

Raspberry Pi Pico W baseboard 仕様書

Version 1.0

2023/11/26



目次

1. 始めに	3
2. 注意事項	3
3. 概要	3
4. Pico W のピンアサインについて	4
5. 機能ブロック毎の仕様詳細	6
5.1. 基板全体について	6
5.2. ジャンパーピンについて	7
5.3. CPU ブロック	7
5.4. 電源ブロック	8
5.5. 絶縁 Digital I/O ブロック	9
5.6. I2C インターフェース	9
5.7. SPI インターフェース	9
5.8. RS232 / RS422 / RS485 インターフェース	9
5.9. アナログ-デジタル変換	10
5.10. ドーターボード向け拡張 I/O インターフェース	10
6. 機械寸法	11
6.1. ベースボードの機械寸法	11
6.2. ドーターボードの機械寸法	11
7. 部品表	12
8. 回路図	13
9. 【参考】 Grove 連携	14

1. 始めに

- こちらの資料は fireflake のベースボードの仕様書となります。
- 本ドキュメントではベースボード Ver1.0 向けの仕様を記載しています。
- 基本こちらが正となりますが、ベースボードのバージョンによってはベースボードとの内容に差異が生じる可能性があります。その場合にはベースボードそれ自体を正といたします。
-

2. 注意事項

こちらの商品は完成された電気製品ではありません、配線を間違くとショートしたり、発煙発火のリスクもあります。回路図確認の上、テスターで電圧を測る等、十分に確認しながら事故の無いように開発を楽しんでください。Happy Hacking!

3. 概要

- 高機能かつ、Micro Python が利用できる、Raspberry Pi Pico W (以下 Pico W) を使った開発において、安定性に難のあるブレットボードではなくスピーディに開発を行えるための土台となるベースボードです。
- Pico W に搭載されている様々なペリフェラルをより使いやすい形に整理して周辺回路をあわせて実装しています。
- ベースボードに関しては、部品未実装の生基板にピンソケットを立てて Pico W を載せることで即利用可能です。そのうえで必要に応じて自分が使うブロックの部品を実装していくことで、ローコストに必要な分だけの機能拡張が可能です。
- 本製品においては、大きさよりも機能性、拡張性、コストを重視しています。複雑な配線は Pico W に任せ本ボードでは安価な二層基板を採用しています。
より小さく作りたい場合には、Pico W と同じ CPU の RP2040 を搭載したより小型の CPU ボードも多数発売されていますので、本ボードで開発を行った後、小型の互換の CPU ボードで組むことでより小型化を行うことも可能です。
- 小規模の試作の回路を手軽に組むためにベースボードにはユニバーサルボードのようなスルーホールエリアを設けてあります。このエリアに部品を実装することでお手軽に試作が可能です。
- ベースボードに搭載するドーターボード用の I/F を有しています。
市販のユニバーサル基板や、自作のドーターボードで自由に機能拡張が可能です。
- I2C I/F としてはポピュラーな Grove システムの「シリアルデバイス」用の 4P コネクタで接続するデバイスが接続可能となっています。Grove のエコシステムとして市販されている様々なモジュールを簡単に利用可能です。

4. Pico W のピンアサインについて

Pico W は標準でかなり自由度の高いピンアサインが可能です。ただし実際に内蔵しているペリフェラルのことを考えると、必要以上の自由度であるとも言えます。今回は

- ・ 基本デフォルトのピンアサインを利用
- ・ 複数セットあるペリフェラルは一つをベースボードに、残り一つをドーター用の拡張コネクタに出力する
- ・ GPIO は利用しないペリフェラルを転用

という方針で割り当てています。

詳細については次ページの表にて確認してください。

Raspberry PI PicoW ビンレイアウト

Last Update 2023/06/25

●ピン割り当てアサイン方針

・デフォルトは極力そのまま利用

・ペリフェラルが複数ある (UART 0と1とか) あるものは 0 はベースボードで利用、1 を Daughter ボード側に出すように。

・アナログ端子は基本アナログとして利用する想定で設計する (デジタルと分けて設計する)

・PICO_W の WLAN IF はRP2040の以下のPINを利用。これらのPIN は PICO/PICOWともに 40Pin のピンヘッダには出力されてないためユーザーが困ることはない

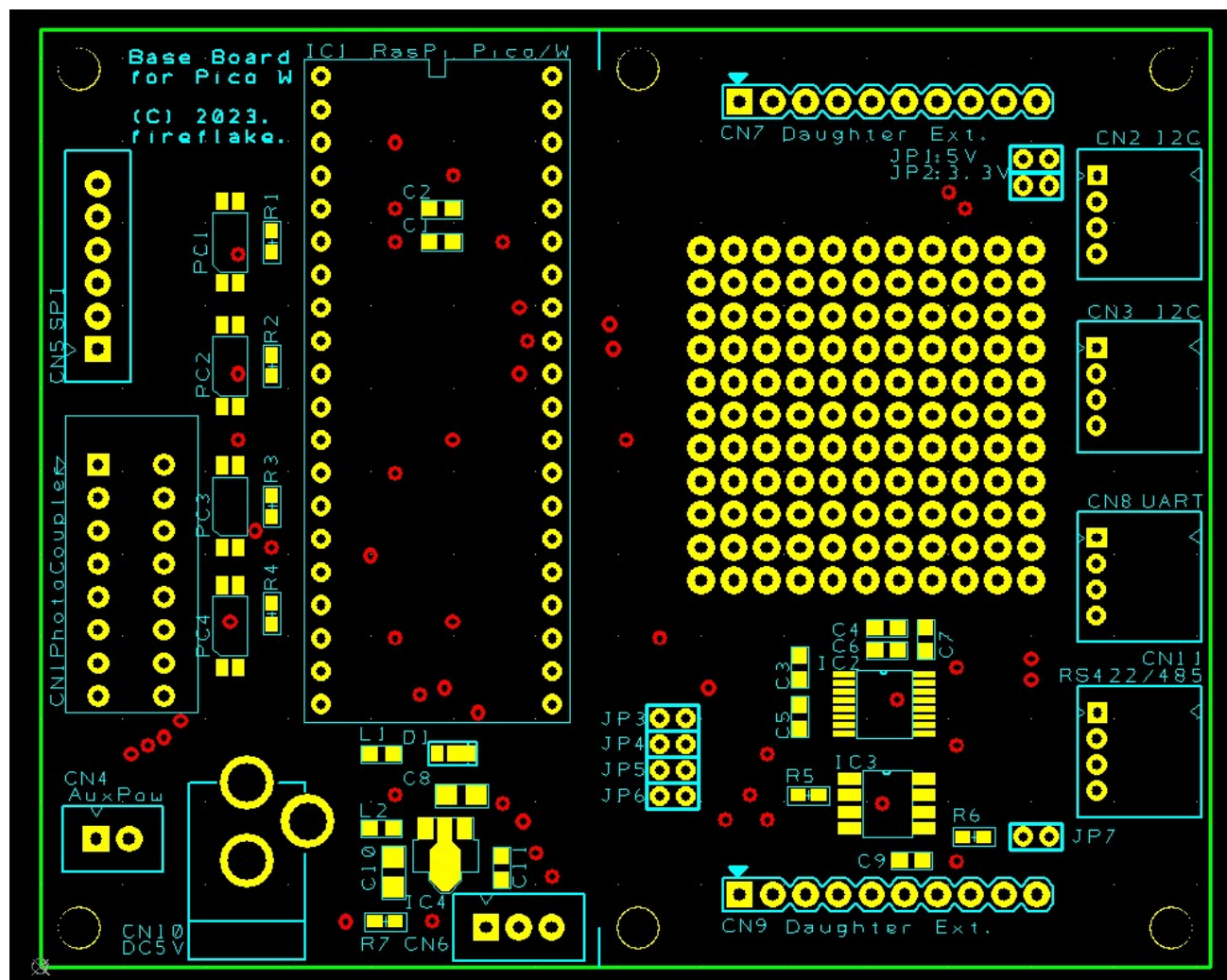
GPIO23 WL_ON
GPIO24 WL_D
GPIO25 WL_CS
GPIO29/ADC_3 WL_CLK

PIN	FUNC1	FUNC2	FUNC3	FUNC4	Remarks	今回、想定するアサイン	回路図ピン名称	基本用途	Use on baseboard	Availabe on daughter	Availabe as GPIO on Daughter	Base and Daughter 兼用ピン	説明
1	GP0	SPI0 RX	I2C0 SDA	UART0 TX	UART0 デフォルト	UART0_TX	GP0_U0_TX	デフォルトUART	○				RS232C/RS422/RS485のICマウントして利用
2	GP1	SPI0 CSn	I2C0 SCL	UART0 RX		UART0_RX	GP1_U0_RX		○				
3	Ground												
4	GP2	SPI0 SCK	I2C1 SDA		I2C0 デフォルト		GP2_I1_SDA	ドーターボード用		○	○		ユーザーがドーターボードで I2c を追加で利用する場合
5	GP3	SPI0 TX	I2C1 SCL				GP3_I1_SCL	GPIO / I2C 2ch目		○	○		
6	GP4	SPI0 RX	I2C0 SDA	UART1 TX		I2C0_SDA	GP4_I0_SDA	デフォルトI2C	○				
7	GP5	SPI0 CSn	I2C0 SCL	UART1 RX		I2C0_SCL	GP5_I0_SCL		○				
8	Ground												
9	GP6	SPI0 SCK	I2C1 SDA		SPI0 デフォルト	GP6	GP6		○				Onboard Isolate GPIO Output1
10	GP7	SPI0 TX	I2C1 SCL			GP7	GP7		○				
11	GP8	SPI1 RX	I2C0 SDA	UART1 TX		GP8 or UART1_TX	GP8_UART1_TX	ドーターボード用		○	○		オンボードでSPI デバイス (シリアルEEP ROMとかを使うならオンボード側にとったが使わなくなったので、コネクタに出す。
12	GP9	SPI1 CSn	I2C0 SCL	UART1 RX		GP9 or UART1_RX	GP9_UART1_RX	GPIO/UART1		○	○		
13	Ground												
14	GP10	SPI1 SCK	I2C1 SDA			GP10 or SPI1_SCK	GP10_S1_CLK	ドーターボード用 GPIO / SPI 2ch目		○	○		
15	GP11	SPI1 TX	I2C1 SCL			GI11 or SPI1_TX	GP11_S1_TX			○	○		
16	GP12	SPI1 RX	I2C0 SDA	UART0 TX		GP12 or SPI1_RX	GP12_S1_RX			○	○		
17	GP13	SPI1 CSn	I2C0 SCL	UART0 RX		GP13 or SPI1_CSn	GP13_S1_CSn			○	○		
18	Ground												
19	GP14	SPI1 SCK	I2C1 SDA		SPI0 デフォルト	GP14	GP14	GPIO		○	○		オンボードでSPI デバイス (シリアルEEP ROMとかを使うならオンボード側にとったが使わなくなったので、コネクタに出す。
20	GP15	SPI1 TX	I2C1 SCL			GP15	GP15	GPIO		○	○		
21	GP16	SPI0 RX	I2C0 SDA	UART0 TX		SPI0_RX	GP16_S0_RX	Pi121,22,24,25 で1セット オンボードデフォルトSPI	○				
22	GP17	SPI0 CSn	I2C0 SCL	UART0 RX		SPI0_CSn	GP17_S0_CSn		○				
23	Ground												
24	GP18	SPI0 SCK	I2C1 SDA			SPI0_SCK	GP18_S0_SCK		○				
25	GP19	SPI0 TX	I2C1 SCL			SPI0_TX	GP19_S0_TX		○				
26	GP20		I2C0 SDA			GP20	GP20	GPIO	○				Onboard Isolate GPIO Input1
27	GP21		I2C0 SCL			GP21	GP21	GPIO	○				Onboard Isolate GPIO Input2
28	Ground												
29	GP22					GP22	GP22	GPIO	○	○	○	○	ベースボードにて、RS485 DE/xRE Control
30	RUN												
31	GP26	ADC0	I2C1 SDA			ADC0	GP26_ADC0	ADC0	○		○		ベースボードから ADC I/F として 4PIN で出す daughter にも載せてもいいと思うが要検討 アナログとして出すか汎用 Digital GPIO とするかも要検討
32	GP27	ADC1	I2C1 SCL			ADC1	GP27_ADC1	ADC1	○	○	○	○	
33	GND	AGND				AGND	AGND	AGND	○	○			
34	GP28	ADC2				ADC2	GP28_ADC2	ADC2		○	○		
35		ADC VRef				ADC_VREF	ADC_Vref						
36	3V3 Out												
37	3V3 En												
38	Ground												
39	VSYS												
40	VBUS												

5.1. 基板全体について

コネクタに関してですがシルク内にある**四角いランドのスルーホールが一番ピン**となっています。

回路図とつきあわせるときに間違いのないようにご注意ください。



4P 以外のコネクタはお好みや手持ちの物があるかと思いますが、お好きなものをご利用ください。

5.2. ジャンパーピンについて

オンボードに搭載されているジャンパーピンについてです。

JP1,2	CN3,4 の I2C IF コネクタ用電源電圧。 JP1 もしくは JP2 のどちらかに接続してください。デフォルトは JP2 をジャンパーでショートです。 JP1: CN3, 4 の 3 番ピンに電源電圧 5V を供給します。 JP2: CN3, 4 の 3 番ピンに電源電圧 3.3v を供給します。
JP3,4,5,6	RS-232C もしくは RS-422/485 を選択します。排他でどちらか片方のみ利用可能です。 JP3, JP5 をジャンパーで接続すると CN8 に RS-232C の信号が出力されます。 JP4, JP6 をジャンパーで接続すると CN11 に RS-422/485 のシリアル信号が出力されます。
JP7	RS-422 の終端抵抗です。不要な場合にはジャンパーピンを外してください。

5.3. CPU ブロック

- CPU ブロックは Raspberry Pi Pico W のみです。Pico W をベースボードに直接はんだ付けいただくことも可能ですが、壊れたときに交換できなくなるため、通常はピンソケットを用いての接続を推奨いたします。
- 開発時は開発用 PC との接続 & 電源供給用として Pico W のオンボードの USB コネクタをご利用下さい。

5.4. 電源ブロック

- Pico W の電源について

Pico W は外部から電源 5V を供給することで動作します。

Pico W は、オンボードのマイコンなどを動作させるために 3.3V が必要ですが、これは、Pico W の基板上に、3.3V のスイッチング電源が搭載されておりこれを用いることで最大 300mA 程度の電流を供給が可能です。このためベースボード側では基本 3.3v を生成するための回路を持たずに Pico W が生成する 3.3V を利用します。

- ベースボードへの 5V の電源供給は以下の 3 通りの方法があります。状況に応じて使い分けてください。

A) Pico W に付属の USB- Micro B コネクタからの給電

一番ポピュラーかつ簡単な方法です。

この方法で使う場合には基本的に、ベースボード上の電源ブロックに部品を何も実装する必要はありません。

便利かつ簡単である一方で、Pico W の USB コネクタは基板にはんだで固定されているだけなので機械的衝撃に弱く、プログラムを Pico W に書き込んで継続的に運用する場合などに振動で揺れて電源が瞬断するといった問題が発生するケースなどもありますので、長期的に使う場合には後述の方法をご検討ください。

B) DC ジャックからの給電

DC ジャックをつけて DC ジャックから 5V を給電することも可能です。DC ジャックは一般的な 2.1φで、センターがプラスの物となります。電源間違いで 5V 以外を供給すると壊れますので電圧には十分にご注意ください。

DC ジャックからの給電を利用する場合、（すでに実装済みでない場合）電流の逆流防止や、ノイズ対策のために数点ほど部品を追加で実装する必要があります。（詳細は回路図を参照してください）

また、アナログ入力を使う場合には DC ジャックからの 5V をもとにアナログ入力の基準電圧を作成していますので、アナログ入力を使う場合にも電源ブロックへの部品実装が必要です。

C) コネクタ「CN4」の 2 ピン電源コネクタからの給給電

CN4 は 2 パターンの使い方を想定しています。

1 つには、CN1 の絶縁型のデジタル I/F を使う場合に外部回路を駆動するために電源が必要な場合にベースボードから 5V を引き出すためのものです（ただしその場合絶縁は担保されなくなります）

2 つ目の使い方が電源入力としての利用です。ベースボードをケースなどに組み込んで利用する場合 DC ジャックに接続した DC プラグが邪魔になるケースがあると想定しており、そういった場合には CN4 経由で電源を供給することでケース内に組み込みやすい形で給電することが可能です。

5.5. 絶縁 Digital I/O ブロック

- ・ フォトカプラで絶縁された、デジタル入力 2 系統、デジタル出力 2 系統です。
8P のターミナルを使って接続します。
ターミナルの間隔がせまいのでショートには十分注意してください。
- ・ 電気的な絶縁はとれなくなりますが、外部入力で電源を必要とする場合には CN4 から 5V を引き出して外部の回路を駆動することが可能です。

5.6. I2C インターフェース

- ・ オンボードの I2C インターフェースです。CN2, CN3 の 2 つのコネクタがありますが、並列接続されているだけで同じバスになります。
- ・ コネクタは 4P の 2mm ピッチの Grove コネクタとなっており、「**インターフェース電圧が 3.3V の Grove 対応のシリアルデバイス**」を接続することが可能です。
- ・ Grove コネクタに供給する電源は「**JP1 をジャンパーピンでつなぐと 5V**」と「**JP 2 をジャンパーピンでつなぐと 3.3V**」の二系統が選べるようになっています。接続するデバイスによって切り替えてください。
デフォルトは 3.3V を想定しています。
JP1 と JP2 のどちらかだけにジャンパーピンを取り付けてください。（両方にジャンパーを取り付けるとショートにより Pico W やベースボードが破損します）。
- ・ 上述のとおり CN2, CN3 は電気的には共通なので、二つコネクタがありますが、アドレスが同一の I2C デバイスを複数個つなぐことはできません。必ずアドレスが異なっている必要があります。同じ理由で、各々のバスに電源電圧の異なる複数のデバイスをつけることはできません。
- ・ Pico の I/O は入力電圧 5V に対応しておりませんので信号レベルには十分にご注意ください。

5.7. SPI インターフェース

- ・ CN5 は SPI インターフェースです。
Pico W で使う大半のデバイスは I2C の接続で足りると思われますが、SPI インターフェース用の端子も出力してあります。
- ・ ただし CS は一本のみで、複数のスレーブデバイスを制御するための複数の CS 信号線は出しておりません、
- ・ コネクタはデフォルトでノーマウントとなっております。お好きな、6 ピン、2.54 ピッチのコネクタをご利用ください。

5.8. RS232 / RS422 / RS485 インターフェース

- ・ Pico W の UART0 に RS-232C 用のレベル変換 IC と、RS-422/485 用のレベル変換 IC を搭載可能で

す。

- ただし同時には利用できませんので 「RS-232C」 もしくは「RS-422/485」のどちらかの排他利用となります。
ジャンパーピンの設定については、ジャンパーピンの章を参照してください。

5.9. アナログ→デジタル変換

- Pico W に内蔵の AD コンバーターを用いることでアナログの電気信号を取り込むことが可能です。
ただし Pico W の電源電圧が 3.3V なので入力電源電圧は 0～3.3V の範囲に収まっている必要があります。
必要な場合には抵抗分圧などで電圧を分割したうえで入力するようにしてください。
- Pico W に搭載されているオンボードの電源回路はスイッチング電源のため、電源ノイズが大きいです。
AD 変換用にはノイズを低減するために 3.3v の 3 端子レギュレータを搭載して、アナログ回路用に 3.3V を生成してあります。
このためアナログ入力を使う場合には（搭載されていない場合）ベースボード上のアナログ回路用の 3.3v 生成の部品をマウントする必要があります。（詳細は回路図参照）
- Pico W には ADC0, ADC1, ADC2 の 3 入力の AD がありますが、ベースボードに 2ch、ドーターボード用に 2ch 出力されています。ADC1 のみベースボード、ドーターボード両方に信号が繋がっておりますが使えるのはどちらか一方からのみとなりますのでご注意ください。

5.10. ドーターボード向け拡張 I/O インターフェース

- ドーターボード用の I/O として
 - ⇒ UART1 x 1 (信号レベル 3.3V)
 - ⇒ I2C1 x 1
 - ⇒ SPI1 x1
 - ⇒ ADC x2 (ADC1, ADC2)
 - ⇒ GPIO x3を搭載しています。シリアル系のインターフェースを使わない場合には GPIO に転用可能です。
- 自作でドーターボードを搭載する場合にはドーターボードの機械寸法についての記載を参照してください。

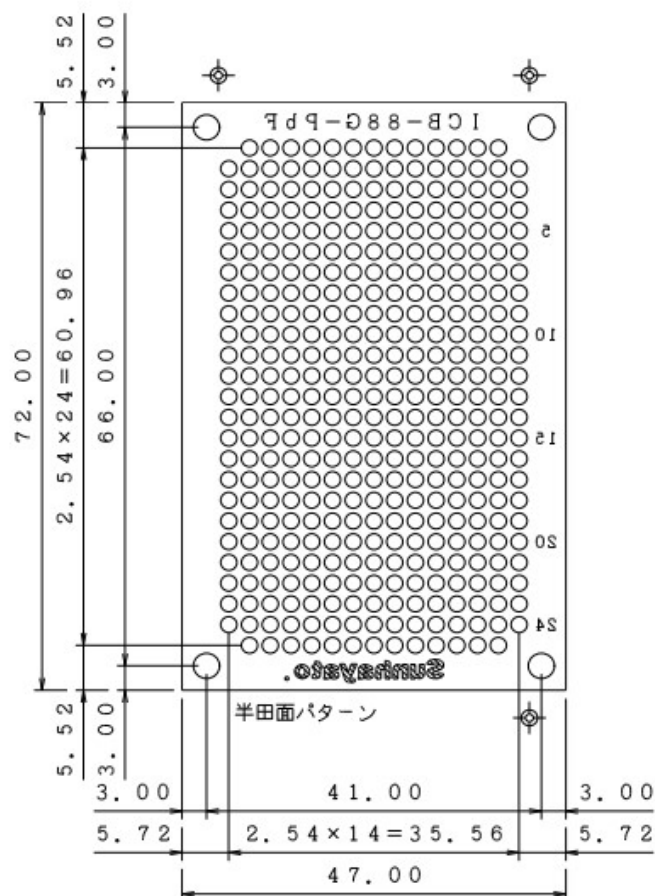
6. 機械寸法

6.1. ベースボードの機械寸法

- 90mm x 72mm x 1.6mm です。

6.2. ドーターボードの機械寸法

- 72mm x 47mm のユニバーサル基板と同じサイズのドーターボードが搭載可能となるように設計されています。
- ドーターボードと接続するためのピンソケット / ピンヘッダは 1x10 を 2 つ利用します。
刺す方向が機械的な制約で制限されるコネクタ等とは異なり、上下方向が逆の状態で差し込んでしまうため、逆刺しにご注意ください。
- 拡張基板としてユニバーサル基板を使う場合ですが、リファレンスとしてサンハヤトの ICB-88 シリーズを想定して設計しております。サイズは右記の図を参照してください。



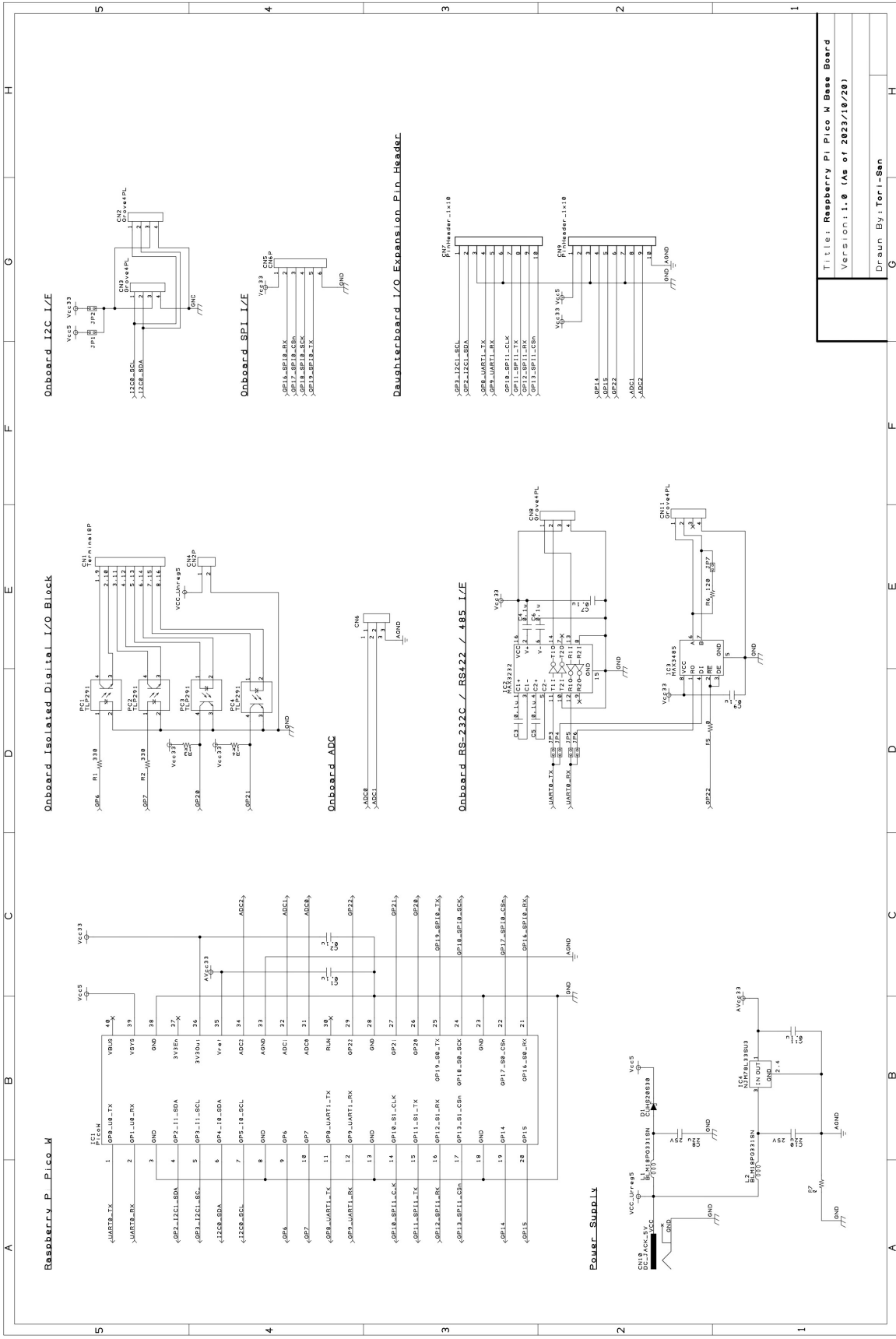
対応基板例

- ⇒ 基板サイズ 44mm x 72mm
- ⇒ 四隅の穴はφ3.2mm
- ⇒ サンハヤト基板
 - ◇ <https://shop.sunhayato.co.jp/products/icb-88g-pbf>
 - ◇ 72mm x 47mm x 1.2 mm
- ⇒ 秋月基板
 - ◇ 両面スルーホールガラスコンポジット・ユニバーサル基板 Cタイプ 72 x 47 mm 日本製
 - ◇ <https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03229/>
 - ◇ 72mm x 48mm

7. 部品表

Ref	部品種別	メーカー	パーツ名	値	数量	参考 URL
D1	表面実装	東芝	ショットキーバリアダイオード	CUHS20S30 30V 2A	1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-16304/
IC2	表面実装		MAX3232	TSSOP16	1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-02375/
IC3	表面実装		MAX3485	SOP8	1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-16211/
IC4	表面実装		三端子レギュレータ	NJM78L33SU3 3.3V100mA 出力	1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-11319/
PC1,PC2,PC3,PC4	表面実装	東芝	TLP-291or TLP-293	SO4	4	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-16783/
L1, L2	表面実装	ムラタ	チップインダクター 330Ω サイズ 1608	300Ω BLM18PG331SN	2	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-04443/
C1,C2,C3,C4,C5, C6,C7,C9,C11	表面実装	汎用品	C1608	0.1u	9	
C8, C10	表面実装	ムラタ	チップ積層セラミック C2012	22u 25V GRM21BR61E226ME44	2	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-08240/
R5,R7	表面実装	汎用品	R1608	0	2	
R3,R4	表面実装	汎用品	R1608	1k	2	
R6	表面実装	汎用品	R1608	120	1	
R1,R2	表面実装	汎用品	R1608	330	2	
ピンソケット 1x20P	リード部品	秋月		PH-1x20 (FH という表記もあり)	2	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-00167/
ピンソケット 1x10	リード部品	秋月		FH-1x10	2	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-03786/
DC ジャック	リード部品	マル信	2.1mmDC ジャック (基板用)	MJ-178PH	1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-06568/
ピンヘッダ(2mm Pitch)	リード部品	秋月	2mm Pitch 2x40	必要なピン数に分割して使用	1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-06075/
ジャンパーピン	N/A	秋月	2 mmピッチ ジャンパーピン (黒)		4	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-03902/
Grove 4P コネクタ L 型	リード部品	秋月	2mm pitch		4	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-12634/
Terminal8P	リード部品	秋月			1	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-07757/
CN2P	リード部品	N/A	デフォルトはノーマウント。2.54 ピッチの お好みのコネクタをご利用ください		1	—
CN3P	リード部品	N/A	デフォルトはノーマウント。2.54 ピッチの お好みのコネクタをご利用ください		1	—
CN6P	リード部品	N/A	デフォルトはノーマウント。2.54 ピッチの お好みのコネクタをご利用ください		1	—

8. 回路図



9. 【参考】 Grove 連携

- Seed Studio 社の Grove 連携については下記 URL をご参照ください。

https://wiki.seeedstudio.com/Grove_System/

- ピン配置

PIN	I2C	UART	⇄
1	I2C Clock	Serial Receive	
2	I2C Data	Serial Transmit	
3	VCC	VCC	
4	GND	GND	

