

# 回路講習 1

5s 野口史遠



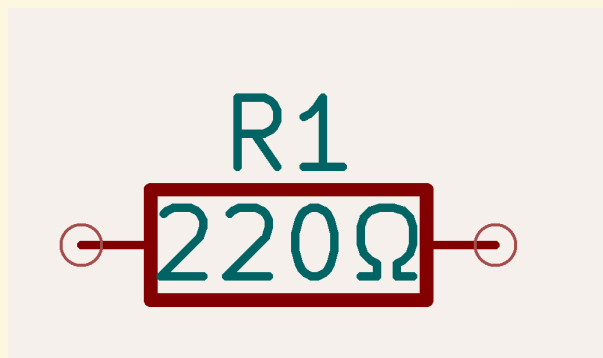
Altairu



@Flying\_\_\_eagle



# 抵抗器



最も基本的な素子. 単位はオーム[Ω]

- 電流の大きさを制限
- 電流を電圧に変換することも

# 種類

- ☆炭素被膜抵抗      一般的なリード抵抗
- ☆メタルグレース抵抗      一般的なチップ抵抗
- 金属皮膜抵抗      精度・安定性よし
- 酸化金属皮膜抵抗      耐電力大

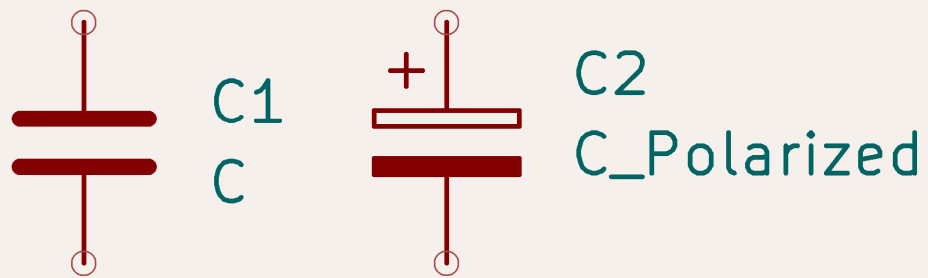
# カラーコードの読み方

カラー	数値	乗数	誤差
黒	0	$10^0$	-
茶	1	$10^1$	$\pm 1\%$
赤	2	$10^2$	$\pm 2\%$
橙	3	$10^3$	-
黄	4	$10^4$	-
緑	5	$10^5$	$\pm 0.5\%$

# カラーコードの読み方

カラー	数値	乗数	誤差
青	6	$10^6$	$\pm 0.25\%$
紫	7	$10^7$	$\pm 0.1\%$
灰	8	$10^8$	$\pm 0.05\%$
白	9	$10^9$	-
金	-	$10^{-1}$	$\pm 5\%$
銀	-	$10^{-2}$	$\pm 10\%$

# コンデンサ



電荷を蓄える素子. 単位はファラド[F]

- 交流信号の通過を許可
- 電圧の安定化やフィルタとして使用

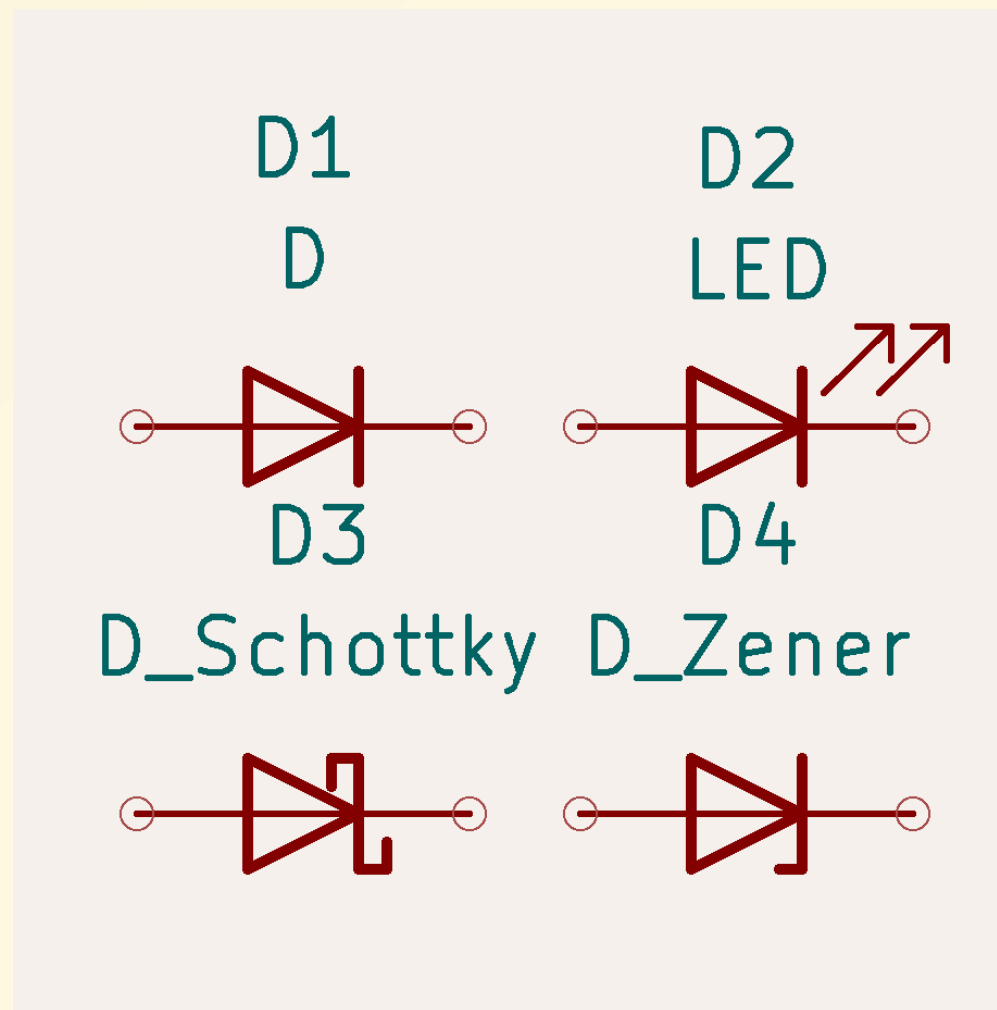
# 種類

- ☆ セラミックコンデンサ      小型で高周波特性に優れる
- ☆ 電解コンデンサ      大容量で極性がある
- フィルムコンデンサ      中高電圧での使用に適する

# ダイオード

一方向にのみ電流を流す素子

- 順方向電圧降下がある  
(シリコン: 約0.7V)
- 整流や電圧保護に使用





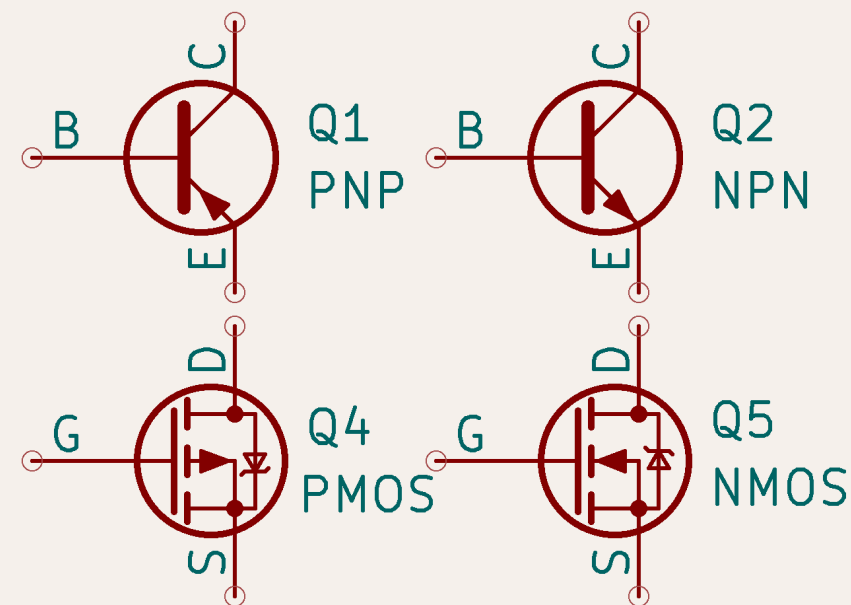
# 種類

- シリコンダイオード      一般的な用途
- ショットキーバリアダイオード      スイッチング特性が早い
- ゼナーダイオード      電圧リファレンスとして使用
- LED (発光ダイオード)      光を放出する

# トランジスタ, FET

電流を増幅する素子

- ベース,エミッタ,コレクタ  
(トランジスタ)
- ゲート,ソース,ドレイン  
(FET)
- 増幅回路やスイッチとして使用



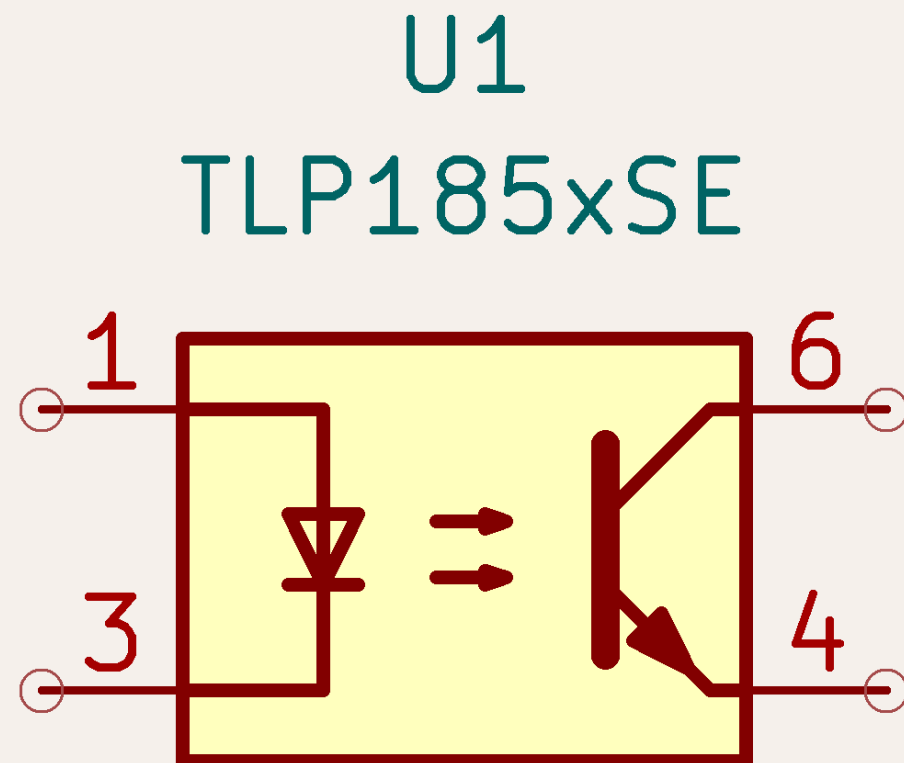
# 種類

- バイポーラトランジスタ (BJT)  
NPNとPNPタイプ
- フィールド効果トランジスタ (FET)  
電界効果を利用 (例: MOSFET)

# フォトカプラ

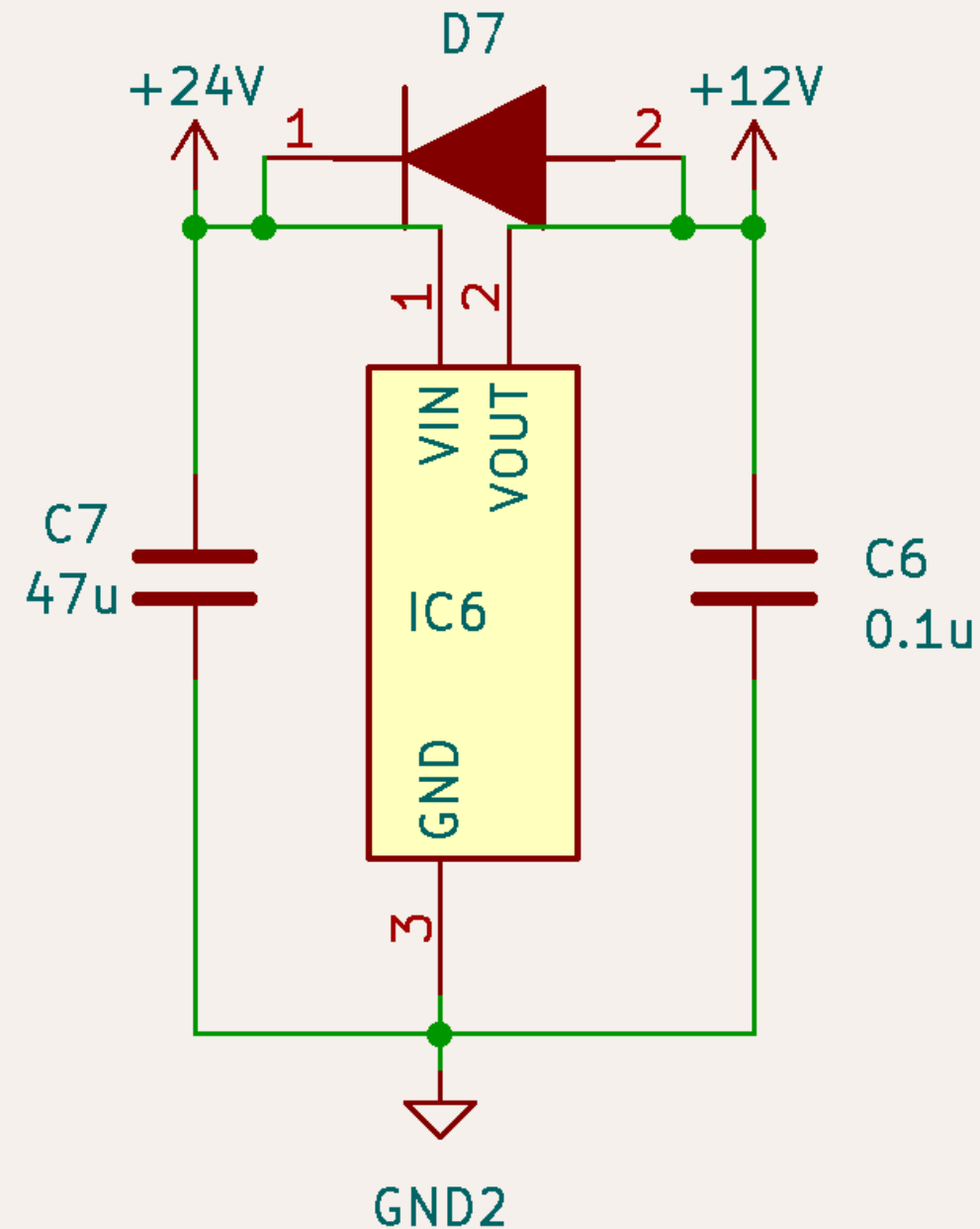
光を使い信号を伝達する絶縁デバイス

一次側の発光素子から  
二次側のフォトランジスタへ  
信号伝達



# 三端子レギュレーター

- 降圧素子
- 端子が3つ  
(入力・グラウンド・出力)
- 三端子レギュレータは落とした分の  
電圧をすべて **熱** として消費



# 論理回路

論理回路は、デジタル信号を扱う回路で、0と1の二つの状態を持つ信号を処理します。

## 基本的な論理ゲート

ANDゲート

ORゲート

NOTゲート

NANDゲート

NORゲート

XORゲート

XNORゲート

# 基本論理ゲートの動作

- ANDゲート
  - > 入力が全て1の時のみ出力が1
- ORゲート
  - > 入力のどれかが1の時出力が1
- NOTゲート
  - > 入力が0の時出力が1、入力が1の時出力が0
- NANDゲート
  - > ANDゲートの出力を反転

- NORゲート  
-> ORゲートの出力を反転
- XORゲート  
-> 入力が異なる時出力が
- XNORゲート  
-> XORゲートの出力を反転



# 論理ゲートの真理値表

A	B	AND	OR	NOT A	NAND	NOR	XOR	XNOR
0	0	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	1

# 74HCxxシリーズ

74HCxxシリーズは、高速CMOSロジックICで、一般的な論理回路を実装するためのものです。

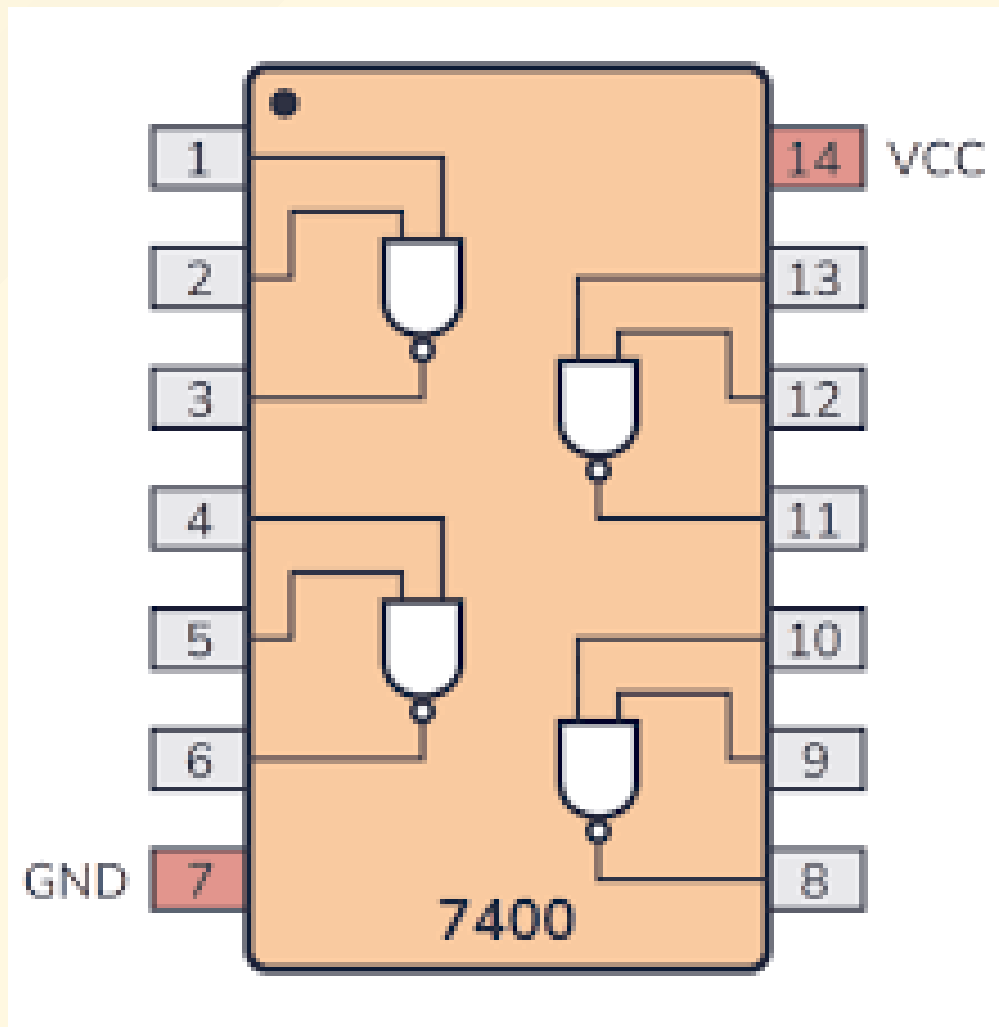
## 主なIC

- 74HC00: 4つの2入力NANDゲート
- 74HC02: 4つの2入力NORゲート
- 74HC04: 6つのインバータ（NOTゲート）
- 74HC08: 4つの2入力ANDゲート
- 74HC32: 4つの2入力ORゲート

# 74HC00のピン配置と機能

## ピン配置

- Vcc: 電源
- GND: 接地
- 各入力と出力ピンが4つのNANDゲートに対応



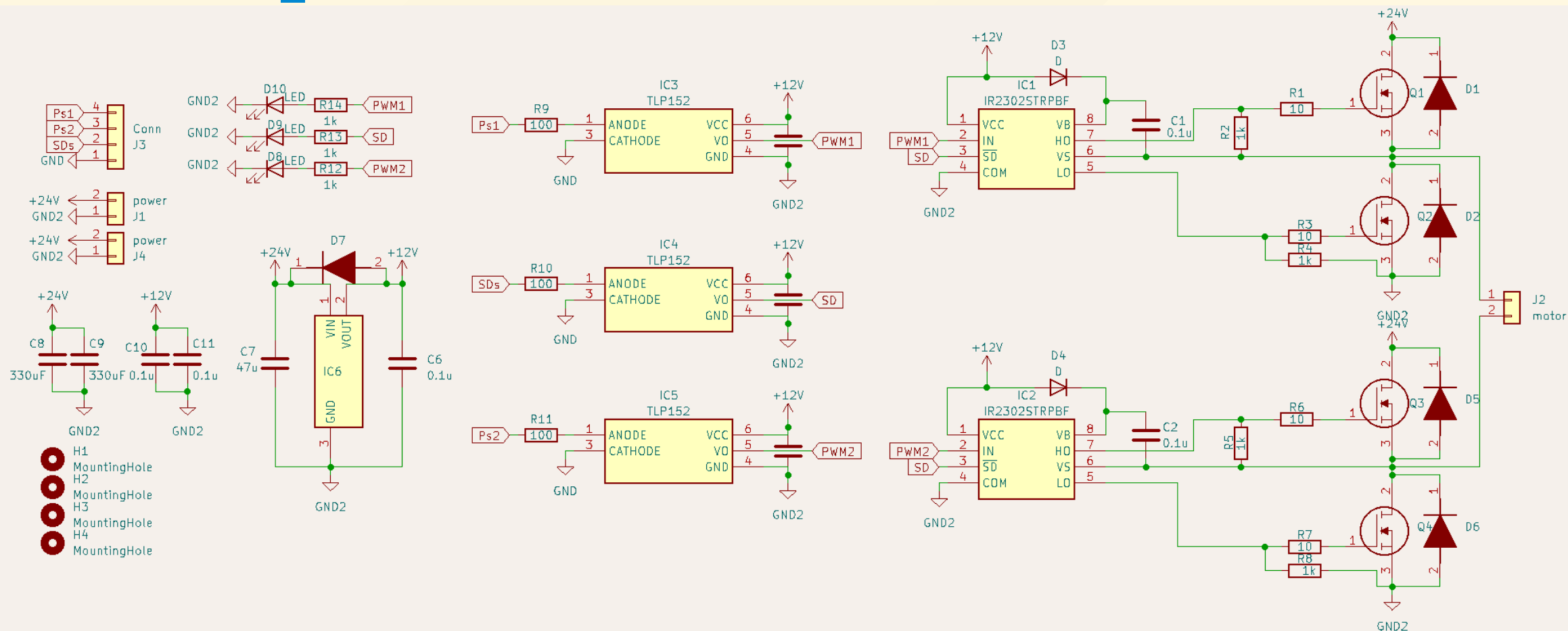
# 実際にロボコンで使われている回路を 見てみよう

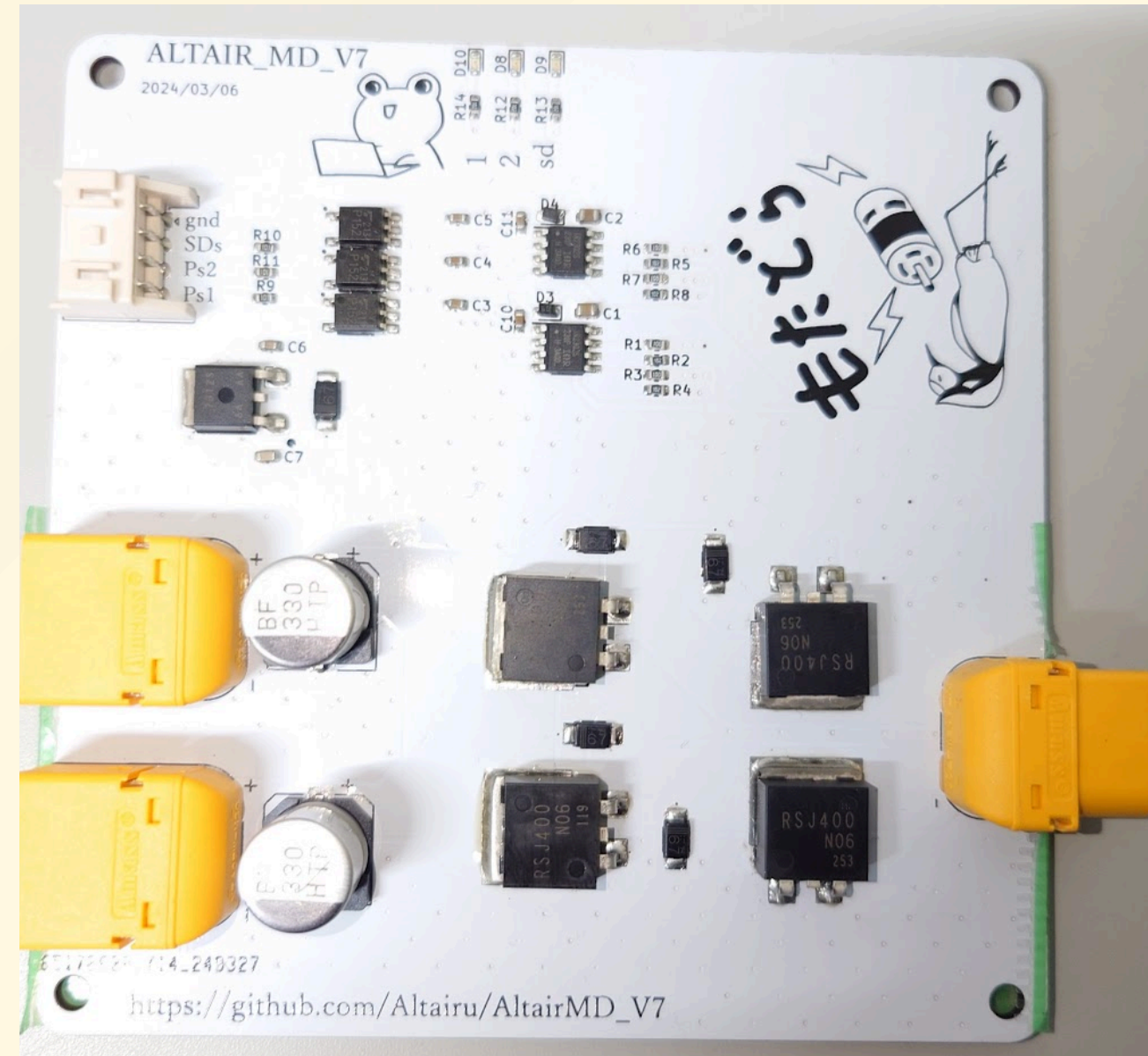
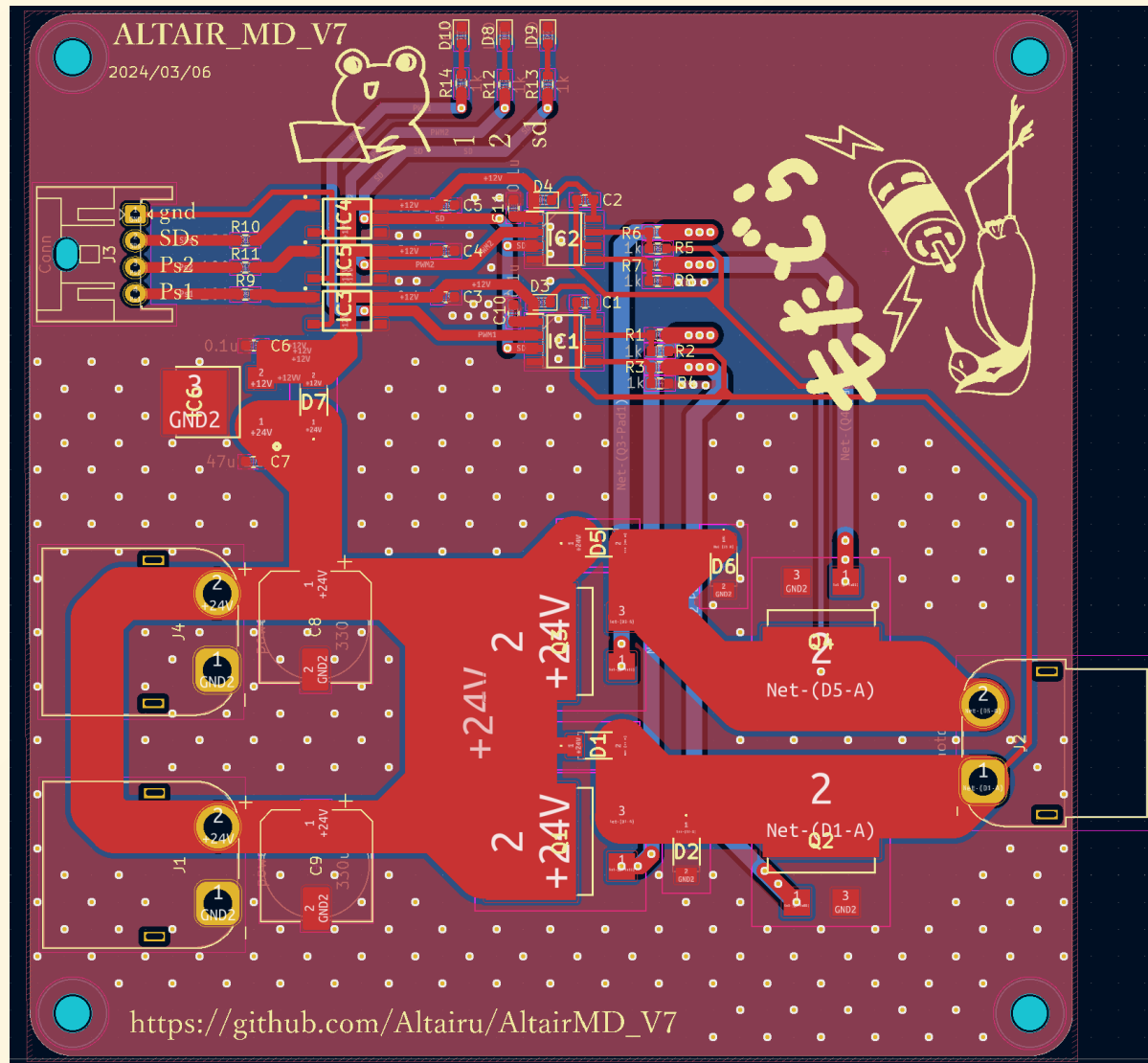
# モタドラとは

マイコンなどの制御部からの指示を受けてモーターを駆動、制御するためのデバイス



## AltairMD\_V7





## 仕様

- 30V~10V(フォトカプラを変更すると10V以下も可)
- 最大40A

SDs	Ps1	Ps2	出力
HIGH	LOW	LOW	停止
HIGH	LOW	HIGH	逆転
HIGH	HIGH	LOW	正転
HIGH	HIGH	HIGH	ブレーキ（非推奨）
LOW	X	X	0

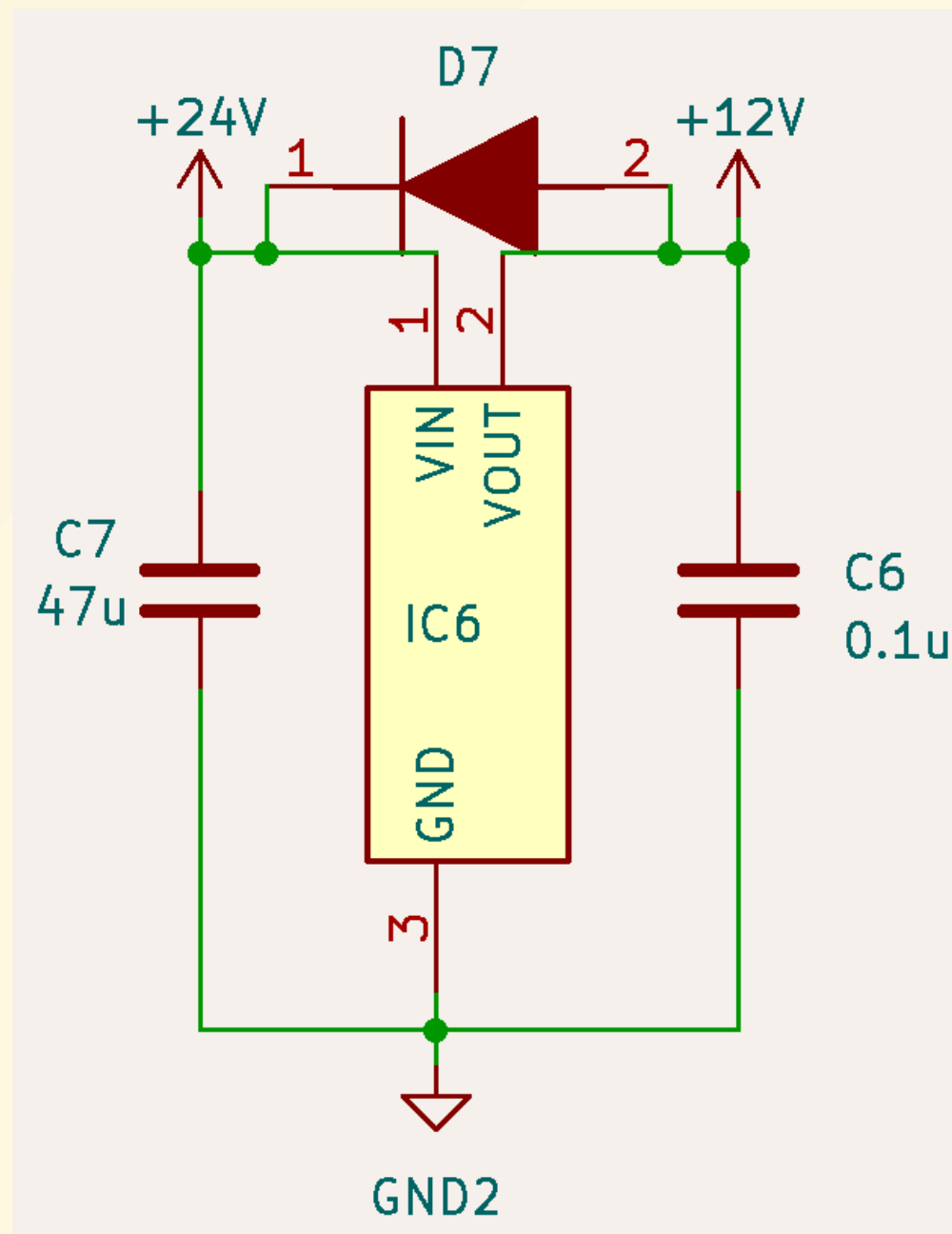


# 降圧

## 三端子レギュレーター

### NJM7812SDL1

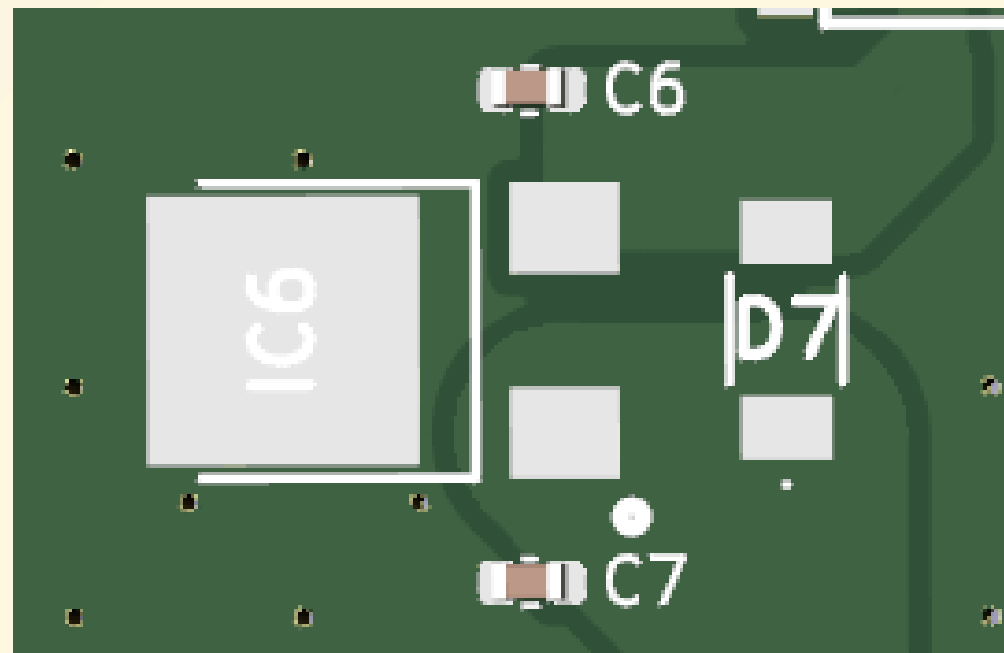
- 12Vに降圧
- 端子が3つ(入力・グラウンド・出力)
- 三端子レギュレータは落とした分の電圧をすべて **熱** として消費



# 降圧

- **ダイオード**  
レギュレータに逆電流が流れるのを防止
- **コンデンサ**  
コンデンサは入力側と出力側に0.1～10[uF]程度入れるのが一般的

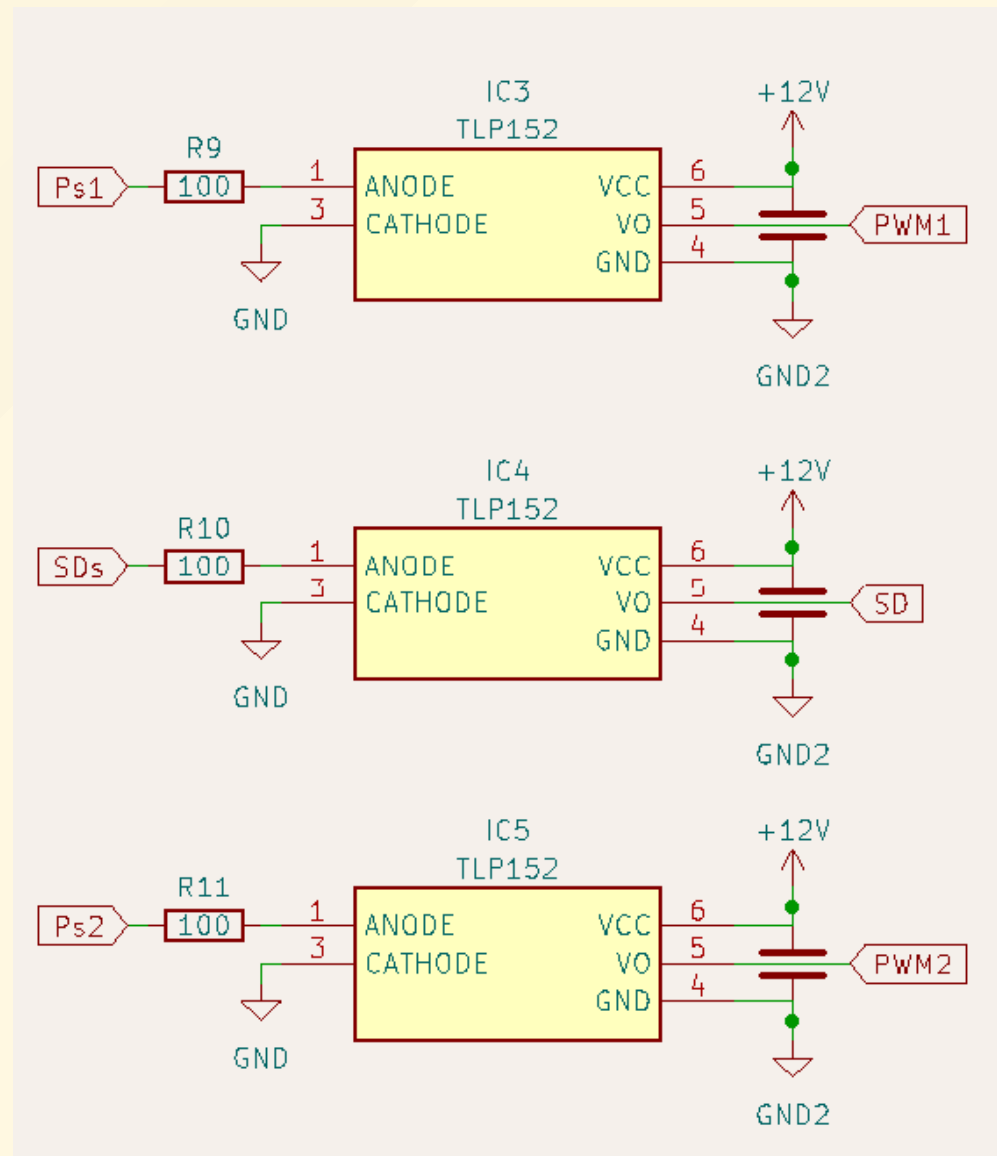
**データシートを読もう！**



# フォトカプラ

## TLP152

- 電源電圧min. : 10V
- 電源電圧max. : 30V
- 出力電流 : 2A
- 入力電流max. : 20mA
- 上昇応答時間 : 95ns
- 下降応答時間 : 110ns



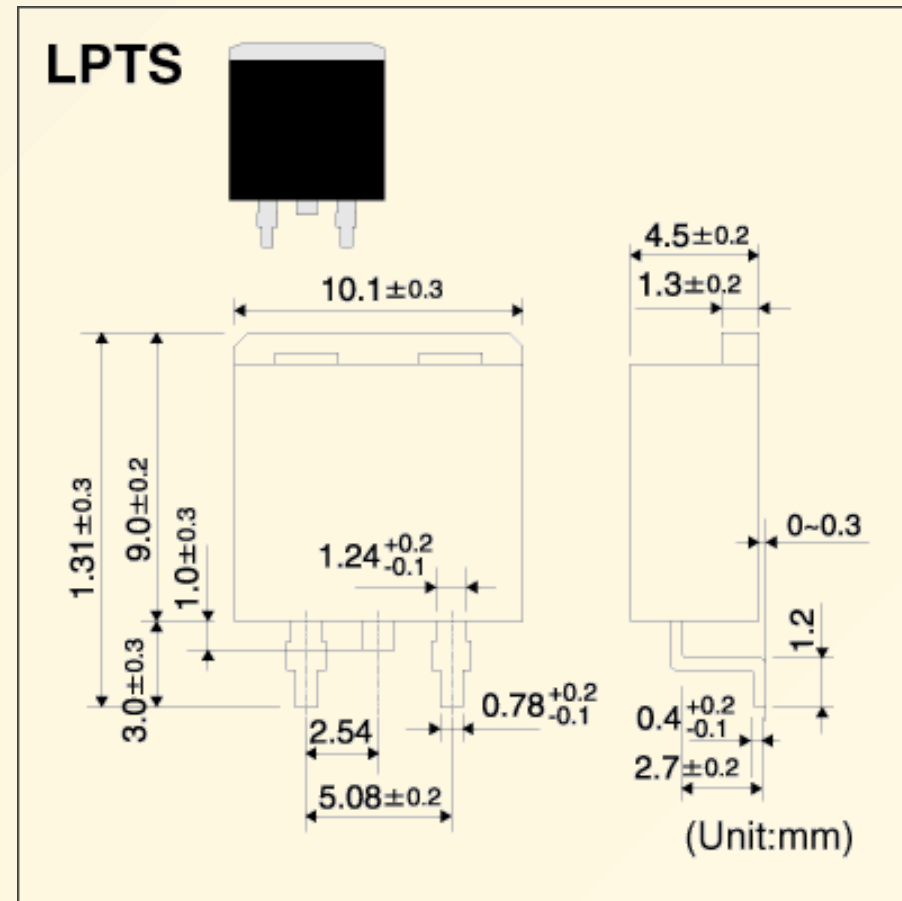
# MOSFET

## RSJ400N10

Nch 100V 40A Power MOSFET

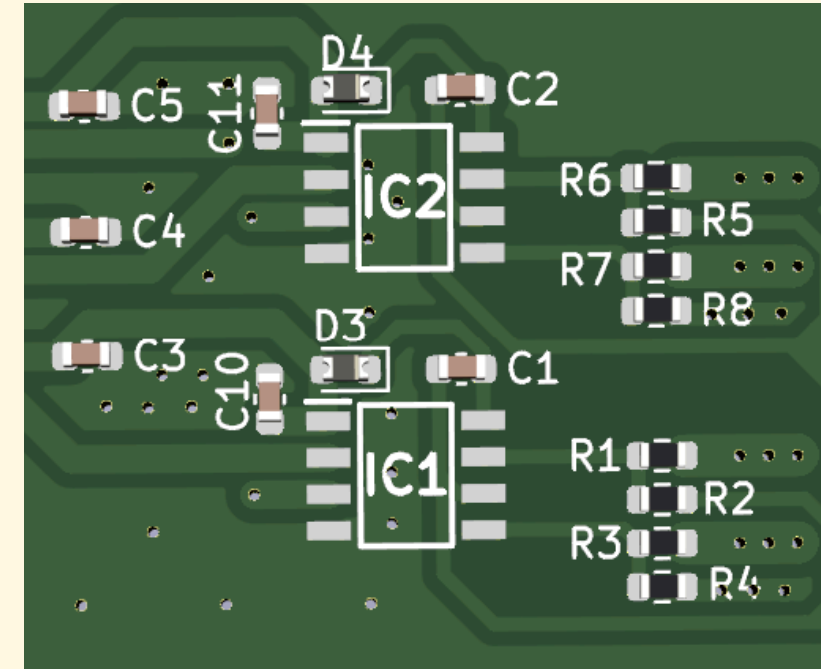
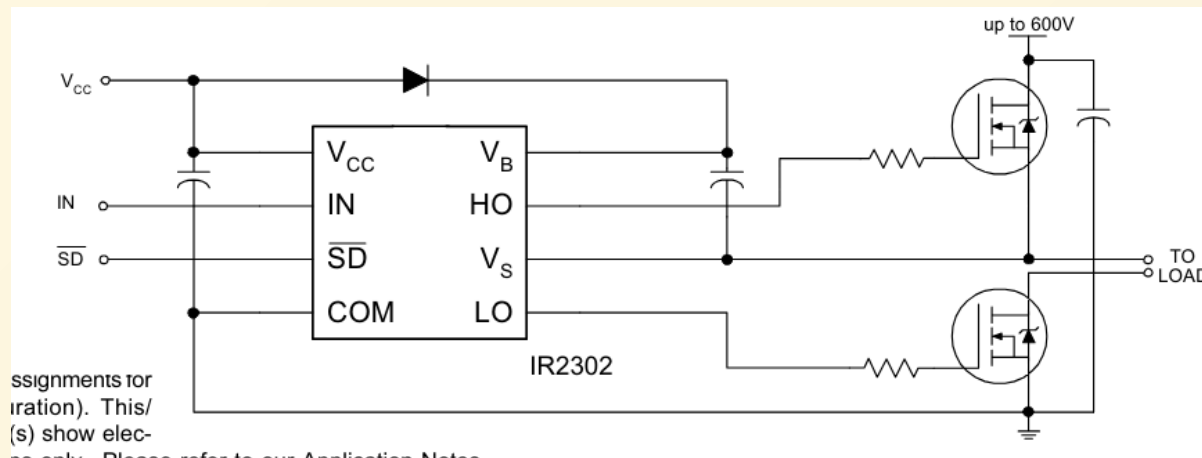
- 4V駆動タイプ
- Nチャンネル パワーMOSFET
- 高速スイッチング
- 駆動回路が簡単
- 並列使用が容易

ゲート抵抗は10[Ω]で設定している

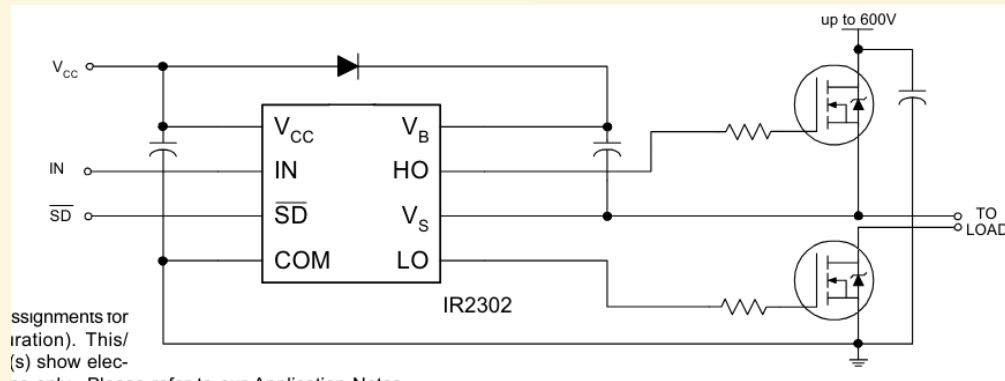


# ハーフブリッジゲートドライバ

# IR2302STRPBF



# IR2302STRPBF



- IN端子

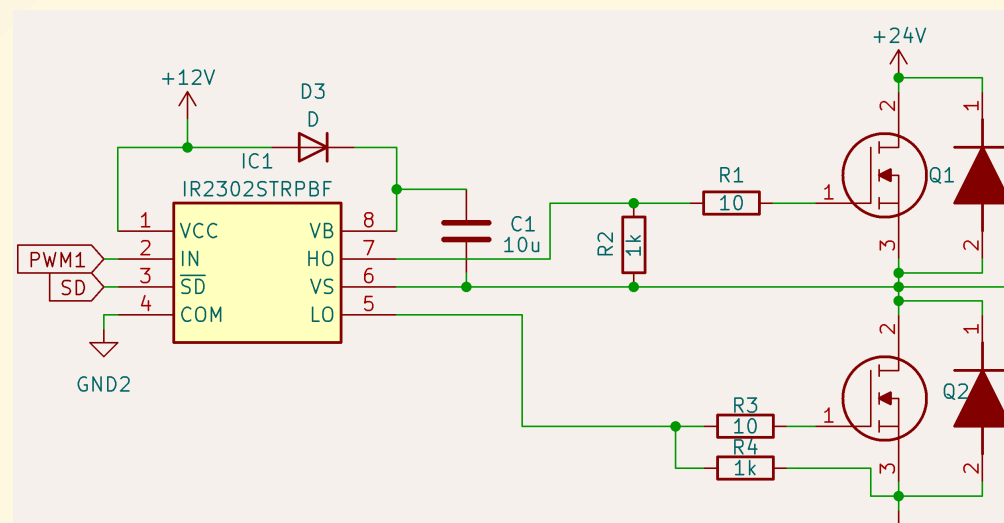
ハイサイドMOSFETをONにするか、ローサイドMOSFETをONにするかの切り替えを行う

Hが入力されるとハイサイド、Lが入力されるとローサイドがONとなる

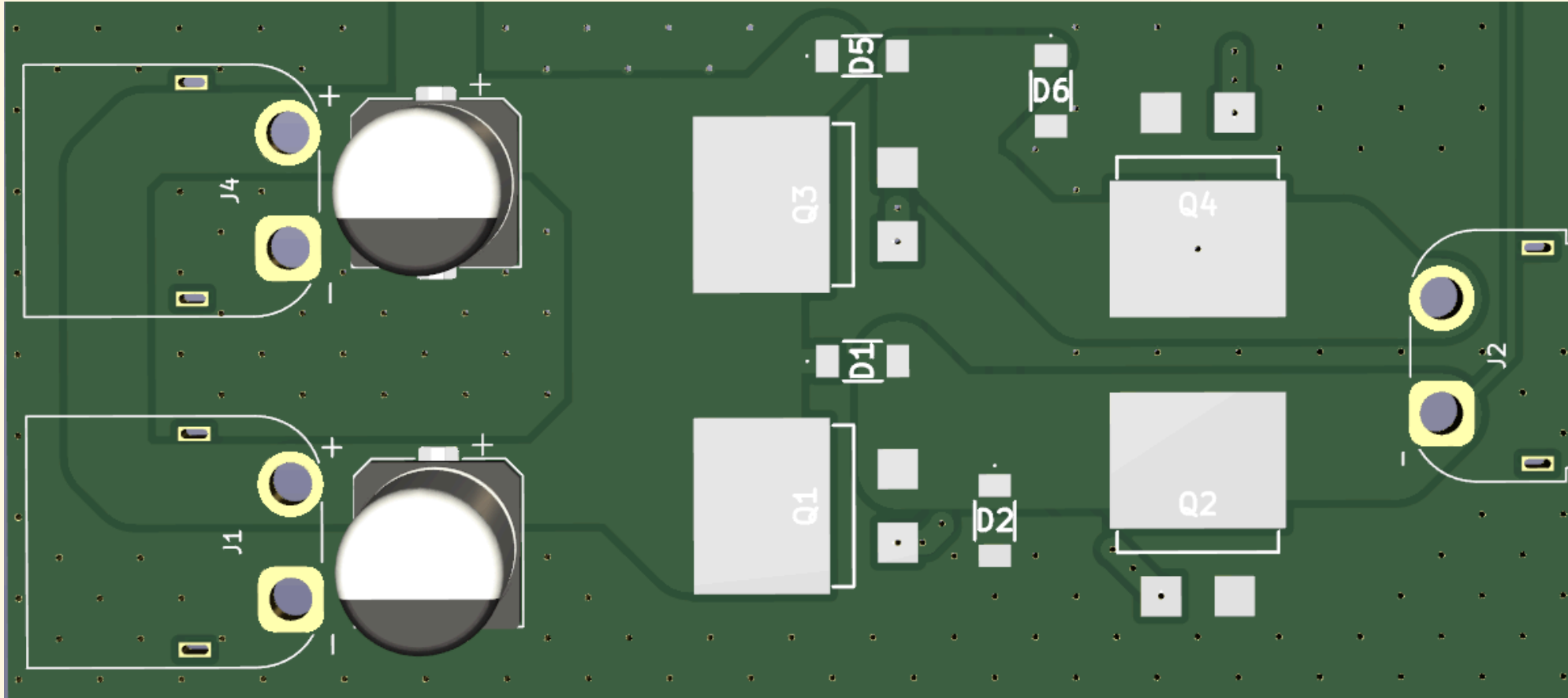
# IR2302STRPBF

## ハイスайдにNchMOSFETを使うために ブーストラップ回路を使用

- ブーストラップコンデンサの容量は[10uF]
- ブーストラップダイオード  
(ファストリカバリダイオード)
- **100%出力は不可**  
ブーストラップ回路の制約で  
コンデンサのチャージ時間が必要.



# Hブリッジ回路





Ps1	Ps2	Q1	Q2	Q3	Q4	1	2
L	L	H	L	H	L	open	open
L	H	H	H	L	L	L	H
H	L	L	L	H	H	H	L
H	H	H	H	H	H	L	L

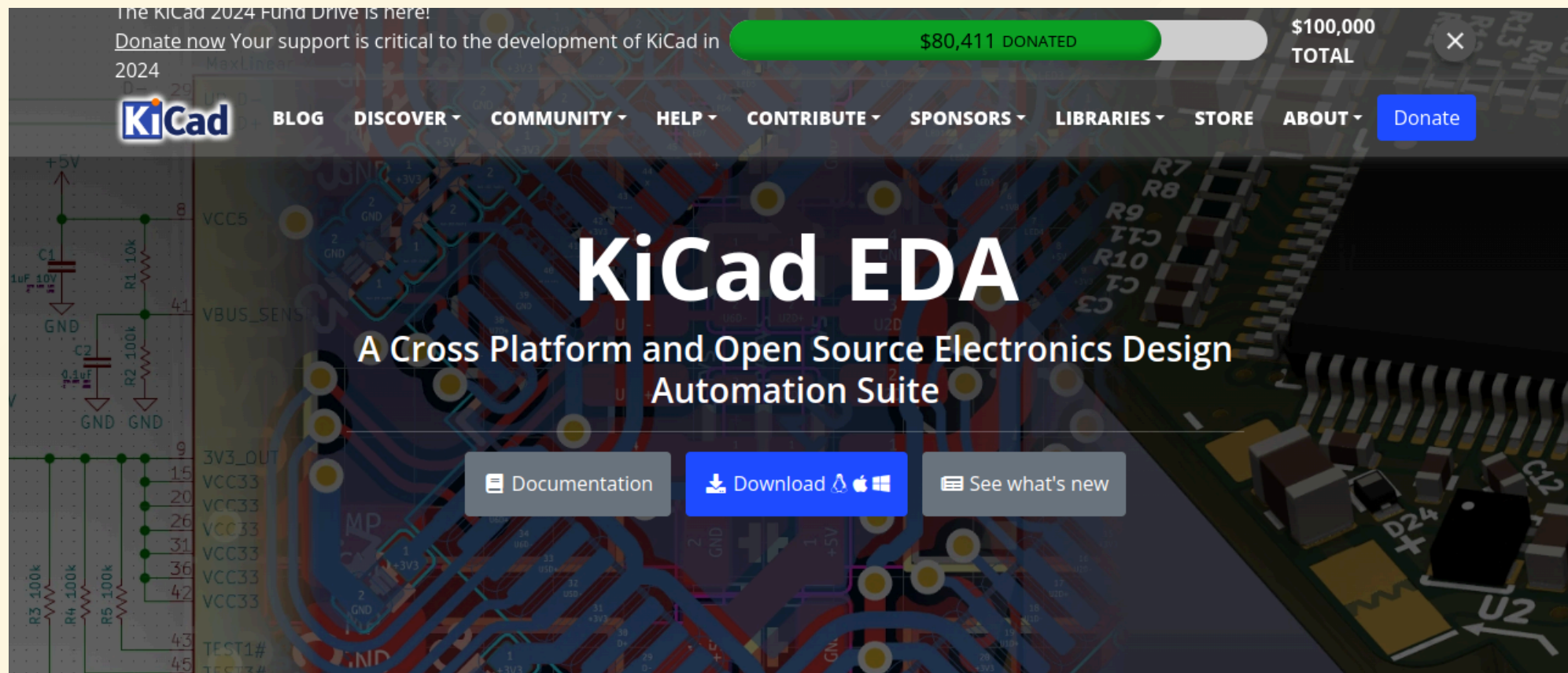
# 電子工作の素を 読もう

ここに回路のすべてが!?



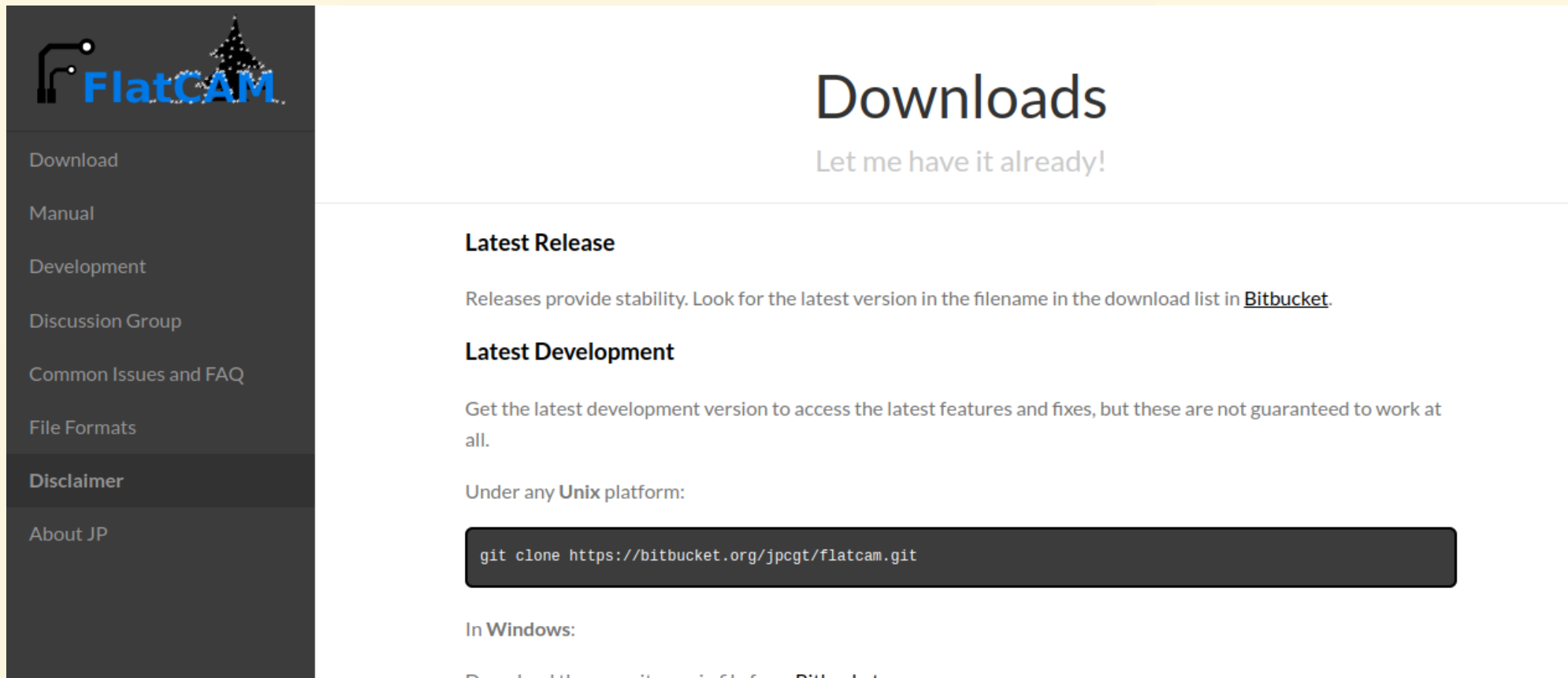
# とりあえず **KiCad** は入れときましょう

回路図エディタとPCB設計するための統合開発環境



# できれば FlatCAM も

## G-code作るソフト



The screenshot shows the FlatCAM website's 'Downloads' page. On the left is a dark sidebar with the FlatCAM logo and a list of links: Download, Manual, Development, Discussion Group, Common Issues and FAQ, File Formats, Disclaimer, and About JP. The main content area has a white background with the title 'Downloads' and the tagline 'Let me have it already!'. Below this, there are sections for 'Latest Release' and 'Latest Development'. The 'Latest Release' section mentions looking for the latest version in the filename in the download list in Bitbucket. The 'Latest Development' section explains that it provides the latest features and fixes but are not guaranteed to work at all. It then provides instructions for downloading under any Unix platform, showing a terminal command to clone the repository from Bitbucket. Finally, it mentions instructions for Windows, starting with 'Download the repository zip file from Bitbucket'.

**FlatCAM**

- Download
- Manual
- Development
- Discussion Group
- Common Issues and FAQ
- File Formats
- Disclaimer
- About JP

## Downloads

Let me have it already!

### Latest Release

Releases provide stability. Look for the latest version in the filename in the download list in [Bitbucket](#).

### Latest Development

Get the latest development version to access the latest features and fixes, but these are not guaranteed to work at all.

Under any **Unix** platform:

```
git clone https://bitbucket.org/jpcgt/flatcam.git
```

In Windows:

Download the repository zip file from [Bitbucket](#)

**次から実際に設計してみましよう!**