタ形状は、内径 2.1mm のものを使用してください。
- J2 (LINE IN)
 - 外部音声入力ポートです。
 - $\phi 3.5\text{mm}$ ステレオピンジャックを使用してください。
- J3 (OUTPUT)
 - ヘッドフォン出力/Line Out 出力ポートです。
 - $\phi 3.5\text{mm}$ ステレオピンジャックを使用してください。
- U2 (USB ポート)
 - USB 通信ポートです。
 - PC と、USB-A~USB-miniB ケーブルで接続してください。
- CN1 (オンボード音源スロット)
 - 音源モジュール接続スロットです。
 - 音源モジュールのボリュームが手前に来るように挿入してください。
- CN2 (バス出力)
 - バス出力コネクタです。
 - 拡張ボードや RE1-RXT-MSCCX と、MIL40P コネクタ付きフラットケーブルで接続してください。

4. 2. 拡張ボード (RE1-EXT400)

- CN1 (バス入力)
 - バス入力コネクタです。
 - マザーボードのバス出力と接続します。
 - 拡張ボードを数珠つなぎに接続する場合は、マザーボードに近い側の拡張ボードのバス出力と接続します。
- CN2 (バス出力)
 - バス出力コネクタです。

- 拡張ボードを数珠つなぎに接続する場合は、他の拡張ボードのバス入力と接続します。
- CN3～CN6（音源スロット）
 - 音源モジュール接続スロットです。
 - 音源モジュールのボリュームが手前に来るように挿入してください。
- J1（外部デジタル電源ポート・オプション）
 - 拡張ボード上の音源モジュールへ、バスからの電源供給によらずに、外部からの電源によりデジタル電源を供給するためのポートです。
 - 電源電圧 5V、供給電流 3.0A 以上の AC アダプタを接続します。
 - コネクタ形状は、内径 2.1mm のものを使用してください。
- J2（外部アナログ電源ポート・オプション）
 - 拡張ボード上の音源モジュールへ、バスからの電源供給によらずに、外部からの電源によりアナログ電源を供給するためのポートです。
 - 電源電圧 6V、供給電流 1.2A 以上の AC アダプタを接続します。
 - コネクタ形状は、内径 2.1mm のものを使用してください。

4. 3. 音源モジュール共通

- 音源スロットピン
 - マザーボードや拡張ボード上の音源スロットと接続するためのヘッダピンです。
 - 音源モジュールのボリュームが手前に来るように挿入してください。

4. 4. RE1-RXT-MSCCX

- CN1（バス入力）
 - バス入力コネクタです。
 - マザーボードのバス出力と接続します。
 - 拡張ボードを数珠つなぎに接続する場合は、マザーボードに近い側の拡張ボードのバス出力と接続します。
- CN2（バス出力）
 - バス出力コネクタです。
 - 拡張ボードを数珠つなぎに接続する場合は、他の拡張ボードのバス入力と接続します。

● JP4 (アンプ基板スロット)

- RE1-BUFAMP201 を接続するためのスロットです。
- RE1-BUFAMP201 のボリュームが手前に来るように挿入してください。

● J2 (外部アナログ電源ポート・オプション)

- RE1-RXT-MSCCX のカートリッジへ、バスからの電源供給によらずに、外部からの電源によりアナログ電源を供給するためのポートです。
- 電源電圧 6V、供給電流 1.2A 以上の AC アダプタを接続します。
- コネクタ形状は、内径 2.1mm のものを使用してください。

5. 設定と調整

5. 1. マザーボード (RE1-MB00)

● U2 (電源選択)

- 通常、RE1-MB00 の J1 から電源を供給します。その場合の各ジャンパピンの設定は以下の通りです。

- RE1-MB00 の JP1 : オープン
- U2(AE-UM232R)の J2 : ショート
- U2(AE-UM232R)の J3 : 2-3(VIO-VCC)ショート

- 電源の供給能力は低いですが、U2(AE-UM232R)の USB ポートから電源を供給することもできます。その場合は、RE1-MB00 の J1 には AC アダプタを接続しません。また、各ジャンパピンの設定は以下の通りです。

- RE1-MB00 の JP1 : ショート
- U2(AE-UM232R)の J2 : ショート
- U2(AE-UM232R)の J3 : 2-3(VIO-VCC)ショート

● XTAL1~3 の実装と JP3 (システムクロック出力選択)

- RE1-MB00 には 3 個までの水晶発振器を搭載することができ、そのうち一つを選択して、システムクロックとしてバスへ出力させることができます。
- XTAL1~3 に、水晶発振器を実装します。DIP8P タイプと DIP14P タイプに対応しています。
- JP3 のジャンパピン設定で、システムクロックの出力元を XTAL1~3 から選択します。一番奥 (上) が XTAL1、一番手前 (下) が XTAL3 です。
- 通常、4MHz の水晶発振器を XTAL1 に実装し、システムクロックとします。

● JP4(OUTPUT 信号選択)

- J3 から出力させる信号について、Line Out 出力とヘッドフォン出力のいずれかから選択します。
- ジャンパピンをそれぞれ左側に設定すると J3 は LineOut 出力に、右側に設定すると J3 はヘッドフォン出力になります。上下 (L/R) と同じ設定にしてください。

● VR1 (LINE IN 音量調整)

- LINE IN 端子から送られてくる音声信号の音量を調整します。

● VR2 (ヘッドフォン出力音量調整)

- ヘッドフォン出力の音量を調整します。

- JP4 の設定により J3 の出力が LineOut 出力となっている場合は、音量は調整できず固定となります。

5. 2. 拡張ボード (RE1-EXT400)

● XTAL1 の実装

- RE1-EXT400 では、搭載する音源モジュールへのシステムクロックの供給について、バスからのシステムクロック以外に、RE1-EXT400 上に実装する水晶発振器からのクロックをシステムクロックとして供給することができます。
- RE1-EXT400 から音源モジュールへシステムクロックを供給する場合は、XTAL1 に水晶発振器を実装します。

● JP3 (SYSCLK 選択)

- 通常、バスからのシステムクロックを RE1-EXT400 上の各音源モジュールへ供給する場合は、JP3 を「SCK(SYSTEM CLOCK)」側へ設定します。
- バスからのシステムクロックによらずに、RE1-EXT400 から音源モジュールへシステムクロックを供給する場合は、XTAL1 を実装の上、JP3 を「ONBRD(ON BOARD)」側へ設定します。

● JP4(ボードアドレス)

- 一枚のマザーボード (RE1-MB00) について、4 枚まで拡張ボード (RE1-EXT400) を接続することができます。その場合、各拡張ボードではボードアドレスを設定する必要があります。
- マザーボードに対して一枚の拡張ボードを接続する場合は、JP4 を「1」に設定してください。
- マザーボードに対して複数枚の拡張ボードを接続する場合は、通常、マザーボードに近い側から、JP4 を「1」～「4」に設定します。ボードアドレスは重複しないように設定してください。

5. 3. 音源モジュール共通

● 供給クロック選択

- 音源 IC にクロックを供給するためのクロック源について、音源スロットを通じて送られてくるシステムクロックと、音源モジュール上に実装する水晶発振器のクロックとを、ジャンパ設定にて選択することができます。この設定により、音源 IC が必要とする周波数のクロックが選択されます。
- 音源モジュールごとのジャンパの部品番号は、以下の通りです。

- RE1-YM2151 : JP2
- RE1-YM2203 : JP1
- RE1-YM2413/B : JP1
- RE1-YM3812/3526 : JP1
- RE1-SN76489 : JP1
- RE1-YM2608 : JP1
- RE1-YM2612/3438 : JP1
- RE1-YMF262-M : JP1
- RE1-YMF288-M : JP1
- RE1-Y8950 : JP1
- RE1-89XX : JP1
- RE1-EXT-MSCCX : J3

- システムクロックを選択する場合は「SCK(SYSTEM CLOCK)」側に、音源モジュールに実装する水晶発振器 (XTAL1) からのクロックを選択する場合は「ONBRD(ON BOARD)」側に、それぞれ設定します。
- なお、RE1-MB00 以外の、サードパーティ製のマザーボード等を使用する場合で、マザーボードからシステムクロックが供給されない場合は、ジャンパ設定を「ONBRD(ON BOARD)」側に設定し、次項「水晶発振器の実装」にて音源モジュールに水晶発振器を実装してください。

● 水晶発振器の実装

- 音源 IC が必要とするクロックの周波数がシステムクロックの周波数と一致しない場合、音源 IC が必要とする周波数の水晶発振器を音源モジュール上に実装する必要があります。
- RE1-MB00 以外の、サードパーティ製のマザーボード等を使用する場合で、マザーボードからシステムクロックが供給されない場合も同様です。
- 各音源モジュールが必要とする標準的なクロックの周波数は以下の通りです。
 - RE1-YM2151 : 3.579545MHz または 4MHz
 - RE1-YM2203 : 4MHz または 3.9936MHz
 - RE1-YM2413/B : 3.579545MHz または 4MHz
 - RE1-YM3812/3526 : 3.579545MHz または 4MHz
 - RE1-SN76489 : 3.579545MHz または 4MHz
 - RE1-YM2608 : 7.9872MHz または 8MHz
 - RE1-YM2612/3438 : 7.670454MHz

- RE1-YMF262-M : 14.31818MHz
- RE1-YMF288-M : 7.9872MHz または 8MHz
- RE1-Y8950 : 3.579545MHz または 4MHz
- RE1-89XX : 3.579545MHz または 4MHz
- RE1-EXT-MSCCX : 3.579545MHz

● パンニング設定

- 音源 IC (DAC) からの音声出力がモノラル出力の音源モジュールは、出力を L チャンネルと R チャンネルのどちらに出力させるか、または L チャンネルと R チャンネルの両方に出力させるかを設定します。
- 音源モジュールごとのジャンパの部品番号は、以下の通りです。

- RE1-YM2203 : JP3
- RE1-YM2413/B : JP3
- RE1-YM3812/3526 : JP3
- RE1-SN76489 : JP2
- RE1-Y8950 : JP2
- RE1-89XX : JP5

● 音声出力音量調整

- 音源モジュールごとの音声出力の音量を調整します。音源モジュールによっては、複数の音源が搭載されており、そのそれぞれの音声出力の音量を、それぞれ調整します。

- RE1-YM2151 : VR1(FM)
- RE1-YM2203 : VR1(FM)
- // : VR2(SSG)
- RE1-YM2413/B : VR1(FM)
- RE1-YM3812/3526 : VR1(FM)
- RE1-SN76489 : VR1(DCSG)
- RE1-YM2608 : VR1(FM)
- // : VR2(SSG)
- RE1-YM2612/3438 : VR1(FM)
- RE1-YMF262-M : VR1(FM)
- RE1-YMF288-M : VR1(FM)
- RE1-Y8950 : VR1(FM)
- // : VR2(ADPCM)

- RE1-89XX : VR1(PSG)
- RE1-EXT-MSCCX : VR1(SLOT1)
- // : VR2(SLOT2)

5. 4. RE1-YMF262-M

● JP2 (音声出力 LR 反転設定)

- YMF262-M が採用された過去の製品の中には、音源 IC (DAC) の音声出力の左右が逆転しているものがあります。それらの製品で製作された楽曲データの再生に対応するため、RE1-YMF262-M では音声出力の左右を正転/逆転のそれぞれに設定できる機能を持っています。
- 音声出力を正転で出力させる場合、JP2 を横方向 ([=]) に設定します。
- 音声出力を逆転で出力させる場合、JP2 を縦方向 ([|]) に設定します。

5. 5. RE1-YMF288-M

● JP2 (音声出力 LR 反転設定)

- YMF288-M が採用された過去の製品の中には、音源 IC (DAC) の音声出力の左右が逆転しているものがあります。それらの製品で製作された楽曲データの再生に対応するため、RE1-YMF288-M では音声出力の左右を正転/逆転のそれぞれに設定できる機能を持っています。
- 音声出力を正転で出力させる場合、JP2 を横方向 ([=]) に設定します。
- 音声出力を逆転で出力させる場合、JP2 を縦方向 ([|]) に設定します。

5. 6. RE1-89XX

● 実装する音源 IC の選択

- RE1-89XX では、以下の音源 IC に対応しています。実装する音源 IC に応じて、実装するソケットを選択し、実装してください。
 - YM2149(IC3)
 - AY-3-8910(IC3)
 - AY-3-8912(IC4)
 - AY-3-8913(IC6)
 - YMZ294(IC7)

- なお、SIL のピンソケットを使用して、すべての音源 IC に対応させることも可能です (SIL ピンソケットは別途購入する必要があります)。

- 供給クロック分周設定

- RE1-89XX では、JP1 で設定された供給クロックを分周して音源 IC へ供給させる機能を持っています。分周比は、1/1 (分周なし)、1/2、1/4 です。
- 例えば、供給クロックが 3.579545MHz の場合で、音源 IC へ供給させるクロックを 1.7897725MHz としたい場合は、分周比を 1/2 に設定します。
- なお、供給クロックを分周させない場合は、IC2 (74HCT74) の実装は不要です。

- JP3 (YM2149・/SEL 設定)

- YM2149 は、供給されたクロックを分周させて動作クロックとする機能を持っています。分周比は、1/1 (分周なし)、1/2 です。
- 例えば、供給クロックが 3.579545MHz の場合で、動作クロックを 1.7897725MHz としたい場合は、JP3 をジャンパピンでショートに設定します。
- 供給されたクロックをそのまま動作クロックとする場合は、JP3 を外してオープンに設定します。

- JP4 (YMZ294・4/6 設定)

- YMZ294 は、供給するクロックの周波数に応じて、「4/6」ピンを設定する必要があります。
- 4MHz (3.579545MHz) を供給する場合は、JP4 を H に設定します。
- 6MHz を供給する場合は、JP4 を L に設定します。

5. 7. RE1-EXT-MSCCX

- JP3 (ボードアドレス)

- RE1-EXT-MSCCX は、厳密には音源モジュールではなく、拡張モジュールの一種です。そのため、拡張ボード (RE1-EXT400) と同じく、ボードアドレスを設定する必要があります。
- マザーボードに対して一枚の RE1-EXT-MSCCX または拡張ボードを接続する場合は、JP3 を「1」に設定してください。
- マザーボードに対して複数枚の RE1-EXT-MSCCX または拡張ボードを接続する場合は、通常、マザーボードに近い側から、JP3 を「1」～「4」に設定します。ボードアドレスは重複しないように設定してください。

● JP1 (SLOT1 アドレス)

○ 拡張ボード (RE1-EXT400) では、SLOT の位置により音源モジュールのアドレスが決定されますが、RE1-EXT-MSCCX では、SLOT1 (カートリッジ) のアドレスをジャンパピンにより設定する必要があります。

○ 通常、JP1 を「1」に設定します。

● JP2 (SLOT2 アドレス)

○ JP1 と同様に、SLOT2 (カートリッジ) のアドレスをジャンパピンにより設定する必要があります。

○ 通常、JP2 を「2」に設定します。