



# I2S オーディオインタフェース 取扱説明書

---

-本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用ください

株式会社 **北斗電子**  
REV.1.0.0.0

－目 次－

注意事項 .....	1
安全上のご注意 .....	2
特徴 .....	4
概要 .....	4
製品内容 .....	4
外観 .....	5
1. 仕様 .....	6
1.1. 仕様表 .....	6
1.2. ボード配置図 .....	7
1.3. ブロック図 .....	7
1.4. 信号インタフェース .....	8
1.4.1. Pmod™ インタフェース(J3) .....	8
1.4.2. オーディオ入力(J1) .....	9
1.4.3. オーディオ出力(J2) .....	9
1.5. ゲイン切り替えジャンパ .....	9
2. 接続先設定 .....	10
2.1. I2S 信号フォーマット .....	10
2.2. EN 及び RESET 信号 .....	10
2.3. 接続先マイコンの端子設定 .....	11
3. 接続例 .....	12
3.1. 当社マイコンボード製品との組み合わせ例 .....	13
4. 付録 .....	14
4.1. 寸法図 .....	14
4.2. 本製品を LJ モードで使用する場合 .....	15
取扱説明書改定記録 .....	17
お問合せ窓口 .....	17

## 注意事項

本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用ください

### 【ご利用にあたって】

1. 本製品をご利用になる前には必ず取扱説明書をよく読んで下さい。また、本書は必ず保管し、使用上不明な点がある場合は再読み、よく理解して使用して下さい。
2. 本書は株式会社北斗電子製マイコンボードの使用方法について説明するものであり、ユーザシステムは対象ではありません。
3. 本書及び製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。本書の無断複製・複製・転載はできません。
4. 弊社のマイコンボードの仕様は全て使用しているマイコンの仕様に準じております。マイコンの仕様に関しましては製造元にお問い合わせ下さい。弊社製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に、予告無しに変更することがあります。また価格を変更する場合や本書の図は実物と異なる場合もありますので、御了承下さい。
5. 本製品のご使用にあたっては、十分に評価の上ご使用下さい。
6. 未実装の部品に関してはサポート対象外です。お客様の責任においてご使用下さい。

### 【限定保証】

1. 弊社は本製品が頒布されているご利用条件に従って製造されたもので、本書に記載された動作を保証致します。
2. 本製品の保証期間は購入戴いた日から1年間です。

### 【保証規定】

**保証期間内でも次のような場合は保証対象外となり有料修理となります**

1. 火災・地震・第三者による行為その他の事故により本製品に不具合が生じた場合
2. お客様の故意・過失・誤用・異常な条件でのご利用で本製品に不具合が生じた場合
3. 本製品及び付属品のご利用方法に起因した損害が発生した場合
4. お客様によって本製品及び付属品へ改造・修理がなされた場合

### 【免責事項】

弊社は特定の目的・用途に関する保証や特許権侵害に対する保証等、本保証条件以外のものは明示・黙示に拘わらず一切の保証は致し兼ねます。また、直接的・間接的損害金もしくは欠陥製品や製品の使用方法に起因する損失金・費用には一切責任を負いません。損害の発生についてあらかじめ知らされていた場合でも保証は致し兼ねます。

ただし、明示的に保証責任または担保責任を負う場合でも、その理由のいかんを問わず、累積的な損害賠償責任は、弊社が受領した対価を上限とします。本製品は「現状」で販売されているものであり、使用に際してはお客様がその結果に一切の責任を負うものとします。弊社は使用または使用不能から生ずる損害に関して一切責任を負いません。

保証は最初の購入者であるお客様ご本人にのみ適用され、お客様が転売された第三者には適用されません。よって転売による第三者またはその為になすお客様からのいかなる請求についても責任を負いません。

本製品を使った二次製品の保証は致し兼ねます。

## 安全上のご注意

製品を安全にお使いいただくための項目を次のように記載しています。絵表示の意味をよく理解した上でお読み下さい。

### 表記の意味




取扱を誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じる可能性がある事が想定される



取扱を誤った場合、人が軽傷を負う可能性又は、物的損害のみを引き起こすが可能性がある事が想定される

### 絵記号の意味

	<p><b>一般指示</b> 使用者に対して指示に基づく行為を強制するものを示します</p>		<p><b>一般禁止</b> 一般的な禁止事項を示します</p>
	<p><b>電源プラグを抜く</b> 使用者に対して電源プラグをコンセントから抜くように指示します</p>		<p><b>一般注意</b> 一般的な注意を示しています</p>

## 警告



以下の警告に反する操作をされた場合、本製品及びユーザシステムの破壊・発煙・発火の危険があります。マイコン内蔵プログラムを破壊する場合があります。

1. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままケーブルの抜き差しを行わないでください。
2. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままで、ユーザシステム上に実装されたマイコンまたはIC等の抜き差しを行わないでください。
3. 本製品及びユーザシステムは規定の電圧範囲でご利用ください。
4. 本製品及びユーザシステムは、コネクタのピン番号及びユーザシステム上のマイコンとの接続を確認の上正しく扱ってください。



発煙・異音・異臭にお気づきの際はすぐに使用を中止してください。

電源がある場合は電源を切って、コンセントから電源プラグを抜いてください。そのままご使用すると火災や感電の原因になります。

# 注意



以下のことをされると故障の原因となる場合があります。

1. 静電気が流れ、部品が破壊される恐れがありますので、ボード製品のコネクタ部分や部品面には直接手を触れないでください。
2. 次の様な場所での使用、保管をしないでください。  
ホコリが多い場所、長時間直射日光が当たる場所、不安定な場所、衝撃や振動が加わる場所、落下の可能性がある場所、水分や湿気の多い場所、磁気を発するものの近く
3. 落としたり、衝撃を与えたり、重いものを乗せないでください。
4. 製品の上に水などの液体や、クリップなどの金属を置かないでください。
5. 製品の傍で飲食や喫煙をしないでください。



ボード製品では、裏面にハンダ付けの跡があり、尖っている場合があります。

取り付け、取り外しの際は製品の両端を持ってください。裏面のハンダ付け跡で、誤って手など怪我をする場合があります。



CD メディア、フロッピーディスク付属の製品では、故障に備えてバックアップ（複製）をお取りください。

製品をご使用中にデータなどが消失した場合、データなどの保証は一切致しかねます。



アクセスランプがある製品では、アクセスランプ点灯中に電源の切断を行わないでください。

製品の故障や、データの消失の原因となります。



本製品は、医療、航空宇宙、原子力、輸送などの人命に関わる機器やシステム及び高度な信頼性を必要とする設備や機器などに用いられる事を目的として、設計及び製造されておりません。

医療、航空宇宙、原子力、輸送などの設備や機器、システムなどに本製品を使用され、本製品の故障により、人身や火災事故、社会的な損害などが生じても、弊社では責任を負いかねます。お客様ご自身にて対策を期されるようご注意ください。

## 特徴

本製品は、音声信号を A/D, D/A 変換する、オーディオインターフェースです。

信号インターフェースは、I2S となっており、I2S インターフェースを持つマイコンと接続して使用する事を想定しています。

## 概要

- ・ オーディオ CODEC AK4556 (旭化成) 搭載
- ・ 24bit/48kHz 2ch 入力、出力
- ・ I2S インターフェースコネクタ (12P, Pmod™ インターフェース)

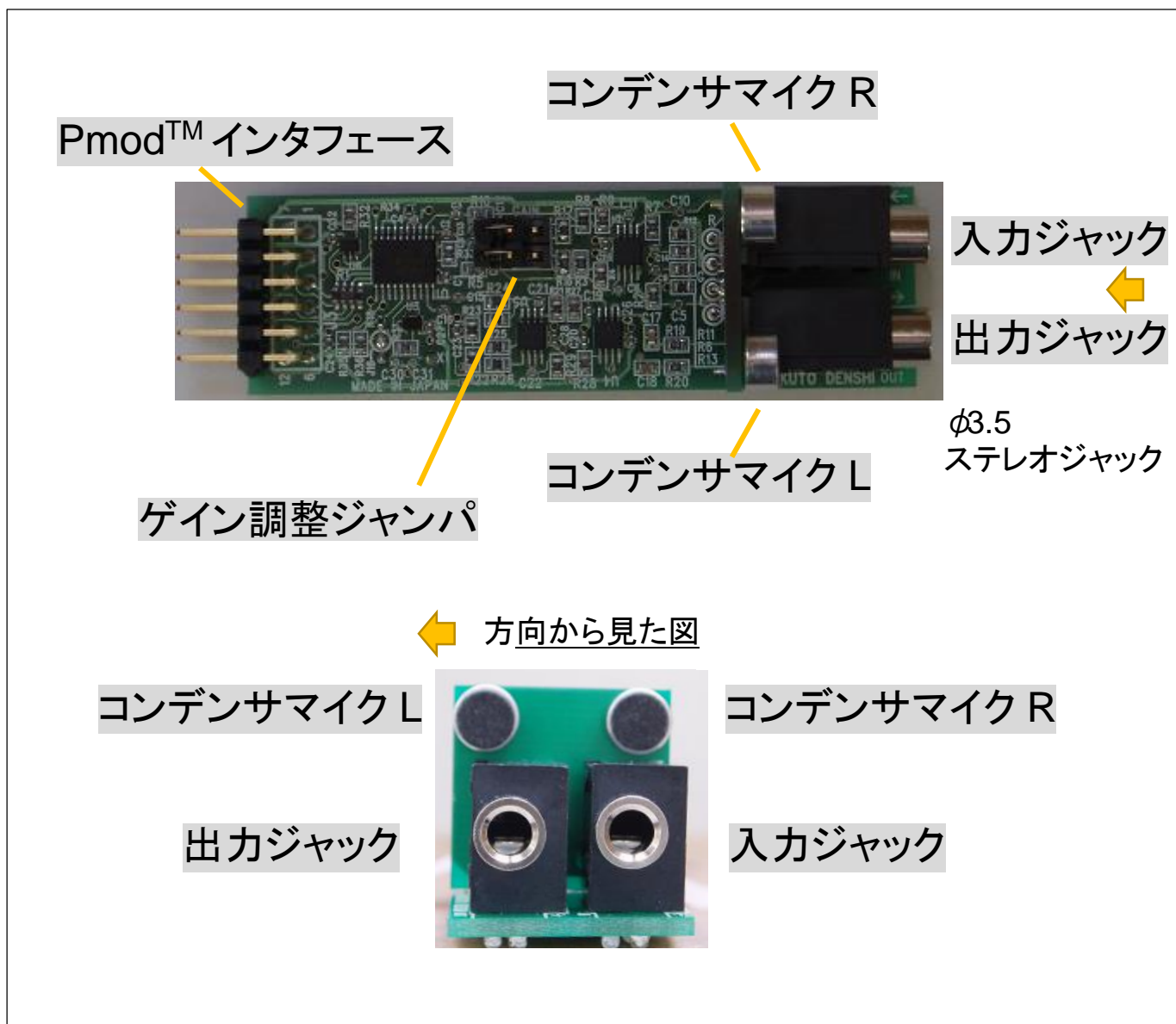
※Pmod™ は Digilent 社が策定しているインターフェース規格です

## 製品内容

本製品は、下記の品が同梱されております。ご使用前に必ず内容物をご確認ください。

・I2S オーディオインターフェースボード..... 1 台
--------------------------------

## 外観



製品の外観としては上記となります。マイコンボード等と接続する、Pmod™ コネクタ(I2S フォーマット)、信号の入出力ジャック(φ3.5 ステレオジャック)、コンデンサマイク×2、ゲイン調整用のジャンパを持っています。

# 1. 仕様

## 1.1. 仕様表

表 1-1 製品仕様

製品型名	I2S オーディオインタフェース
オーディオコーデック IC	AK4556(旭化成)
A/D コンバータ	24bit, 48kHz, 2ch
D/A コンバータ	24bit, 48kHz, 2ch
信号インタフェース	Pmod™ Type7 (12pin) ※Pmod™ は Digilent 社のインタフェース規格です
オーディオインタフェース	入力: $\phi$ 3.5 ステレオミニジャック コンデンサマイク(2ch) 出力: $\phi$ 3.5 ステレオミニジャック
入力ゲイン設定	0dB(1 倍)、34dB(50 倍)切り替え
入力レベル	2Vp-p(ゲイン 1 倍), 10mVp-p(ゲイン 50 倍)切り替え
出力レベル	1.6Vp-p(600 $\Omega$ 負荷)
搭載クロック	12.288MHz
電源電圧	2.4~3.6V, 3.3V(typ)
消費電流 実測値	33 mA (実測値、3.3V 印加時)
ボード寸法	68.3 × 20.3 (mm) 突起部含まず

表 1-2 コネクタと適合コネクタ

コネクタ	実装コネクタ型名	メーカー	極数	適合コネクタ	メーカー
J1 $\phi$ 3.5 ステレオミニジャック	J121-205F	Conser	3	ステレオミニプラグ	
J1 $\phi$ 3.5 ステレオミニジャック	J121-205F	Conser	3	ステレオミニプラグ	
J3 Pmod™ 12pin female			12	Pmod™ male	

本ボードの実装コネクタについては「表 1-2 コネクタと適合コネクタ」をご参照ください。



## 1.2. ボード配置図

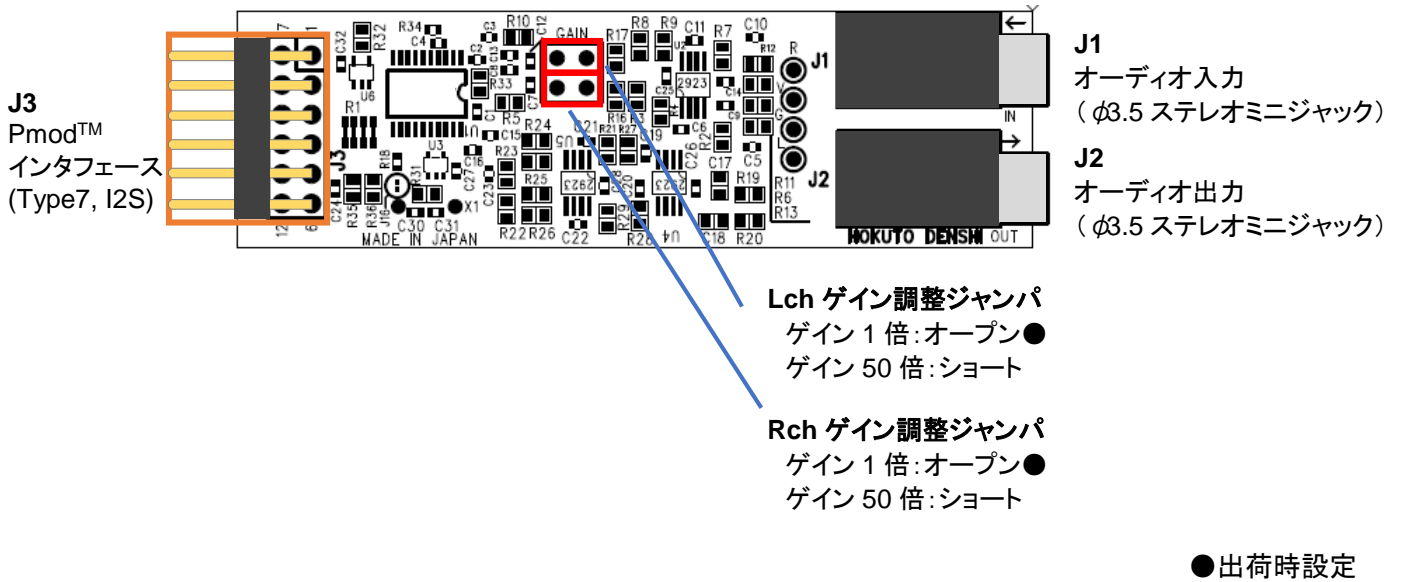


図 1-1 ボード配置図

図 1-1 にボード配置図を示します。

## 1.3. ブロック図

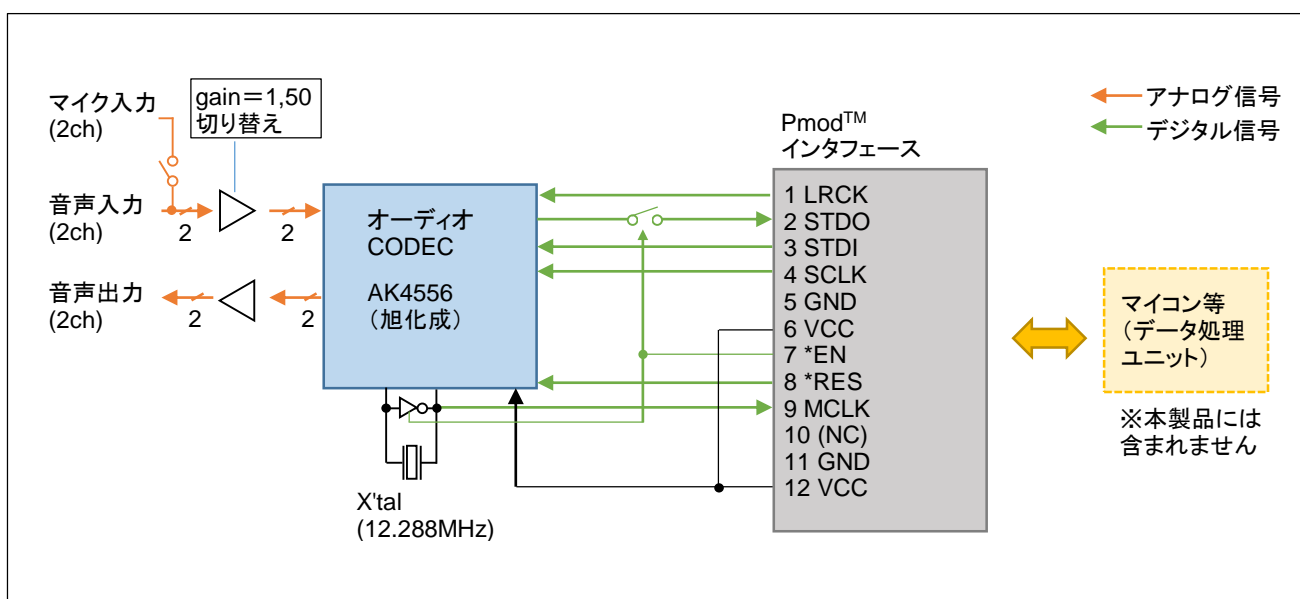


図 1-2 概略ブロック図

本製品のブロック図としては、図 1-2 の様になっています。

入力端子(φ3.5 ステレオミニジャック)から入力された信号は、オーディオ CODEC チップ(AK4556)によりデジタルデータ(24bit, 48kHz)に変換され、Pmod™ インタフェースにデータを送信します。

Pmod™ インタフェースに接続された(一般的には)マイコンで、データを演算し、オーディオ CODEC に送信します。

オーディオ CODEC では、受信したデータをアナログ信号に変換し、出力端子から出力を行います。

## 1.4. 信号インタフェース

### 1.4.1. Pmod™ インタフェース(J3)

本ボードの Pmod™ インタフェースは、Type-7(I2S)インタフェースとなります

表 2-1 PMod™ インタフェース信号表 (J3)[Type-7]

No	信号名	入出力区分	用途	備考
1	LRCK	I	Lch/Rch クロック	48kHz
2	STDO	O	データ出力	
3	STDI	I	データ入力	
4	SCLK	I	データクロック入力	
5	GND			
6	VCC		電源端子	3.3V(typ)を供給してください
7	EN	I	イネーブル	L 入力、STDO を切断、MCLK を停止 H 入力、オープンで、STDO を接続、MCLK 発振
8	*RES	I	リセット	L 入力、オーディオ CODEC チップをリセット H 入力、オープンでリセット解除
9	MCLK	O	オーディオクロック	12.288MHz
10	(NC)			
11	GND			
12	VCC		電源端子	3.3V(typ)を供給してください

\* は負論理を表す  
(NC)は未接続

## 1.4.2. オーディオ入力(J1)

入力端子は、φ3.5 ステレオミニジャックとなります。

表 2-2 オーディオ入力信号表 (J1)

No	信号名	入出力区分	用途	備考
1	Lin	I	Lch 入力	2Vp-p/10mVp-p 切り替え
2	Rin	I	Rch 入力	2Vp-p/10mVp-p 切り替え
3	GND			

J1 にステレオミニプラグを挿した場合は、J1 からの入力が有効になります。J1 にプラグを挿していない時は、ボードに搭載されているコンデンサマイクが有効になります。

## 1.4.3. オーディオ出力(J2)

出力端子は、φ3.5 ステレオミニジャックとなります。

表 2-3 オーディオ出力信号表 (J2)

No	信号名	入出力区分	用途	備考
1	Lout	O	Lch 出力	600Ω負荷時 1.6Vp-p
2	Rout	O	Rch 出力	600Ω負荷時 1.6Vp-p
3	GND			

## 1.5. ゲイン切り替えジャンパ

Lch ゲイン調整ジャンパ, Rch ゲイン調整ジャンパ,

接続	設定	備考
オープン●	ゲイン 1 倍(0dB)	入力 2Vp-p
ショート	ゲイン 50 倍(34dB)	入力 10mVp-p

●: 出荷時設定

ゲイン調整用ジャンパは入力側に、ダイナミックマイク等、出力振幅の小さな機器を接続した場合に、ゲインを調整するためのジャンパです、通常はオープンで使用してください。

## 2. 接続先設定

### 2.1. I2S 信号フォーマット

本製品は、I2S モードスレーブデバイスとして動作しますので、接続先のマイコンボードは、I2S マスタモードで動作させてください。

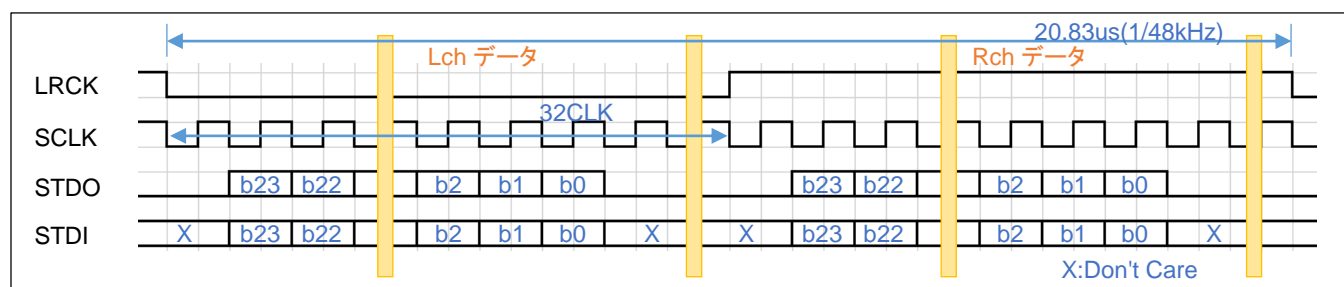


図 2-1 I2S 信号フォーマット

接続先からは、表 2-1 の信号フォーマットでアクセスしてください。

LRCK, SCLK, STDI は、接続先から送る信号です。STDO, MCLK は、本ボードが出力します。

本ボードから、接続先に対して、12.288MHz の MCLK を出力しますので、接続先は MCLK を分周(基本的には、4分周、48kHz の 1 周期 20.83us で 64 クロック)して、SCLK を生成してください。

データフォーマットは、MSB ファーストとなります。有効データは 24bit です。

### 2.2. EN 及び RESET 信号

Pmod™コネクタには、\*EN, \*RESET 端子を接続してあります。\*EN 及び\*RESET は本ボード上で、プルアップされていますので、外部から駆動されない場合は、Hレベルとなります。

表 2-1 \*EN, \*RESET 端子

	Lレベル	Hレベル(またはオープン)
*EN	STDO の出力停止(STDO=Hi-Z) MCLK の供給停止(MCLK=H)	STDO 出力 MCLK 供給
*RESET	オーディオ CODEC リセット	オーディオ CODEC 動作

オーディオ CODEC チップをリセットしたい場合は、\*RESET=L としてください。

MCLK の供給を止めたい場合(マイコン側の I2S ブロック初期化中等)は、\*EN=L としてください。

## 2.3. 接続先マイコンの端子設定

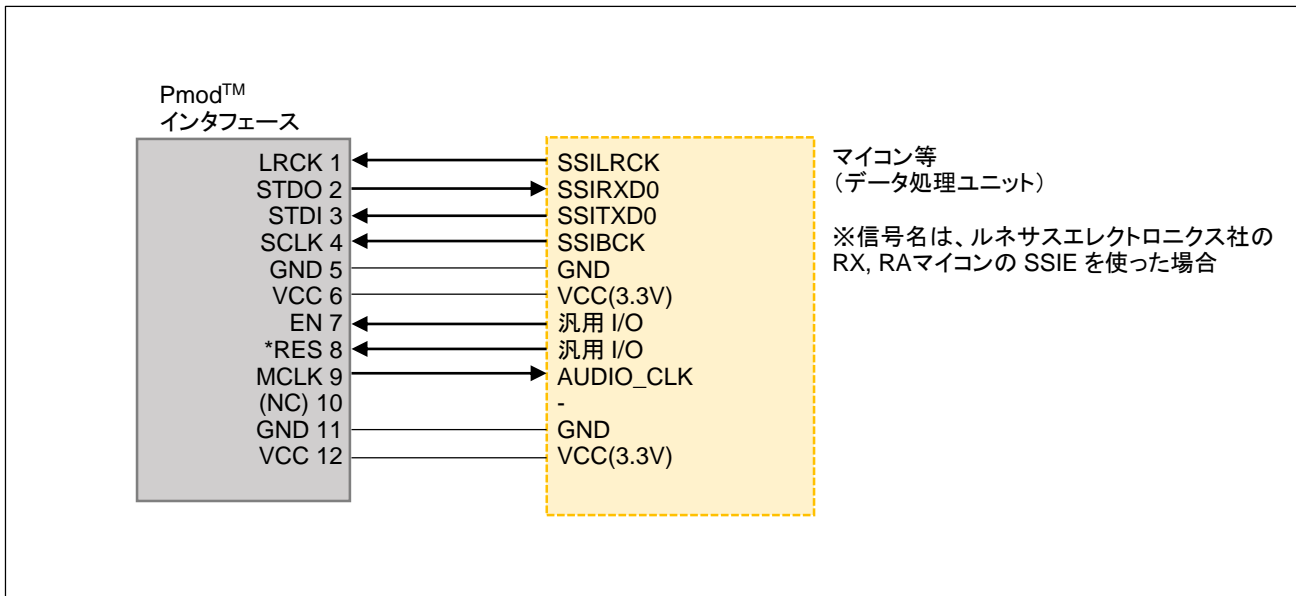


図 2-2 接続先マイコンの端子設定

本機器と接続するマイコンは、ルネサスエレクトロニクス社のマイコンを使う場合は、上記信号名の端子を接続してください。本機器は、電源電圧 3.3V(typ)ですので、3.3V(\*1)の信号のやり取り(入力端子:0-3.3V の信号を受けられる、出力端子:0-3.3V の信号を送信できる)が行える必要があります。

(\*1)VCC=2.4~3.6V で動作します。本機器の VCC 電圧と、マイコンからの信号レベルは合わせてください。

当社製のマイコンボードと接続するオプション製品(ブリッジボード)を用意していますので、当社製のマイコンボードと組み合わせて使用する場合は、対応するブリッジボード製品をお買い求めください。

電源投入後、\*RES に接続した汎用 I/O を一度 L 出力にしてオーディオ CODEC をリセットしてください。\*RES を H 出力、または Hi-Z にすると、オーディオ CODEC の動作がスタートします。

EN に接続した汎用 I/O は、マイコン側の AUDIO\_CLK(=MCLK)の供給を止めたい場合、L 出力制御してください。H 出力、または Hi-Z で本機器はイネーブル状態となり、MCLK を出力します。

### 3. 接続例

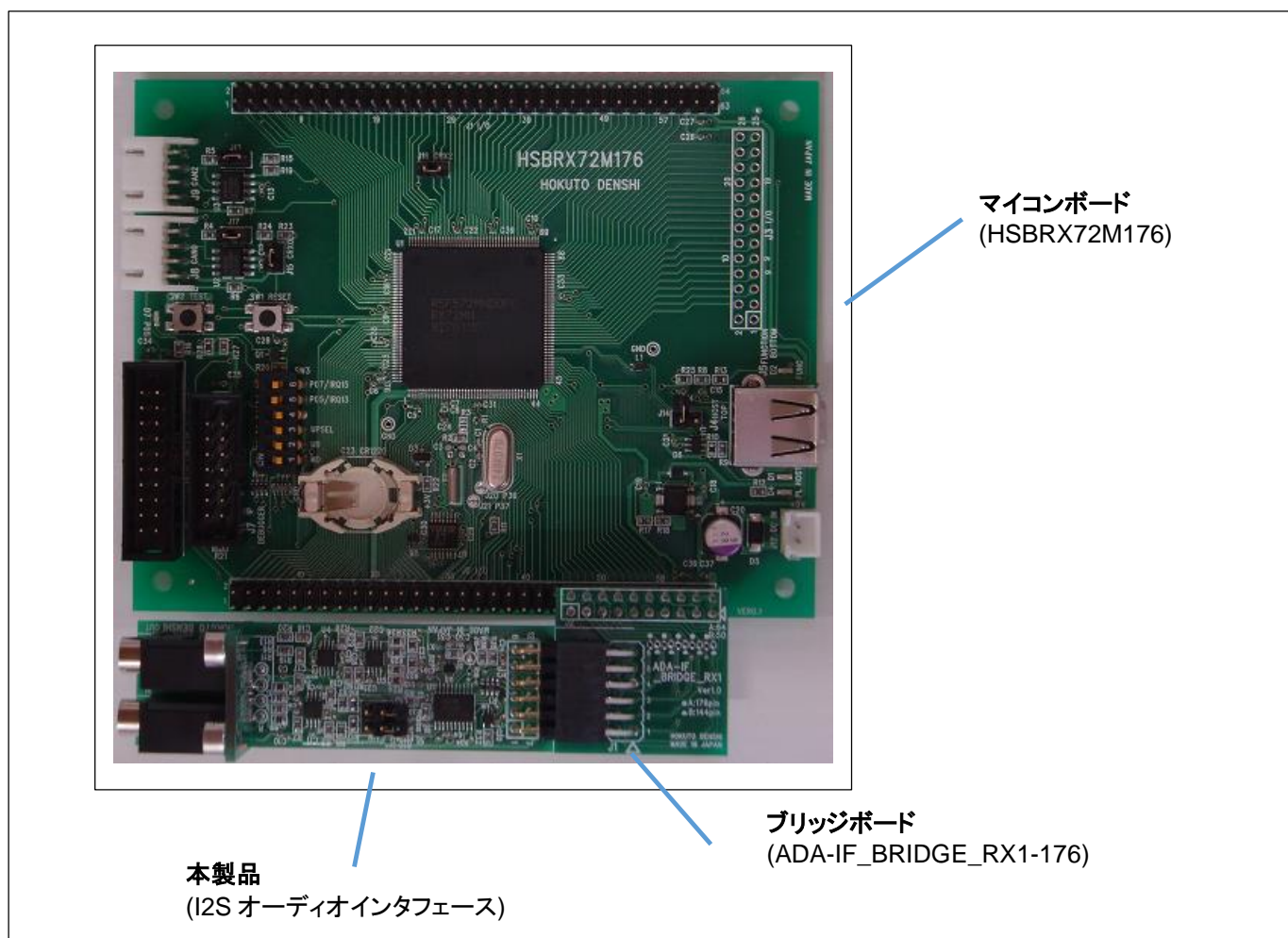


図 3-1 接続例

本製品は、一般的にはマイコンボードと接続して使用する事を想定しています。マイコンボード側に、Pmod™ Type7 のコネクタがある場合は、直接接続してください。

当社製のボードと接続する場合は、専用のブリッジボードを用意していますので、別途お買い求めください。

図 2-1 は、HSBRX72M176 と組み合わせた場合です。

### 3.1. 当社マイコンボード製品との組み合わせ例

マイコンボード型名	RAM 容量 [kB]	クロック 周波数 [MHz]	対応ブリッジボード	備考
HSBRX72M176	1024	240	ADA-IF_BRIDGE_RX1-176	(*1)
HSBRX72N176	1024	240	ADA-IF_BRIDGE_RX1-176	(*1)
HSBRX66N176	1024	120	ADA-IF_BRIDGE_RX1-176	(*1)
HSBRX72N144	1024	240	ADA-IF_BRIDGE_RX1-144	(*1)
HSBRX66N144	1024	120	ADA-IF_BRIDGE_RX1-144	(*1)
HSBRA6M5F176	512	200	ADA-IF_BRIDGE_RA2	2021/6 現在対応予定
HSBRA6M4F144	256	200	ADA-IF_BRIDGE_RA1	
HSBRA6M3F176	640	120	ADA-IF_BRIDGE_RA2	
HSBRA6M2F144	384	120	ADA-IF_BRIDGE_RA1	
HSBRA6M1F100	256	120	ADA-IF_BRIDGE_RA1	
HSBRA4M3F144	128	100	ADA-IF_BRIDGE_RA1	
HSBRA4M2F100	128	100	ADA-IF_BRIDGE_RA1	

マイコン側で音声処理を行う際、RAM の容量が大きな方が、長時間のデータをバッファリングできますので、有利です。

※例えばディレイやエコーの処理を行う際、0.1 秒前のデータしか使えないのと、数秒前のデータが使えるのとでは、後者の方が表現できる音のバリエーションが広がります。

また、クロック周波数が高い方が、FFT 処理等高度な信号処理を行う場合有利です。

(\*1)「ルネサス DSP ライブラリ」が使用できます。「ルネサス DSP ライブラリ」は、FFT やフィルタ等のライブラリ関数が提供されており、複雑な処理を低い CPU 負荷で行う事が可能です。

## 4. 付録

### 4.1. 寸法図

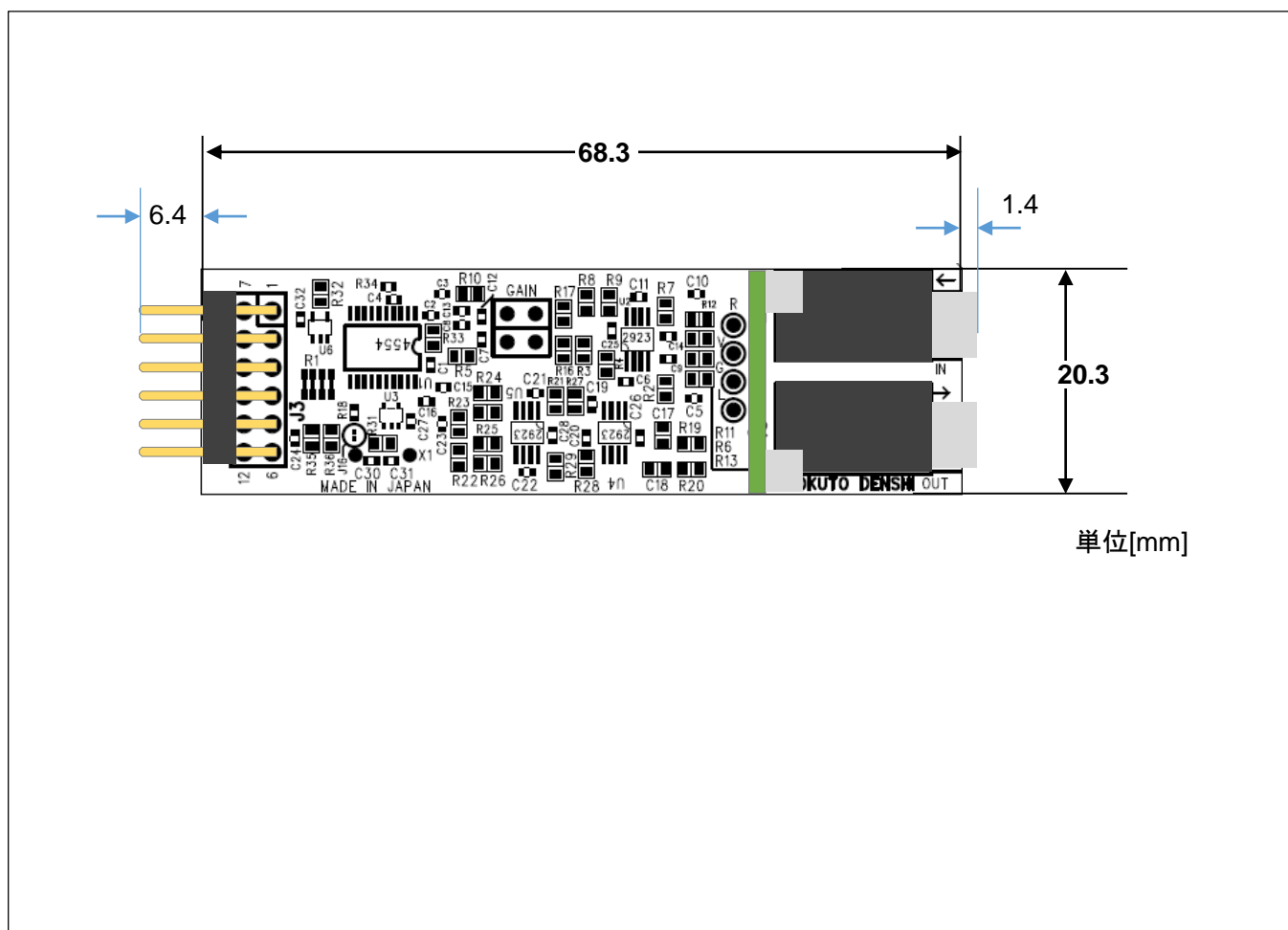


図 4-1 外寸図

図 4-1 にボードの外寸図を示します。



## 4.2. 本製品を LJ モードで使用する場合

本製品は、出荷時 I2S モードに設定されています。本製品は、半田ジャンパの設定で、LJ モードに設定する事が可能です。

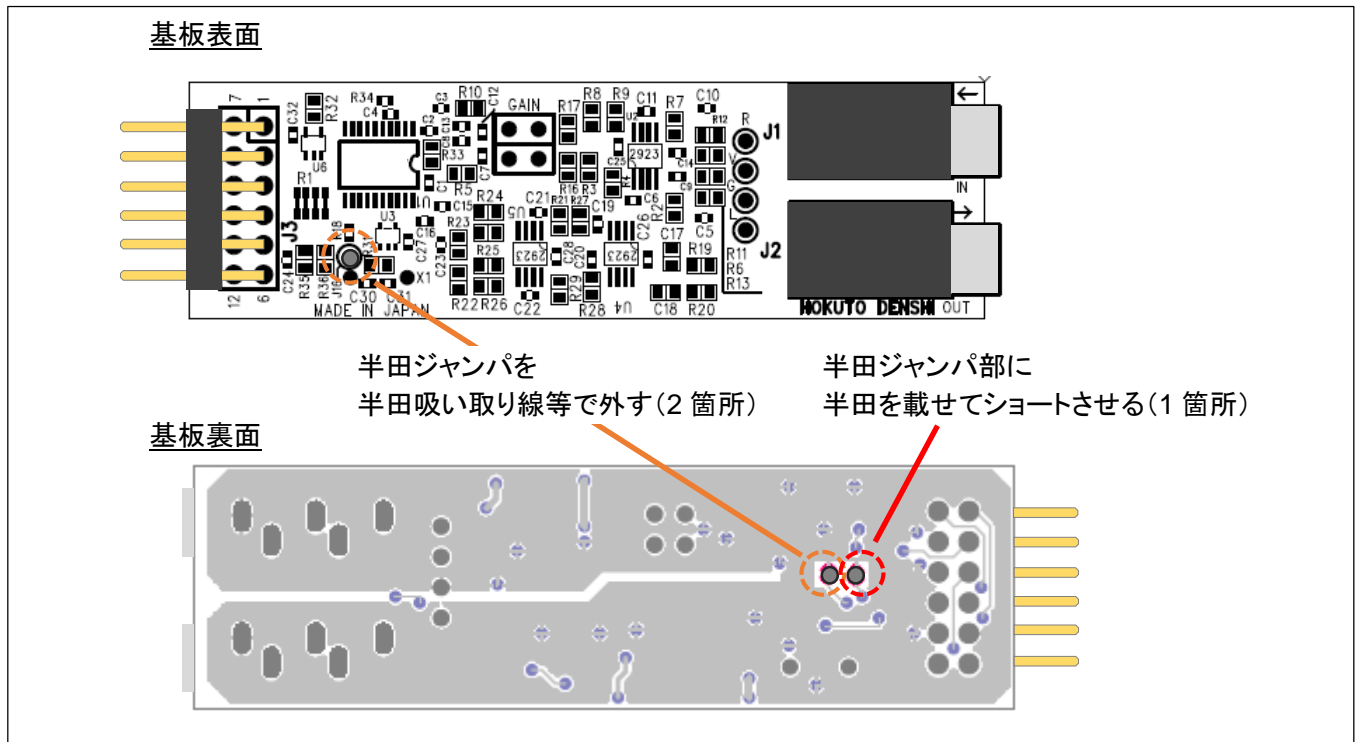


図 4-2 半田ジャンパ配置図

表 4-1 PMod™ インタフェース信号表 (J3)[Type-7], LJ モード

No	信号名	入出力区分	用途	備考
1	LRCK	I	Lch/Rch クロック	48kHz
2	STDO	O	データ出力	
3	STDI	I	データ入力	
4	SCLK	I	データクロック入力	
5	GND			
6	VCC		電源端子	3.3V(typ)を供給してください
7	EN	I	イネーブル	L 入力、STDO を切断 H 入力、オープンで、STDO を接続
8	*RES	I	リセット	L 入力、オーディオ CODEC チップをリセット H 入力、オープンでリセット解除
9	MCLK	I	オーディオクロック	12.288MHz を外部から供給
10	(NC)			
11	GND			
12	VCC		電源端子	3.3V(typ)を供給してください

\* は負論理を表す、(NC)は未接続

本製品は、半田ジャンパを変更する事により、LJ モードで動作させる事が出来ます。LJ モードでの使用時は、MCLK は外部から本製品に供給する形となります。

※ルネサスマイコンで、SSIE (拡張シリアルサウンドインタフェース)を持たないマイコン(例えば RX651 等)では、本製品を LJ モードに設定し、マイコン側は、SPI を使って通信を行う事が出来ます  
(但し、マイコン側から 12.288MHz(48kHz サンプリングの場合、サンプリングレートの 256 倍のクロック)を供給する必要がありますので、SPI 通信さえ使えればどのマイコンボードでも使用できる訳ではありません。)

## 取扱説明書改定記録

バージョン	発行日	ページ	改定内容
REV.1.0.0.0	2021.7.12	—	初版発行

## お問合せ窓口

最新情報については弊社ホームページをご活用ください。

ご不明点は弊社サポート窓口までお問合せください。

株式会社 **北斗電子**

〒060-0042 札幌市中央区大通西 16 丁目 3 番地 7

TEL 011-640-8800 FAX 011-640-8801

e-mail: support@hokutodenshi.co.jp (サポート用)、order@hokutodenshi.co.jp (ご注文用)

URL: <http://www.hokutodenshi.co.jp>

商標等の表記について

- ・ 全ての商標及び登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。
- ・ パーソナルコンピュータを PC と称します。

---

# I2S サウンドインタフェース取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2021 北斗電子 Printed in Japan 2021 年 7 月 12 日改訂 REV.1.0.0.0 (210712)

---