

DCモーターの制御と Hブリッジ

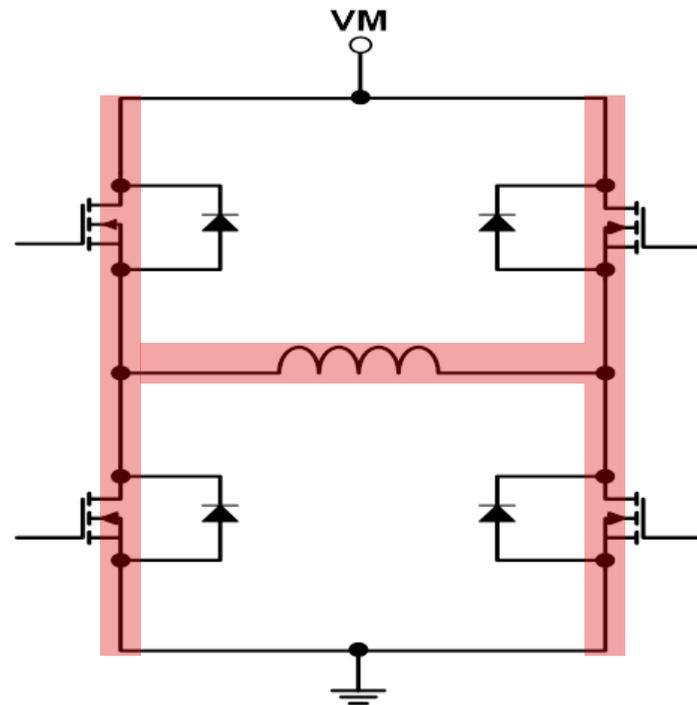
TIプレジジョン・ラボ：モーター・ドライバ

Presented and prepared by Hector Hernandez

日本語版講師：宮崎 仁

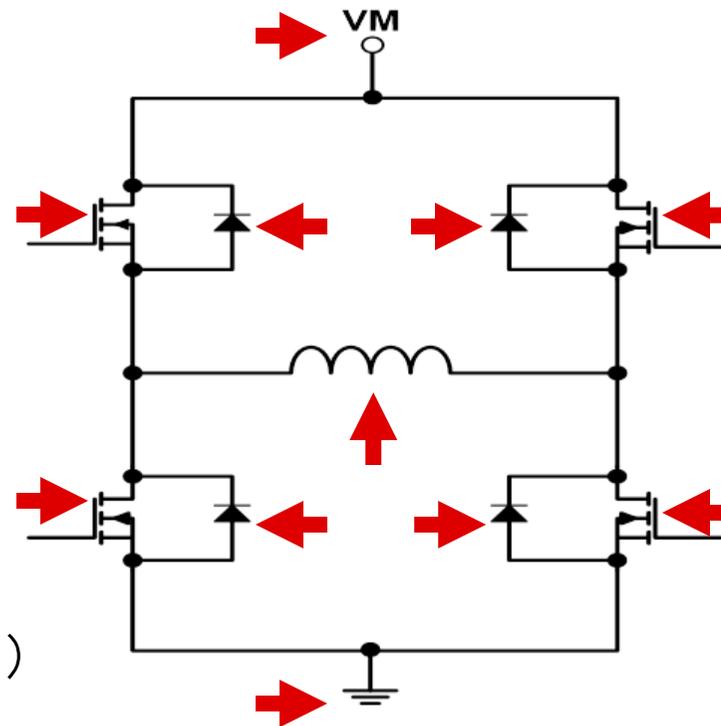
Hブリッジとは何か？

- ドライバ回路の形が「H」形
- 双方向の回転制御が可能
- 駆動電流の方向を逆転させる



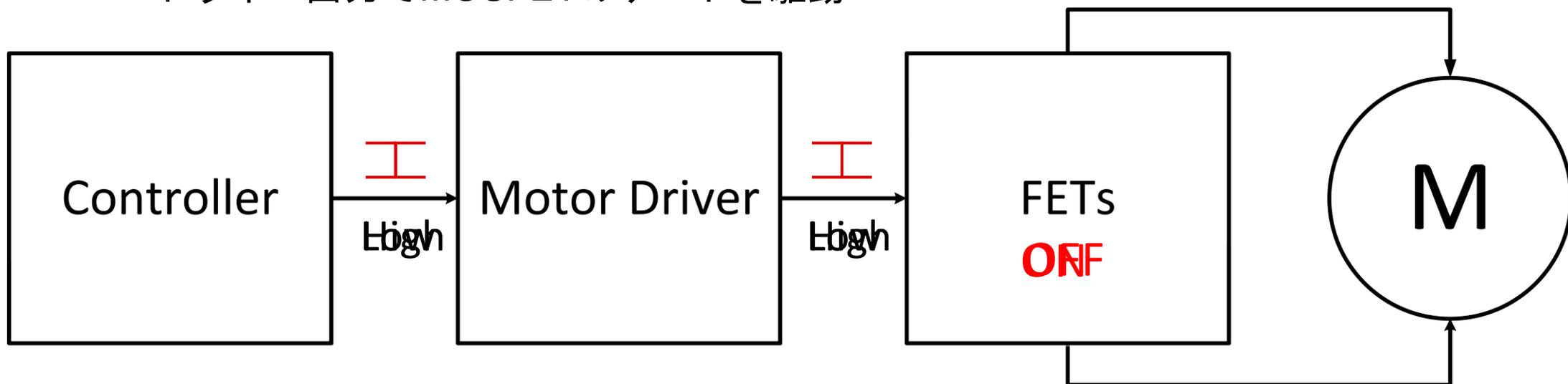
構成部品

- 電源とGND
- 負荷（モーター）
- ダイオード
- スイッチ
 - MOSFETが一般的
 - NMOSを用いることが多い
(同じサイズのPMOSよりRdsonを低くできる)
 - ゲート電圧をソース電圧よりも5V~10V
高くしなければならない問題がある



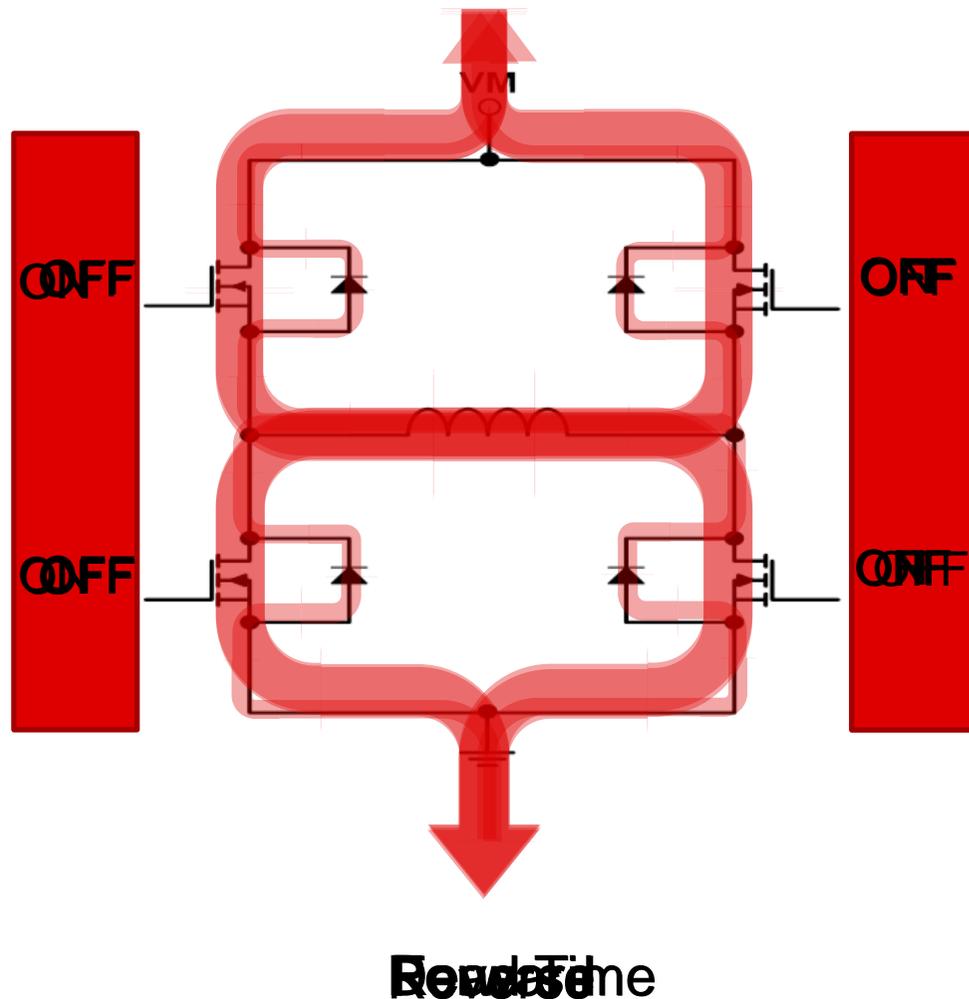
Hブリッジの制御

- コントローラ
 - Hブリッジの制御信号を生成
 - PWM (pulse width modulated) または DC
- モーター・ドライバ
 - 信号電圧を変換
 - ドライバ出力でMOSFETのゲートを駆動



電流フローとデッドタイム

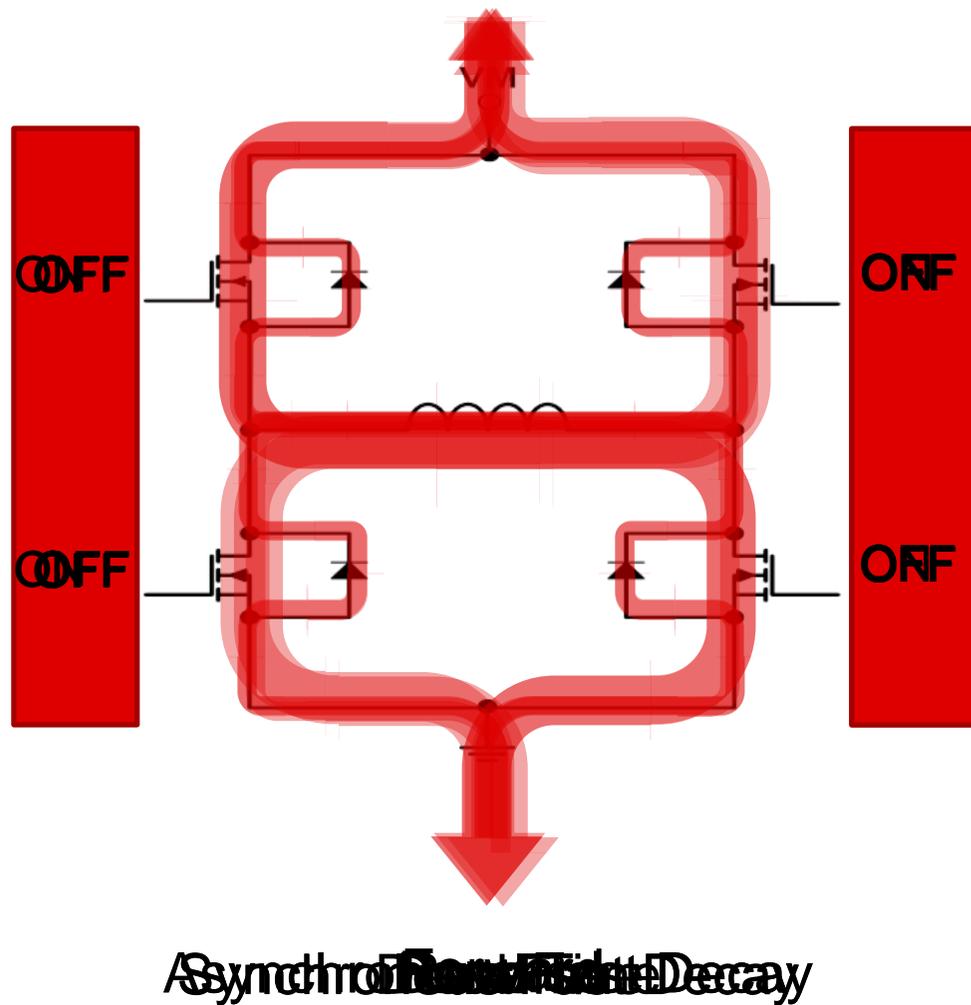
- OUT2からOUT1へ (Reverse)
- OUT1からOUT2へ (Forward)
- 電流の還流
 - モーター電流が流れているとき、巻線のインダクタンスが電流を流し続けようとする
 - 電流が減衰して0になるまで安全な電流経路が必要で、ハイサイドとローサイドのFETを同時にONにすると、シュートスルーを生じる
 - すべてのFETをOFFにするデッドタイムが必要
 - デッドタイムの間に電流は減衰する



高速減衰の電流フロー

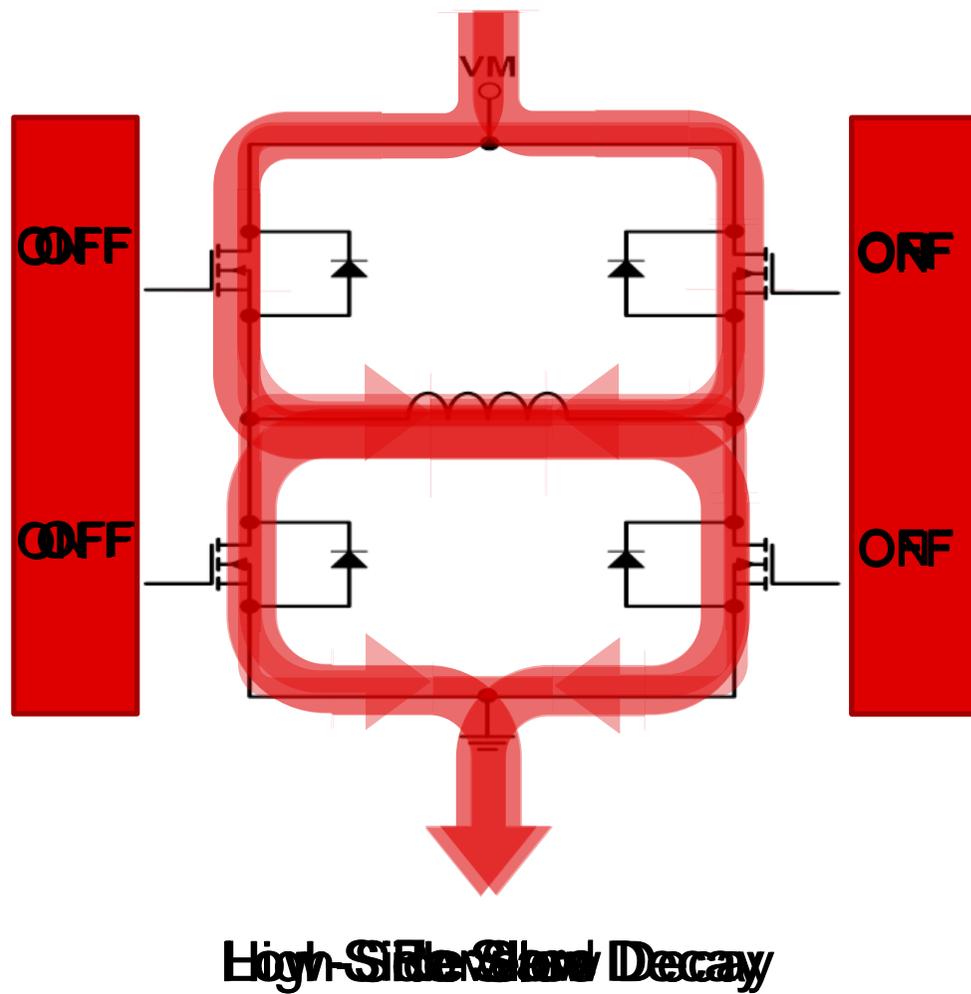
- 高速減衰 (Fast Decay)

- 非同期減衰：FETのボディダイオードがモーター電流を減衰させる
- 同期減衰：FETのON抵抗がモーター電流を減衰させる
 - 電流が0になる前に、すべてのFETをOFFにして、方向の切替に備える



低速減衰の電流フロー

- 低速減衰 (Slow Decay)
 - ローサイドのアクティブフリーホイール :
走行方向のハイサイドFET をOFFにして、
反対方向のローサイドFETをONにする
 - ハイサイドのアクティブフリーホイール :
走行方向のハイサイドFET をOFFにして、
反対方向のローサイドFETをONにする



ブラシ付きDCモーターと TIのブラシ付きDCモーター・ドライバに関する詳細:

<http://www.tij.co.jp/motor-drivers/brushed-dc-bdc-drivers/overview.html>