

# DC Power Unit for Raspberry Pi

## 製作マニュアル

### ＜注意＞

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

## 1. はじめに

この基板は定番的な電圧レギュレータである LM317 を用いた電源ユニットで、とくに Raspberry Pi MODEL B および MODEL B+ を搭載可能なネジ配置としています。本基板では正電圧は最大 3 系統出力可能であり、たとえば MODEL B+ のスイッチング電源部をすべて入れ替えることも可能です (5V, 3.3V, 1.8V を独立給電)。勿論 5V 単独で使用してもいいでしょう。USB コネクタでの出力も 2 系統用意可能ですので 2 台の Raspberry Pi と接続することも可能です (消費電流には注意が必要です)。

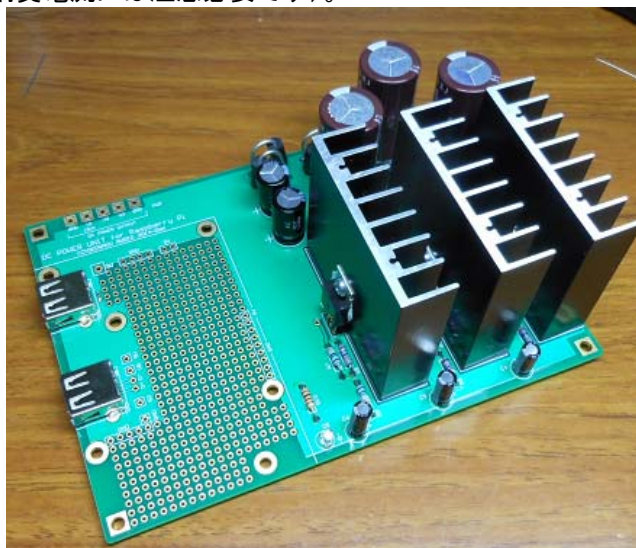


図 完成例

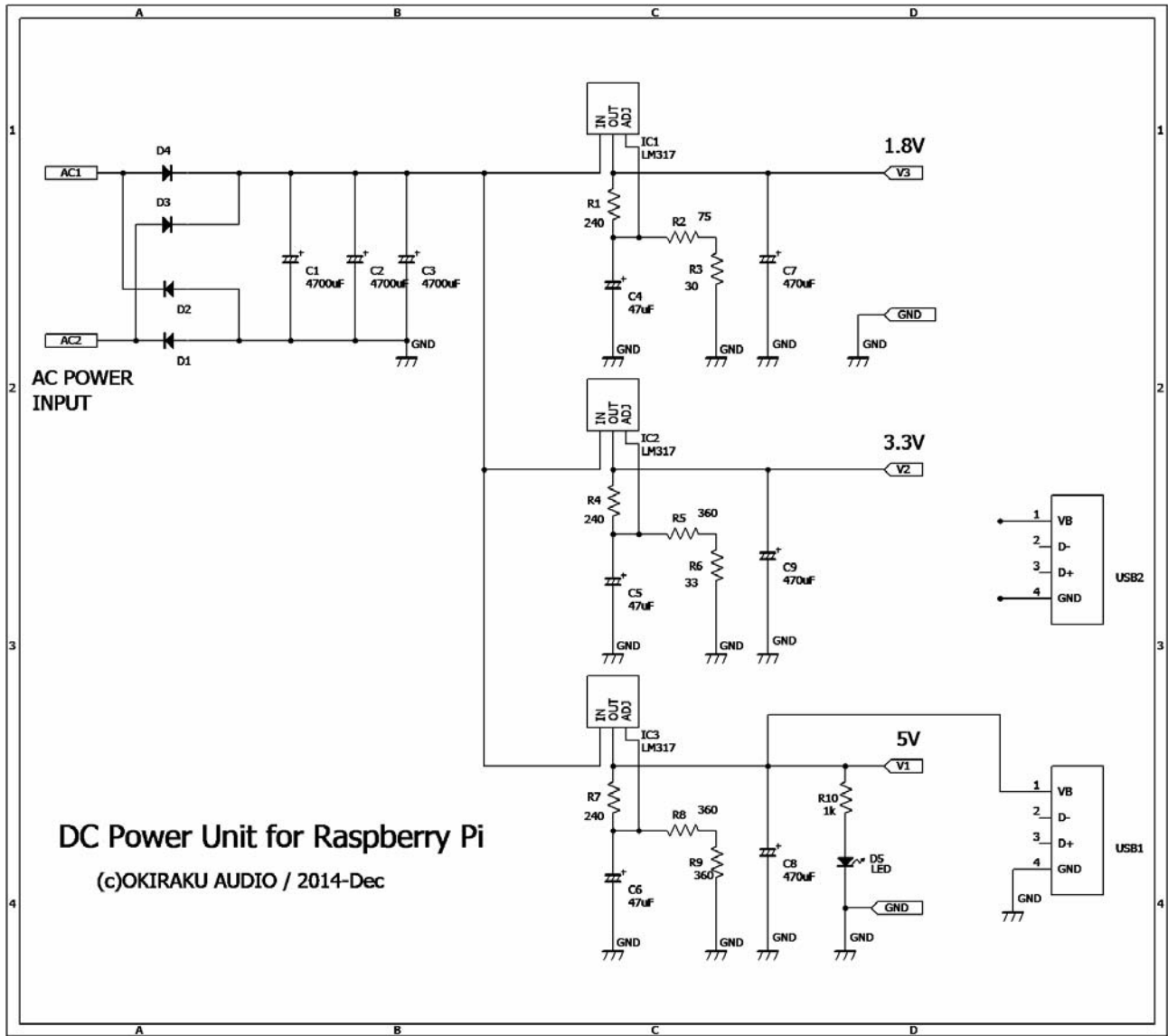


図 完成例 (Raspberry Pi Model B+ を搭載した状態)

## 2. 主な仕様

機能	正出力定電圧電源基板 (最大 3 系統)
入力	トランス 1 系統
出力	3 系統 最大電流 1.5A※ (LM317 使用)。 ※放熱板容量にも依存
適合放熱板	グローバル電子 15PB054-01050 など。秋月取扱い：通販コード P-05051
基板	FR-4、70um 銅箔厚、サイズ 5700×4000mil (144.8×101.6mm)、

### 3. 回路図



### 4. 基板端子

#### (1) 基板端子機能

表 基板端子機能

No	機能	説明
AC1	AC1	トランス入力。
AC2	AC2	(整流後の最低電圧が必要電圧より+3V 以上となるトランスを選択)。
V1	V1 OUTPUT	DC1 電圧出力 (5V 設定 ※USB 出力)
V2	V2 OUTPUT	DC2 電圧出力 (3.3V 設定推奨)
V3	V3 OUTPUT	DC3 電圧出力 (1.8V 設定推奨)
GND	GND	電源 GND

## 5. 使用部品

使用する部品は出力電圧により異なります。下表は V1=5V, V2=3.3V, V3=1.8V 出力を得る場合のものです。

表 部品表例（トランス出力 AC8V 程度）

部品名	No	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	金属被膜 (1/4W)	240Ω	1	
	R2	金属被膜 (1/4W)	75Ω	1	
	R3	金属被膜 (1/4W)	30Ω	1	
	R4	金属被膜 (1/4W)	240Ω	1	
	R5	金属被膜 (1/4W)	360Ω	1	
	R6	金属被膜 (1/4W)	33Ω	1	
	R7	金属被膜 (1/4W)	240Ω	1	
	R8	金属被膜 (1/4W)	360Ω	1	
	R9	金属被膜 (1/4W)	360Ω	1	
	R10	炭素被膜 (1/4W)	1kΩ	1	
コンデンサ	C1-3	電解コンデンサ	8200uF/16V	3	値は適当でよい。
	C4-6	電解コンデンサ	47uF/25V	3	値は適当でよい。
	C7-9	電解コンデンサ	470uF/16V	1	値は適当でよい。
ダイオード	D1-4	整流用 (40V3A 以上)	SBM1045VSS など	4	必要容量に合わせて選択。
	D5	LED	赤色など	1	
IC	IC1-3	正電圧レギュレータ	LM317	3	T0-220 タイプ
USB	USB1, 2	USB コネクタ A		2	

※ハッチング部はキットに含まれるパーツ。

## 6. 電圧の設定方法

出力電圧 V3 は抵抗器 R1~3 で, V2 は R4~R6, V1 は R7~R9 により次式により決定されます。

$$V3 = 1.25 \left( 1 + \frac{R2 + R3}{R1} \right)$$

$$V2 = 1.25 \left( 1 + \frac{R5 + R6}{R4} \right)$$

$$V1 = 1.25 \left( 1 + \frac{R8 + R9}{R7} \right)$$

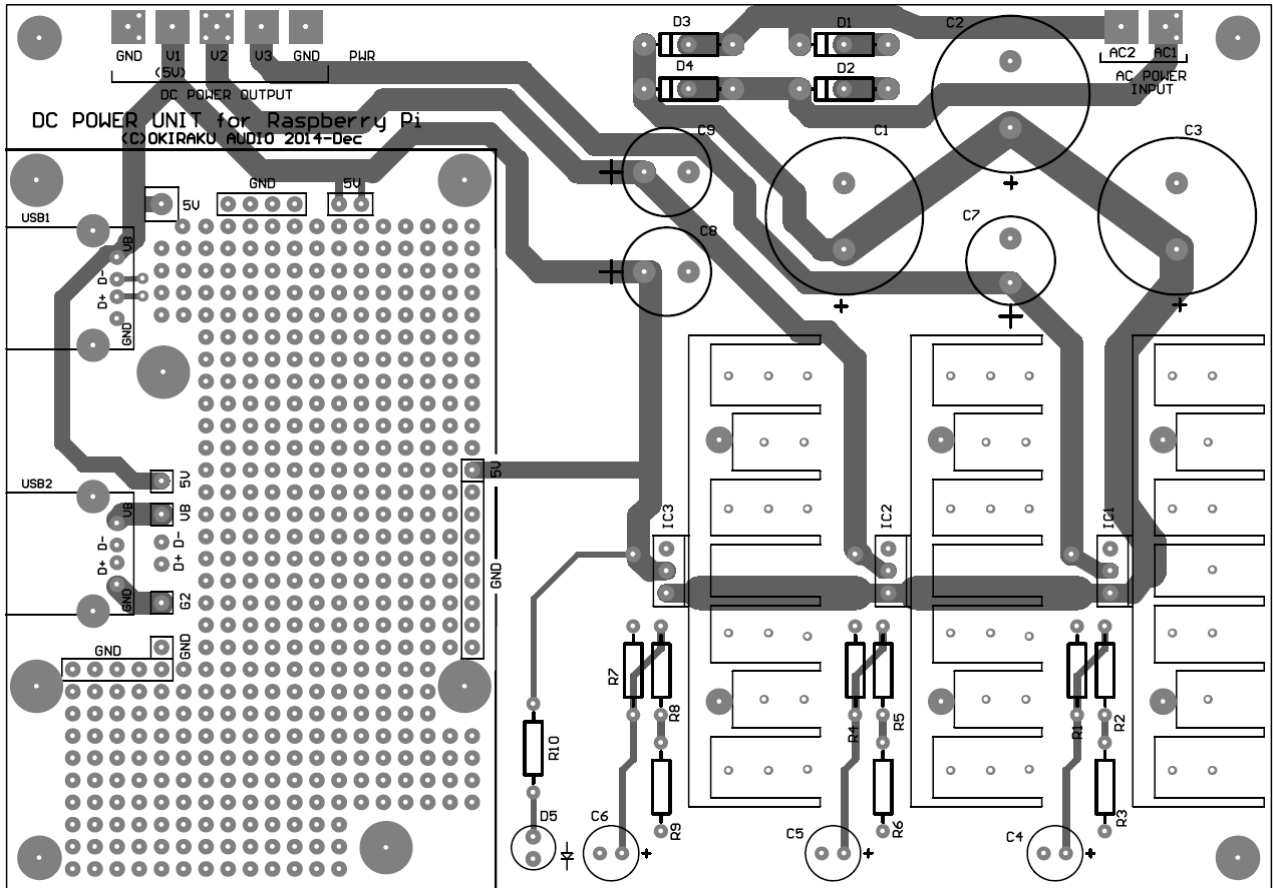
V3 を例にあげると、通常は R1=240Ω として R2, R3 で調整します。一般的な電圧を得るための抵抗値の組み合わせ例を下表に示します（もっと適切な組み合わせがあるかもしれません）。

表 抵抗値の設定例

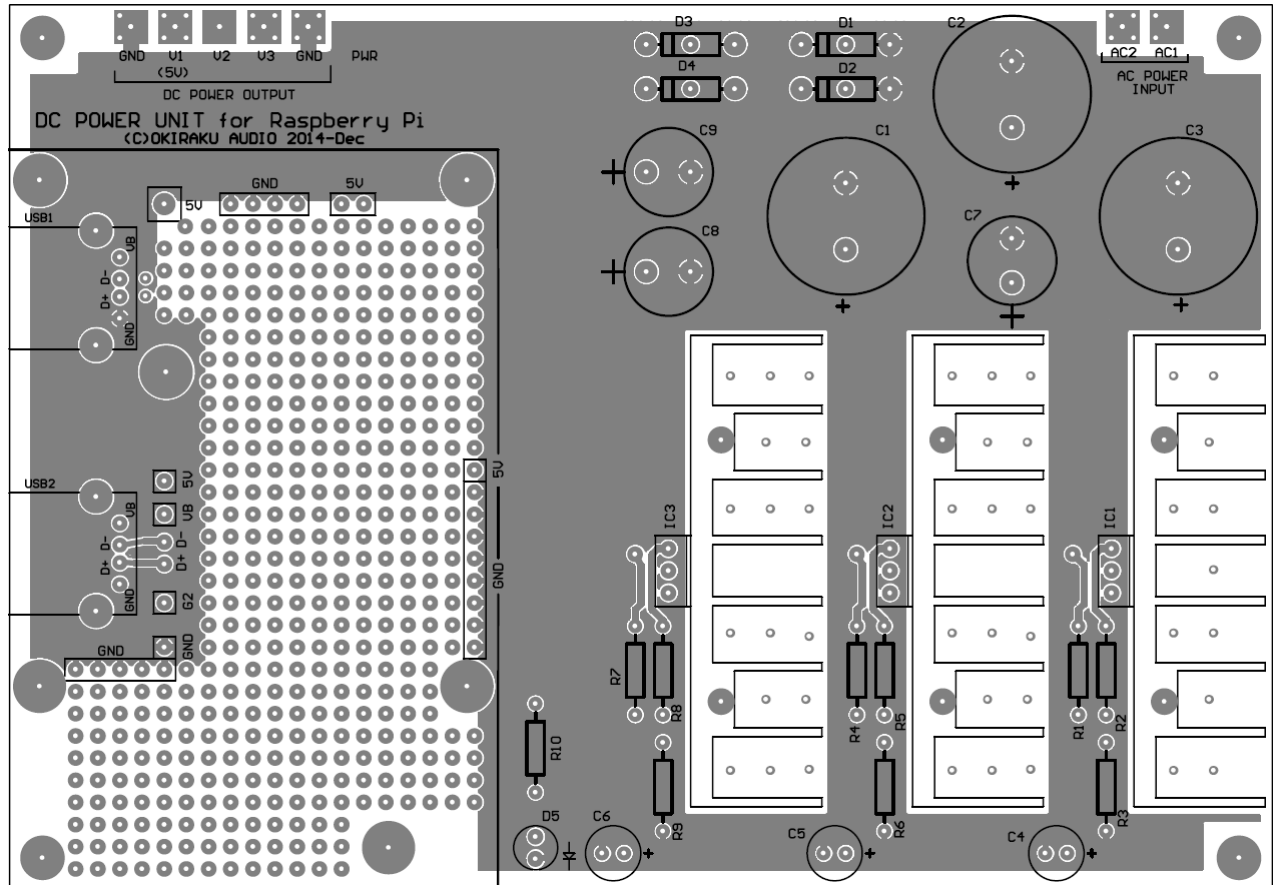
電圧 (V)	抵抗値 (R2+R3)	組合せ例		
		R1 (Ω)	R2 (Ω)	R3 (Ω)
1.8	105.6	240	75	30
2.5	240	240	240	0
3.3	393.6	240	360	33
5	720	240	360	360
6	912	240	910	0
9	1488	240	1500	0
12	2064	240	1800	270
15	2640	240	2400	240
18	3216	240	3000	220

## 7. 基板パターン

### (1) 部品面シルク & 半田面パターン



### (2) 部品面シルク & パターン



## 8. Raspberry Pi MODEL B+との直接接続について

MODEL B+では内部の降圧回路にスイッチング電源が用いられているため、MODEL B に比べて消費電力が小さくなっています。反面、スイッチング電源によるノイズが発生しており、それによる音質の劣化が懸念されます。本基板では3系統の電圧出力が可能なことから、以下に MODEL B+のスイッチング電源部を除去して、本基板より+5V, 3.3V, 1.8V を供給する方法について示します。なお、この方法は Raspberry Pi 基板の改造を伴いますので自己責任で作業ください。

(手順1) 部品表の抵抗値に従い基板を製作 (出力電圧 V1=5V, V2=3.3V, V3=1.8V 設定)。

※Raspberry Pi との接続前に、かならず電圧チェックを行うこと。

(手順2) Raspberry Pi MODEL B+基板の L1, L2 (インダクター) を除去する。できれば U3 (スイッチング電源制御 IC) も除去する。部品の除去にはたつぷりと半田を加えて十分に加熱すれば容易に取れます。下図は作業エリアを示しています。黄色で示した部分が除去する素子です。

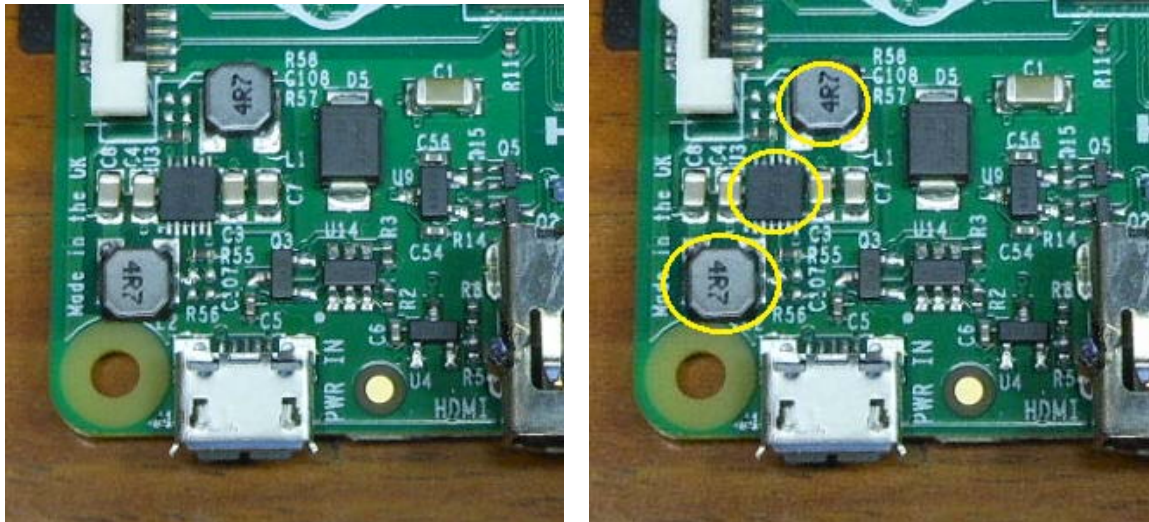
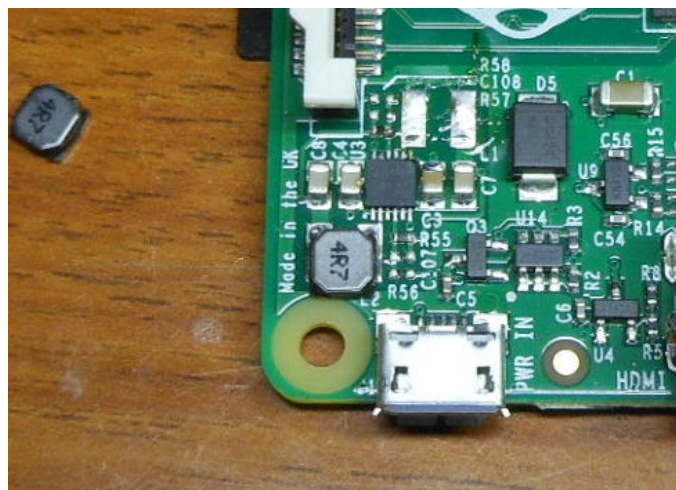


図 作業エリアと除去部品。

「4R7」と表示のある比較的大きい部品がインダクタ L1, L2。  
2つのインダクタの間にあるのが制御用の IC (U3)

(手順3) 部品除去後のパターンを清掃 (半田のフラックスでかなり汚れるはずですが)



L1 を外したところ。基板面の汚れたフラックスはアルコールをしみこませた綿棒等でふき取ります。



(手順4) 下図ランド部に、所定の電圧線を接続する。GNDの配線も忘れないこと。

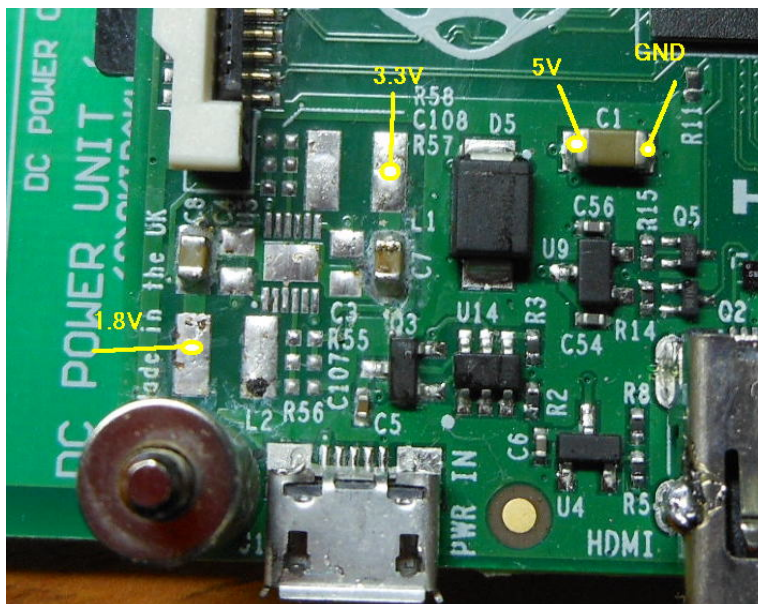


図 電圧の接続位置 (V1=5V, V2=3.3V, V3=1.8V)。  
上図ではU3両側のC4, C3が無くなっているが、  
U3周辺のコンデンサであり問題ない。

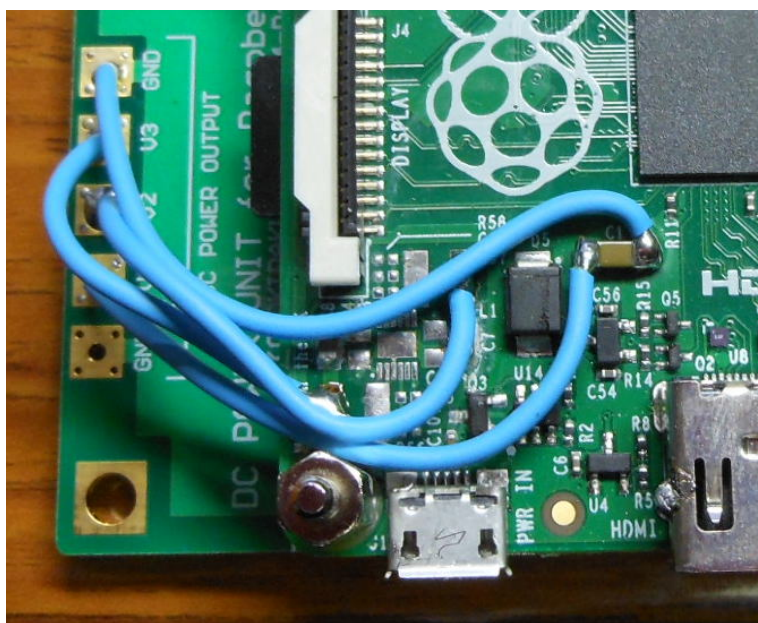


図 基板との接続例。  
SDカードが抜き差しし易いように、配線ルートは考慮すること。

## 9. 更新記録

R1. 2014.12.16 初版