



キーボードコントロールボード
USB1ポート版(Ver 1.01)
解説書 G7

みんなのラボ

@od_1969

目次

1. キーボードコントロールボード USB1ポート版 とは
 2. 基板(TP_AVR_QMK Ver 1.01)
 3. 試作機パーツリスト
 4. ファームウェア
 5. 筐体
- 奥付

WARNING

記載している内容を使用する場合は
御自身の責任において行ってください。
内容がもとで不利益・不具合が生じても
一切の責任を負いません。
あらかじめご了承ください。

1. キーボードコントロールボード USB1ポート版 とは

キーボードコントロールボード USB1ポート版は #自作ThinkPadキーボード 用としてThinkPadのキーボードモジュールをUSB接続に変更する基板です。

キーボードモジュールは以下が接続可能です。

- ・ ThinkPad X40/41系
- ・ ThinkPad X60/61系
- ・ ThinkPad X200/201系
- ・ ThinkPad X220/230系

ファームウェアついて現在はThinkPad X220をメインに動作を確認しています。

キーボードモジュールとの接続コネクタはJAE AA01B-S040VA1を使用します。

現在はAliexpressにて入手可能です。

以前は1店舗だったのですが現在は3店舗から購入可能です。

国内外でも100～1000個単位であれば流通在庫を入手可能なようです。

キーボードコントロールボード USB1ポート版ではマイコンボード ProMicro(AVR)使用し制御を行っています。

2ポート版ではBluePill(STM32)をキーボードマトリクス用、ProMicro(AVR)をTrackPoint(PS/2)として使用していましたが、USB1ポート版では全てProMicro(AVR)で動作します。

制御のためキーボードモジュールのキーマトリクスが24ポート(出力16+入力8ポート)、TrackPoint(PS/2)が2ポート、LED4ポートの合計30ポート(GPIO)を必要ですが、ProMicro(AVR)にはGPIOが18ポートしかありません。

キーボードモジュールのキーマトリクスの制御には単純なGPIOの入出力を使用しているため、24ポート中の出力16ポートを汎用ロジックICの74HC238を2個使用し4 to 16 ライン・デコーダとして使用しています。

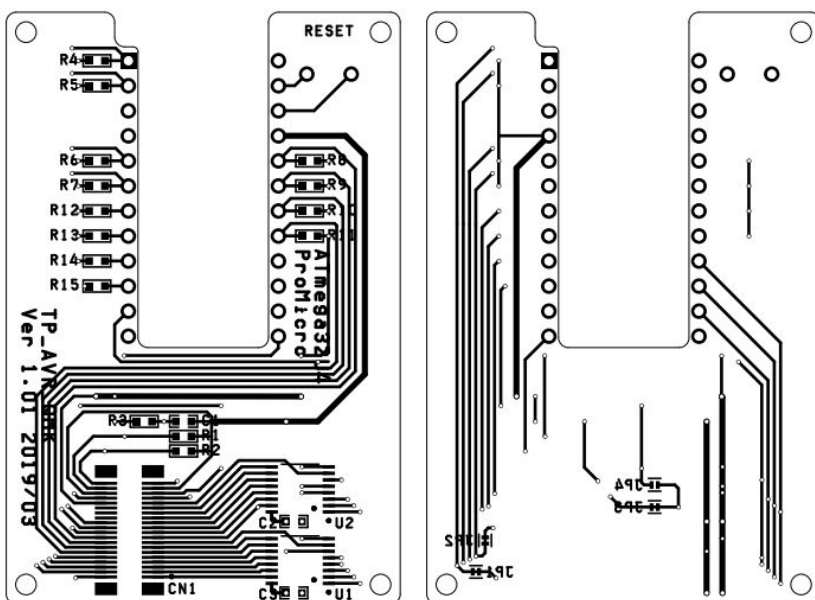
1ポート版の構想ではProMicro(AVR)のポート数では足りず、ProMicro(AVR)では未接続となっているポートや、ボード側のLEDで使用しているポートを使用する予定でしたが機能試作としてブレットボード上で機能確認を行っている際にギリギリProMicro(AVR)でもポート数が足りることが分かったたProMicro(AVR)を使用しています。

2. 基板(TP_AVR_QMK Ver 1.01)

キーボードコントロールボード USB1ポート版の基板

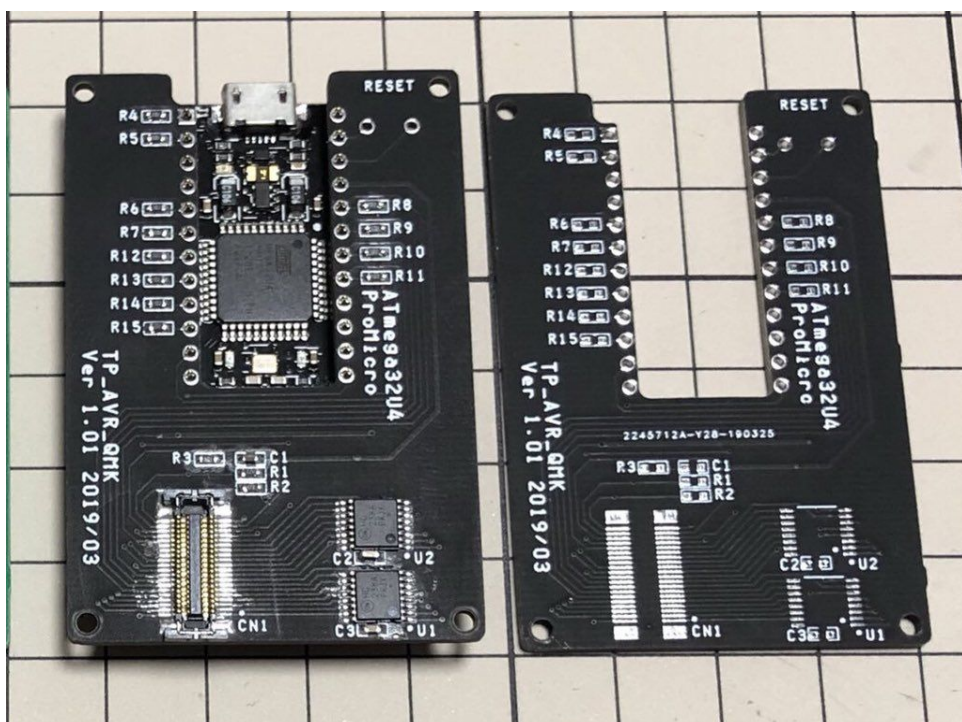
表

裏



左:キーボードコントロールボード USB2ポート版 実装例

右:キーボードコントロールボード USB1ポート版 基板



キーボードコントロールボード USB1ポート版について コミックマーケット95にて試作機、専用基板はコミックマーケット96にて販売を開始しました。

キーボードコントロールボード USB2ポート版ではキーマトリクスについてBule PillのGPIOに直結しプルアップ、プルダウンはマイコン側で行っていましたが、ProMicro(AVR)ではプルアップにしか対応していないため、プルダウンについては外部の抵抗を取り付けています。

キーボードコントロールボード USB2ポート版では気づかなかったのですがプルアップ、プルダウンの抵抗値によりキーボードのタッチ感が変わるようです。10kΩを選定していますが、試作基板では4.7kΩで動作を確認していました。抵抗値が低いほどタッチが重くなるため4.7kΩではThinkPad搭載時と比べると違和感があります。

TrackPointの信号線について、キーボードコントロールボード USB2ポート版と同じ接続としています。

R12~R15につて、ThinkPad X220,X230ではキーボードモジュールにLEDを搭載しているため制限抵抗として使用します。LEDはCapsLock(CapsLk)、スピーカーミュートキー、マイクミュートキー、電源ボタンになります。

基板裏にJP1~4のジャンパーを設けています。ThinkPad X220,X230のキーボードモジュールを使用する際はオープン、クローズを変更する必要はありません。

ThinkPad X40~X201のキーボードモジュールを使用する際はFnキーのマトリクス配置がX220,X230と異なるためJP4をクローズ(半田ブリッジ)としてください。

3. 試作機パーツリスト

部品番号	種類	値
R1、R2	抵抗(1608)	4.7k Ω
R3	抵抗(1608)	100k Ω
R4～11	抵抗(1608)	10k Ω
R12～15	抵抗(1608)	1k Ω (NC)※
C1	コンデンサ(1608)	1uF
C2、C3	コンデンサ(1608)	0.1uF
CN1	コネクタ	JAE AA01B-S040VA1
M1	マイコンボード	ProMicro,ProMicro互換機
U1,U2	汎用ロジックIC	74HC238(TSSOP)

※R12～R15はLEDの色により1k～2k Ω で調整してください。
X220,X230以外のキーボードモジュールではR12～R15は取り付けないでください。

4. ファームウェア

ファームウェアはQMK Firmwareを使用します。

・QMK Firmware https://github.com/qmk/qmk_firmware

また、キーボードコントロールボード USB1ポート版用として以下のkeyboards ファイルを公開しています。

・TP_AVR https://github.com/od1969/TP_AVR

上記のファイルを `qmk_firmware/keyboards/` に展開しmakeすることでファームウェアを作成できます。

```
$ make TP_AVR
```

現在、最新のキーマップはprototype、安定したバージョンをdefaultとしています。

最新のキーマップを使用する場合

```
$ make TP_AVR:prototype
```

最新のキーマップ(prototype)ではFn+F1にてRESET、書き込み用のブートローダ(CATERINA_BOOTLOADER)が使用できるようにしています。

以下のmakeコマンドで書き込みまで行えます。

```
$ make TP_AVR:prototype:avrdude
```

Release 0.7.6 にて動作確認を行っています。

5. 筐体

筐体の3Dプリント用STLファイル、レーザーカット用SVGファイルを以下で公開しています。

※USB1ポート版ではUSB1と書かれたファイルを使用してください。

・TP_KB_Enclosure https://github.com/od1969/TP_KB_Enclosure

3DプリントについてはUP Plus2、積層ピッチ0.2mm

レーザーカッターについてはtrotec speedy300

Bottom アクリル 2mm

Side 3~5mm

にて作成できることを確認しています。

DMM.make 3Dプリント クリエイターズマーケットにも出品予定です。

・つまみ屋さん <https://make.dmm.com/shop/42882/>

ネジはM3鍋ネジ、トラスネジを用意してください。

奥付

キーボードコントロールボード USB1ポート版(Ver 1.01) 解説書 G7

発行日 2019年9月22日

発行 みんなのラボ

HP <http://minnanolab.net/>

twitter https://twitter.com/minnano_lab

mail minnanolab@gmail.com

印刷 コンビニのコピー機