

RL78/G22-FPB(048)で遊んでみた

RL78/G22-FPB を入手したので、さっそく動かしてみることにします。図 1.の写真でもわかるように、RL78/G22-FPB には、静電容量式タッチボタン(スイッチ)/タッチスライダ用の電極パターンが作られていました。このために、RL78/G23-64PFPB よりも外形が大きくなっています。また、Pmod™ Interface Type 6A と Pmod™ Interface Type 2A/3A 用のコネクタも搭載されているようです。

オンボードの LED での L チカでもいいのですが、RL78/G23-64PFPB で作成していた「ArduinoIDE で RL78/G23-64PFPB 用にスケッチを RL78/G14FPB から移植してみました。」でも使用した7セグ LED4 桁で時間をカウントするスケッチを移植してみました。(とはいっても、SW の端子を変えるだけなのですが。)

実際に移植して、動作させた結果を、図 1. 完成イメージに示します。



図 1. 完成イメージ

残念ながら、一発で動作とはいきませんでした。

やっていることは、4 桁のカソード・コモン LED を 4 時分割でダイナミック点灯させているだけです。しかしながら、SW の端子を変更しただけでは、Arduino コネクタの D8pin でドライブしている右端の 0.1 秒の桁が点灯しませんでした。他の桁や SW は問題ありませんでした。

信号波形をよく調べた結果、D8pin に割り当てられている P30 からの信号が、つながっていませんでした。

RL78/G22FPB のユーザーズマニュアルの「表 5-2: Arduino® ピンアサイン (2/2)」の Arduino 信号名の 8 を見ると図 2. に示すように P30 が接続されているように書かれていたのです。しかし、図 3. に示すように「表 5-5: MCU ヘッダ ピンアサイン(J1)」の「*2」に注意文が書

かれています、Arduino コネクタの方には書かれていませんので要注意です。

表 5-2: Arduino® ピンアサイン (2/2)							
回路図 部品番号	Arduino® 信号名 ^{*1}	RL78/G22					
		ピン	電源	ポート	Analog	PWM	Serial
J7-1	RX/0	34	-	P01	-	-	RxD1
J7-2	TX/1	35	-	P00	-	-	TxD1
J7-3	2	36	-	P140/INTP6	-	-	-
J7-4	~3	5	-	P31	-	TO03	-
J7-5	4	37	-	P120	-	-	-
J7-6	~5	38	-	P41	-	TO07	-
J7-7	~6	22	-	P10	-	-	-
J7-8	7	23	-	P146	-	-	-
J8-1	8	12	-	P30	-	-	-
J8-2	~9	15	-	P17	-	TO02	-
J8-3	~10	16	-	P16	-	TO01	-
J8-4	~11	19	-	P13	-	-	SO20
J8-5	12	18	-	P14	-	-	SI20
J8-6	13	17	-	P15	-	-	SCK20
J8-7	GND	-	VSS	GND	-	-	-
J8-8	ADREF	32	-	P20 ^{*2}	AVREFP	-	-
J8-9	SDA	2	-	P61	-	-	SDAA0
J8-10	SCL	1	-	P60	-	-	SCLA0

図 2. Arduino ピンアサイン

表 5-5: MCU ヘッド ピンアサイン(J1)					
回路図 部品番号	Arduino® 信号名 ^{*1}	RL78/G22			
		ピン	電源	ポート/周辺機能	その他の機能
J1-1	SCL	1	-	P60/SCLA0	-
J1-2	SDA	2	-	P61/SDAA0	-
J1-3	14	3	-	P62	LED1
J1-4	15	4	-	P63	LED2
J1-5	~3	5	-	P31/TI03/TO03/INTP4/TS01/(PCLBUZ0)	-
J1-6	16	6	-	P75/KR5/TS07/INTP9/SCK01/SCL01	-
J1-7	17	7	-	P74/KR4/TS06/INTP8/SI01/SDA01	-
J1-8	18	8	-	P73/KR3/TS05/SO01	-
J1-9	19	9	-	P72/KR2/TS04/SO21/TxDA0	-
J1-10	20	10	-	P71/KR1/TS03/SI21/SDA21/RxDA0	-
J1-11	21	11	-	P70/KR0/TS02/SCK21/SCL21	-
J1-12	8	(12)	-	P30/INTP3/TSCAP/RTC1HZ/SCK11/SCL11 ^{*2}	TSCAP

^{*1}Arduino®信号名は、Arduino®IDE におけるピン番号です。Arduino®IDE は今後対応予定です。

^{*2}P30 は 0.01uF のキャパシタとデフォルト接続されています。ポートとして使用する場合は、ショートパッドIP301をショートしてご使用ください。

図 3. 表 5-5: MCU ヘッド ピンアサイン(J1)

さらに 0.01uF のコンデンサが接続されていると書かれています。回路図を確認してみたところ、P30 はタッチスイッチ機能の TSCAP 信号用に対応して、0.01uF のコンデンサが接続されていることが確認できました。図 4 に回路図の該当部分を示します。

やはり、マニュアルはきちんと読むべきですね。

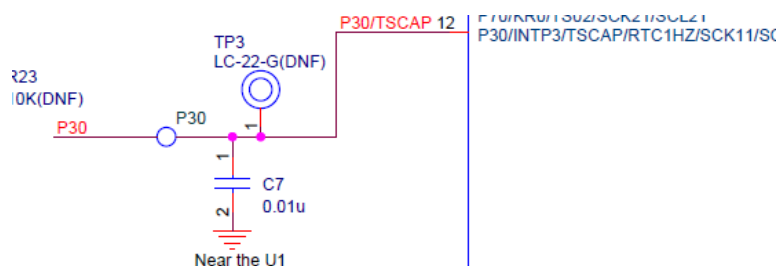


図 4.

少し話がそれましたが、ポート出力に直接 0.01uF のコンデンサが接続されていると、スイッチングの度にコンデンサの充放電が発生し、ピークで絶対最大定格以上の大電流が流れます。

図 5. にポートの特性の例を示します。このグラフから、10mA 流して 0.43V の電圧ドロップなので、出力インピーダンスは 43Ω と推測されます。信号立ち上げ時に短い時間ですが、ピーク電流は概算で 100mA を超えることになります。これは、絶対最大定格の 2.5 倍以上になります。

絶対最大定格の注意書きには図 6. のように「一瞬でも超えるな」と書かれています。

R7F102G

IOH1 VS VOH1 - VDD(25°C/P130)

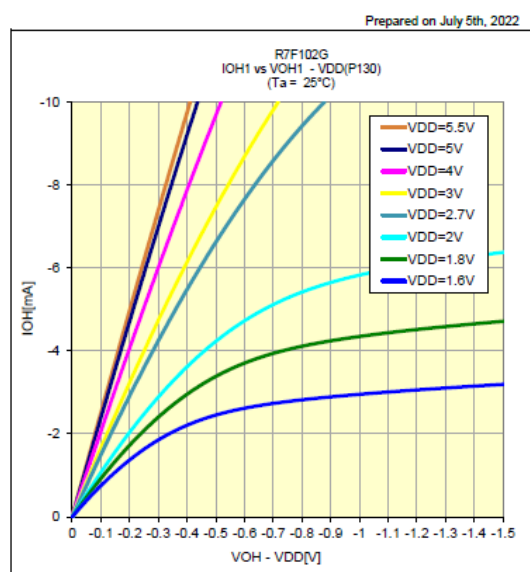


図 5. RL78/G22 のハイレベル出力特性

注意 各項目のうち1項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を超えると、製品の品質を損なうおそれがあります。つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を超えない状態で、製品をご使用ください。

図 6. 絶対最大定格の注意書き

つまり、P30 は Arduino コネクタへの接続以前の問題として、出力機能では使えません。(なぜ、こんな信号を Arduino 信号として割り当てたのか不思議です。

このことに気が付く前に、単純に 7SEG-LED の桁選択信号として、スイッチングしていたので、P30 の出力バッファにダメージが与えられたと考えられます。この問題に対しては RL78/G22-FPB に対応する Arduino IDE の pinMode 関数で P30(D8 端子)を出力にできないようにしていれば出力問題はありません。ただし、外部の回路から信号を入力する場合には問題がないとは言えませんが。

と、言うことで、桁信号として D8 を空けて、桁選択信号をずらして D9～D12 を使用するように変更しています。実際のスケッチの定義部分を以下に示します。ここで、21 行目～24 行目が桁選択用の信号の定義で、27 行目が計時を制御するための USERSW 用の定義です。


```
21  int comPin0 = 9;           // assign D9 pin to comPin0 for 7SEG_LED.
22  int comPin1 = 10;          // assign D10 pin to comPin1 for 7SEG_LED.
23  int comPin2 = 11;          // assign D11 pin to comPin2 for 7SEG_LED.
24  int comPin3 = 12;          // assign D12 pin to comPin3 for 7SEG_LED.
25
26  int ex_swPin = 13;          // assign D13 pin to ex_swPin for external SW.
27  int swPin = 32;             // assign D26 pin to swPin for SW_USER.
```

ちなみに、セグメント信号を制御する信号は以下のように定義されています。

```
12  int segPinA = 0;           // assign D0 pin to segPinA for 7SEG_LED.
13  int segPinB = 1;           // assign D1 pin to segPinB for 7SEG_LED.
14  int segPinC = 2;           // assign D2 pin to segPinC for 7SEG_LED.
15  int segPinD = 3;           // assign D3 pin to segPinD for 7SEG_LED.
16  int segPinE = 4;           // assign D4 pin to segPinE for 7SEG_LED.
17  int segPinF = 5;           // assign D5 pin to segPinF for 7SEG_LED.
18  int segPinG = 6;           // assign D6 pin to segPinG for 7SEG_LED.
19  int segPinDP = 7;          // assign D7 pin to segPinDP for 7SEG_LED.
```

また、Arduino IDE ですが、以下の URL のダウンロードページから 4/18 時点での最新の 2.0.4 にバージョンアップしておきます(これを書き終わった時点では 2.1.0 になっていました)。

<https://www.arduino.cc/en/software#future-version-of-the-arduino-ide>

インストールしたら、左側のサイドバーにある  ボタンをクリックしてボードマネージャを開き、下の方にある「RL78/G22FPB」のバージョン 2.0.0 をインストールしてください(右側の画面イメージを参照)。

下の画面イメージの赤で囲んだ部分が使用するボードとポート番号を表す部分です。下向きの▼をクリックすると、ボード(ここでは「RL78-G22Fast Prototyp…」と「COM3」と表示されています)。

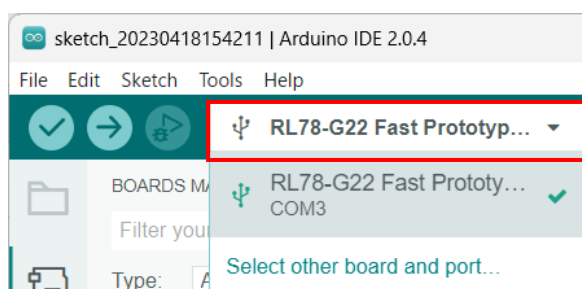


図 7.

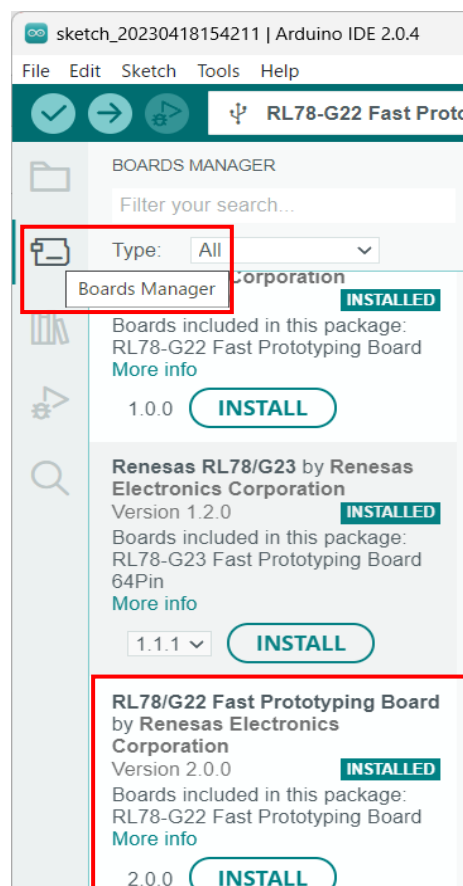


図 6.

スケッチのファイル名は、旧版の月日情報から、図 5 に示すような年月日で始まる名前に代わっています。

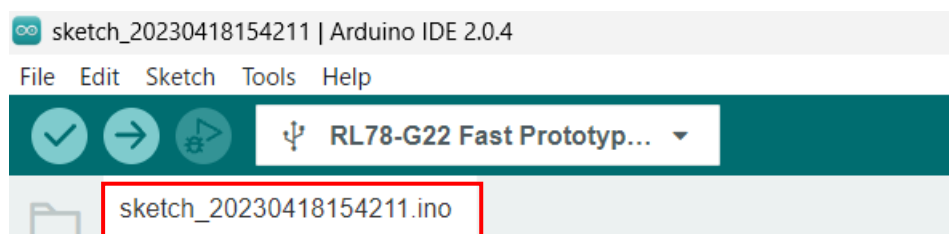


図 8.

以上