

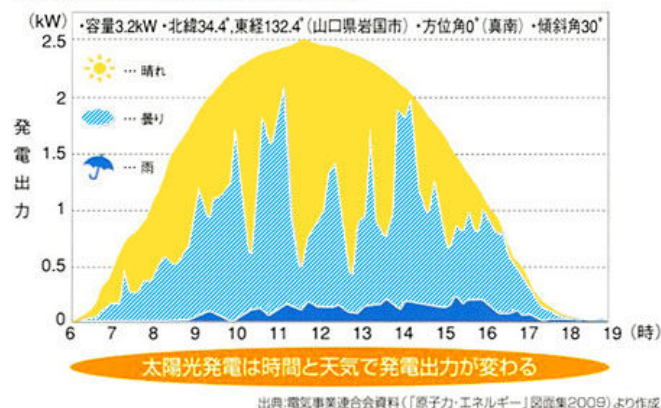
2018年度後期火曜2講時

パワーエレクトロニクス (第15回目)

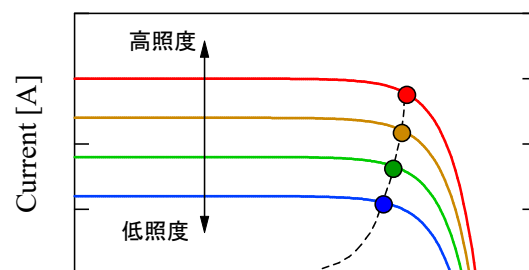
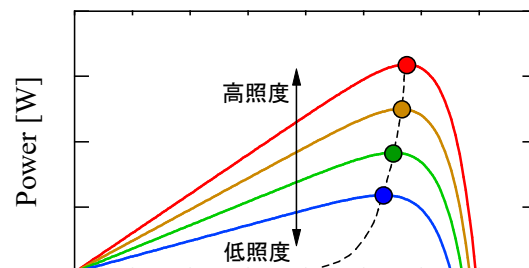
電気電子工学科
鵜野 将年

太陽電池の出力変動

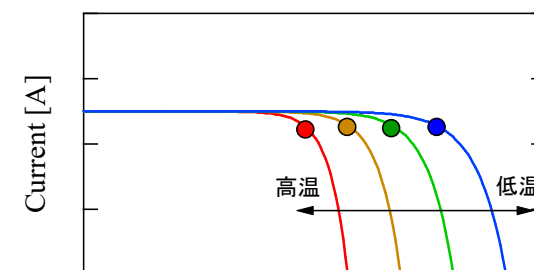
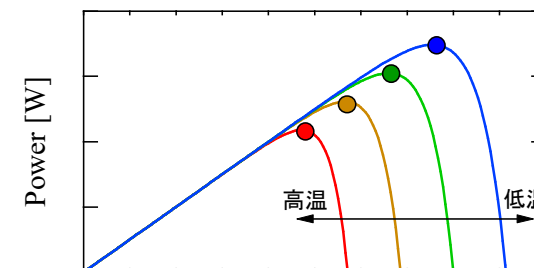
太陽光発電の出力変動例(春期)



太陽電池出力の変動



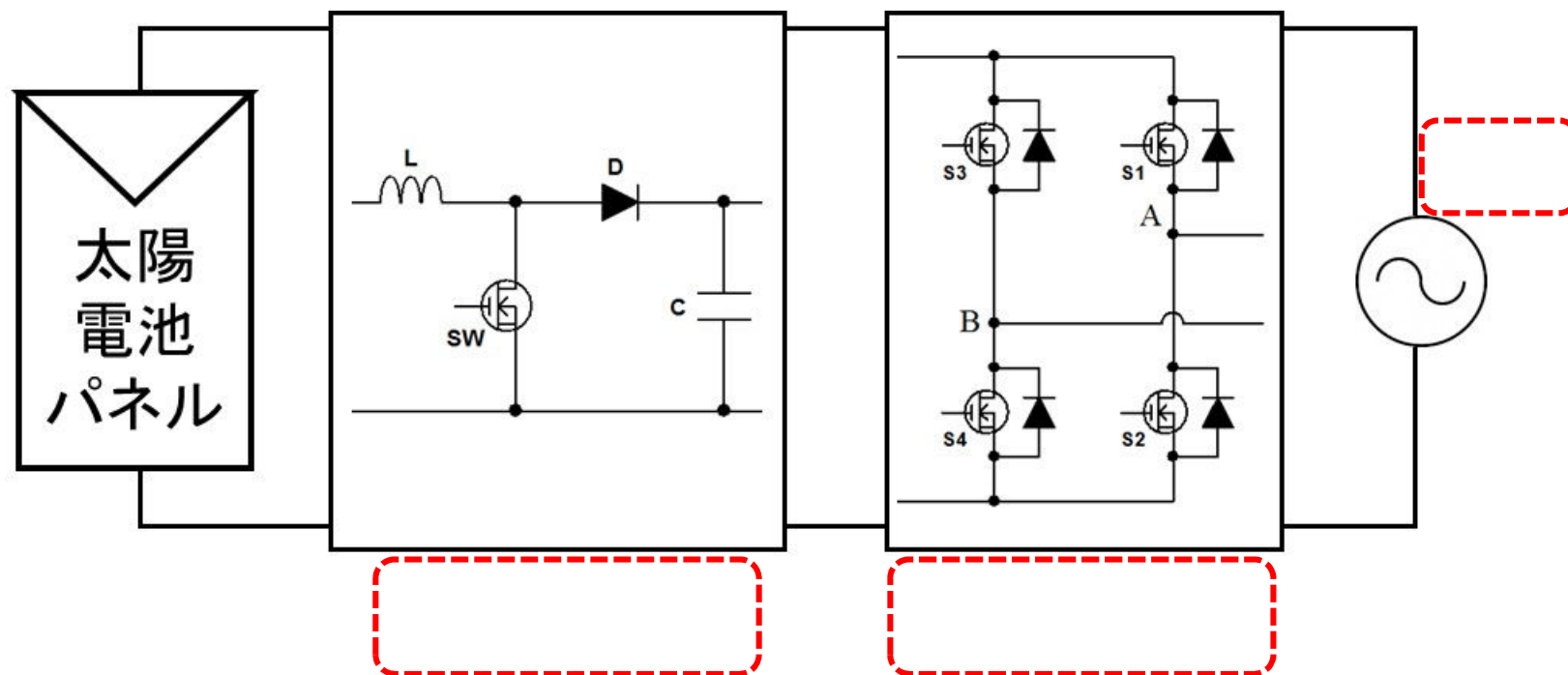
日射量依存性



温度依存性

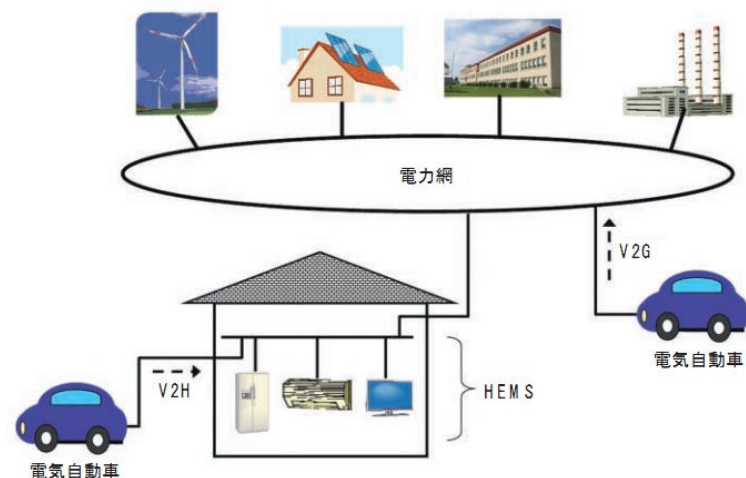
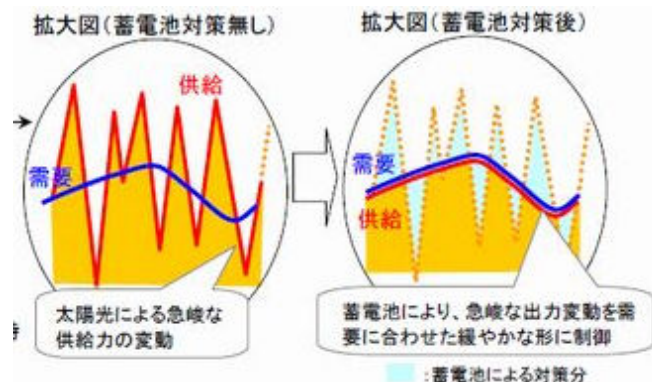
- 太陽電池の出力は_____や_____により大きく変動
- _____により負荷への供給電圧を安定化させつつ、太陽電池から_____を抽出する

太陽光発電システム



- 太陽電池は直流電源であるため、系統連携のためには _____ (_____) が必要
- 太陽電池の出力は天候により大きく変動するため、_____ を用いて太陽電池を _____ で動作させる

蓄電池と双方向電力変換



蓄電池による電力平準化

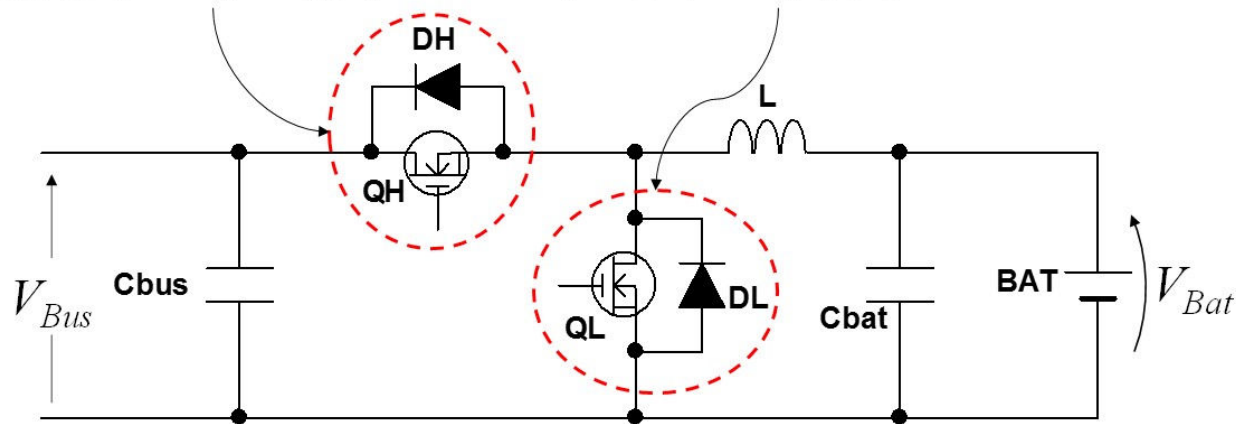
車載バッテリーを活用したシステム

- _____ (_____, _____、等)の発電電力は天候に依存し不安定
- _____を用いて不安定な出力分を吸収
- 車載バッテリーを活用したシステムが話題
 - V2G (Vehicle to Grid)・・・車載バッテリーと系統間の電力融通
 - V2H (Vehicle to Home)・・・車載バッテリーと家庭間の電力融通
- 蓄電池の充放電制御には_____が必要

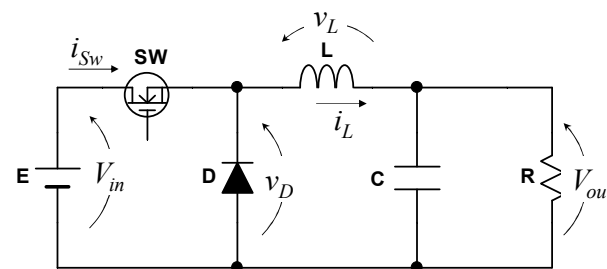
双方向PWMコンバータ(チョツパ回路)

充電時に Q_H スイッチング
(放電時は D_H が導通)

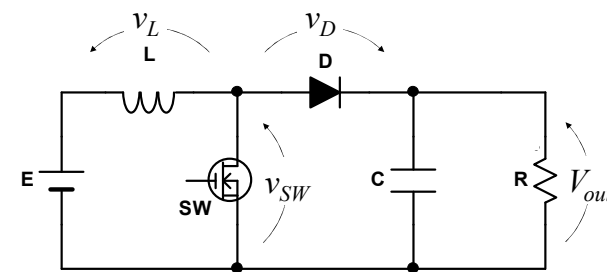
放電時に Q_L スイッチング
(充電時は D_L 導通)



双方向PWMコンバータ



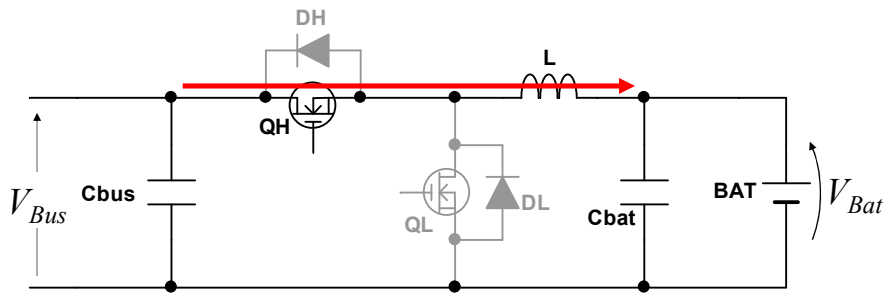
降圧チョツパ



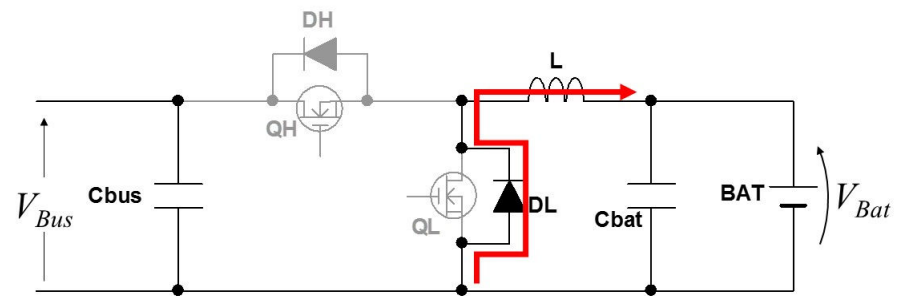
昇圧チョツパ

- どちらか一方のスイッチのみをスイッチングする
- 充電時は Q_H と D_L のスイッチングにより降圧動作
- 放電時は Q_L と D_H のスイッチングにより昇圧動作

コンバータによる電池の充放電・・・双方向電力変換

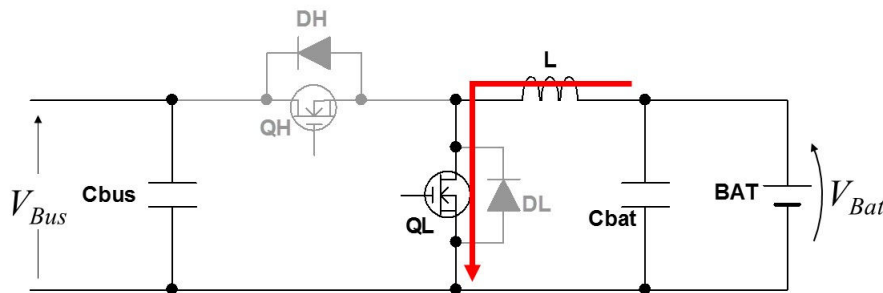


Q_H オン、 Q_L オフ

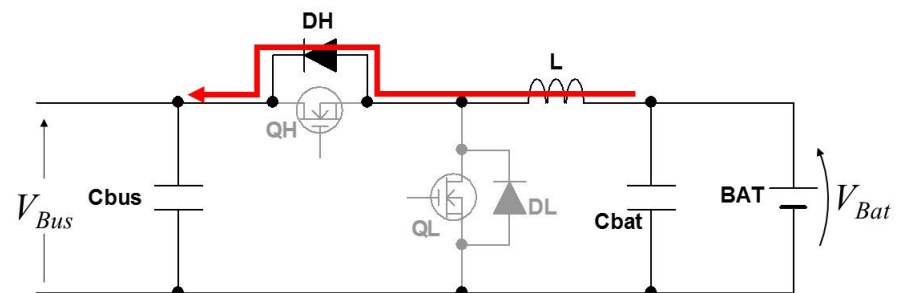


Q_H オフ、 D_L オン

充電(_____)



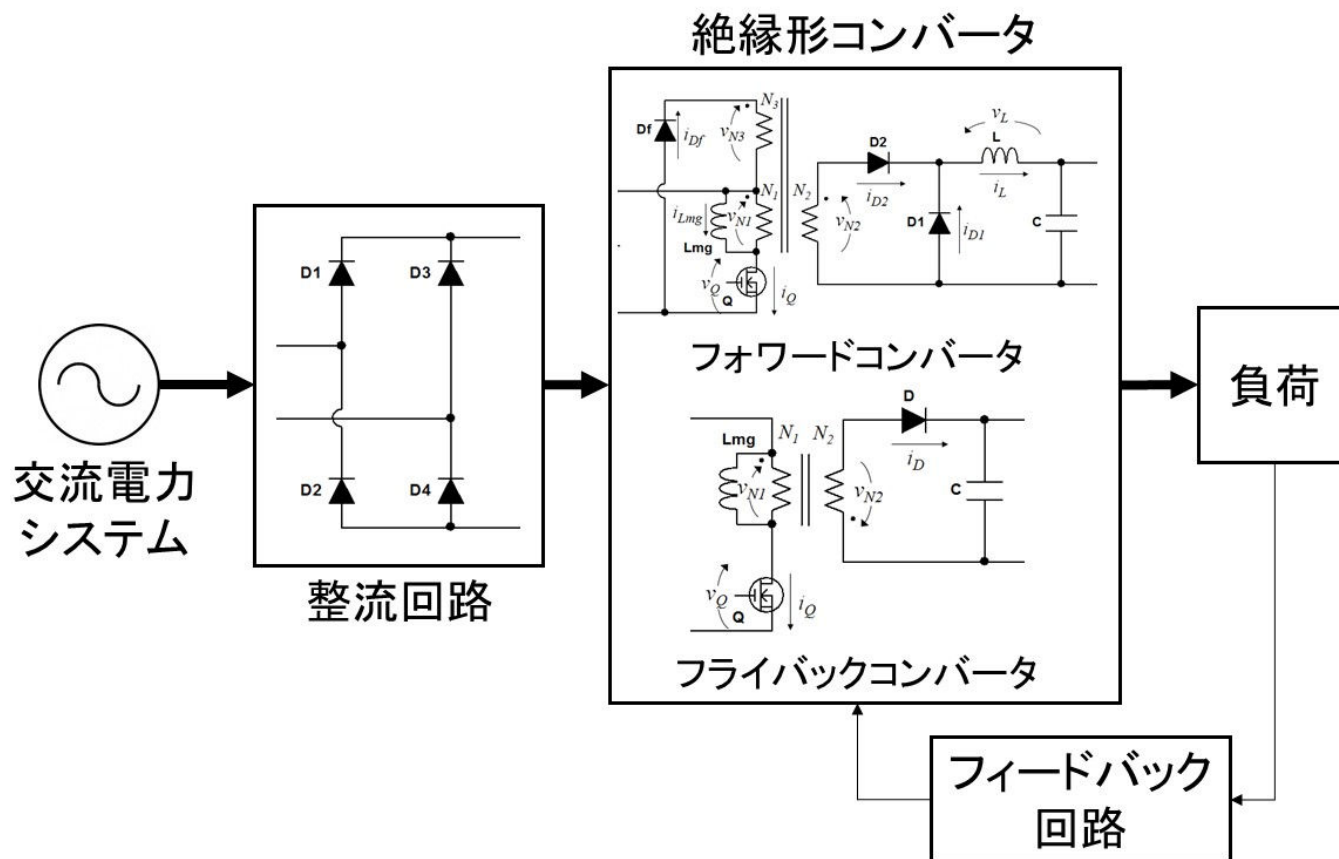
Q_H オフ、 Q_L オン



D_H オン、 Q_L オフ

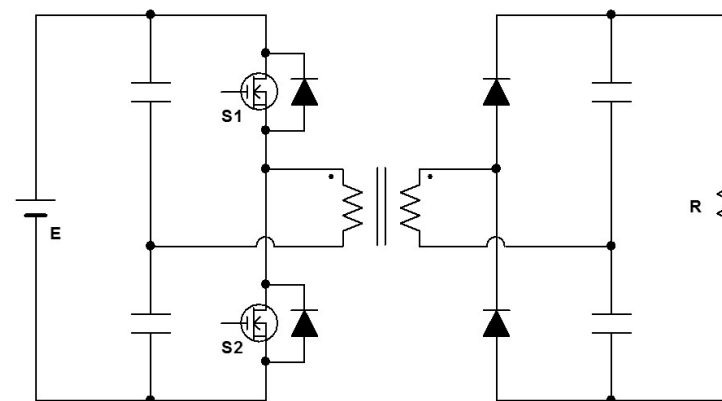
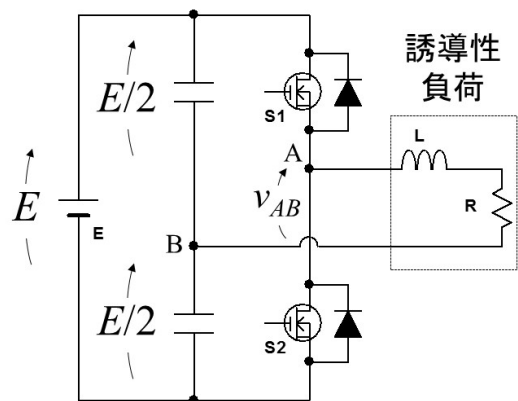
放電(_____)

各種電子機器

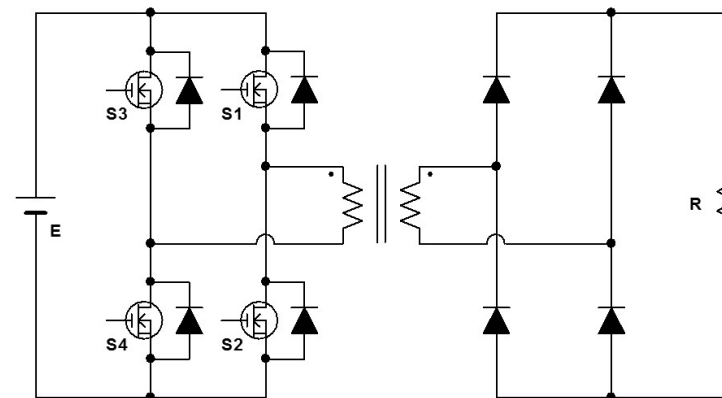
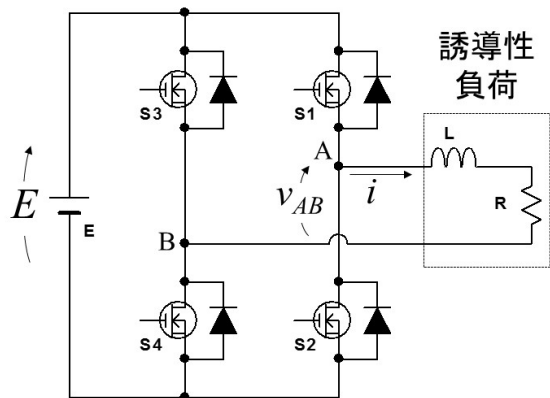


- 整流後の直流電圧を_____を用いて任意の直流電圧を得る
- _____により安定化した電圧を供給

インバータと絶縁形コンバータの関係

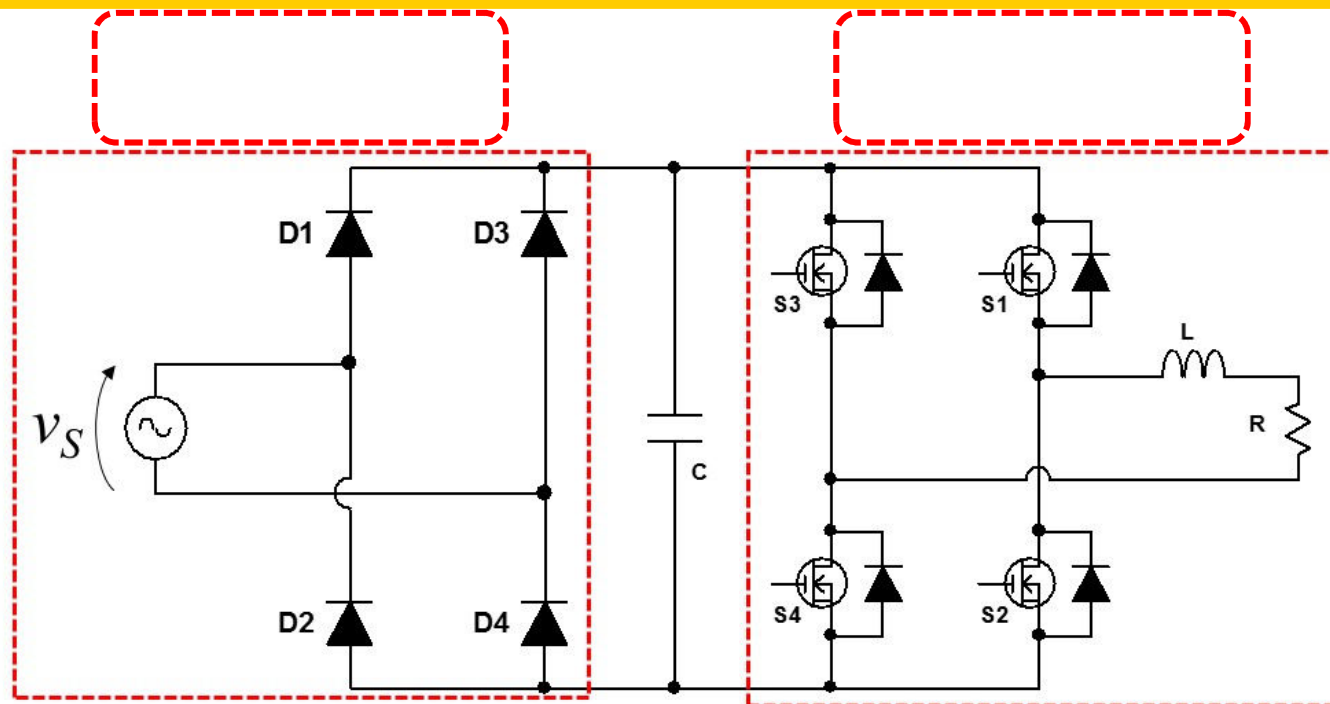


誘導性負荷
の代わりに
トランスと整
流回路



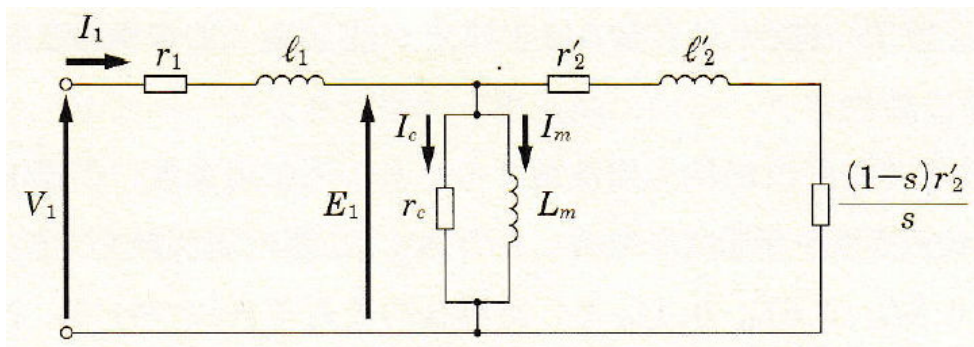
- 誘導性負荷に生じる交流をトランスと整流回路を用いて直流変換させることで各種の絶縁形コンバータに変形可能

汎用インバータ

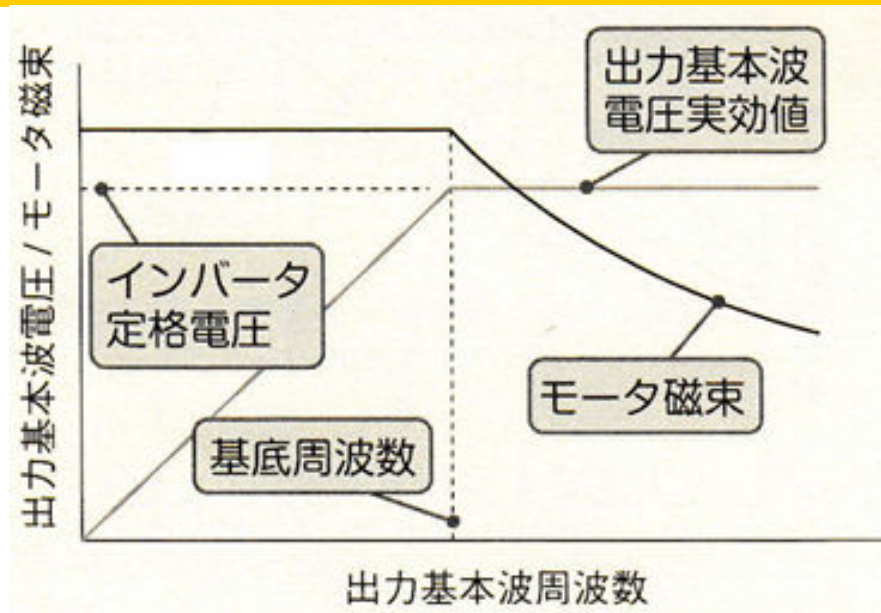


- 商用の交流電源から _____ を用いてインバータ用の直流電源を得る
- コストの制約から _____ が用いられることが多い
- 誘導負荷(モータ)からの回生電力が大きい場合は直流平滑コンデンサCの電圧が許容値を超える恐れあり⇒必要に応じてブレーキ抵抗を設置

交流モータドライブ



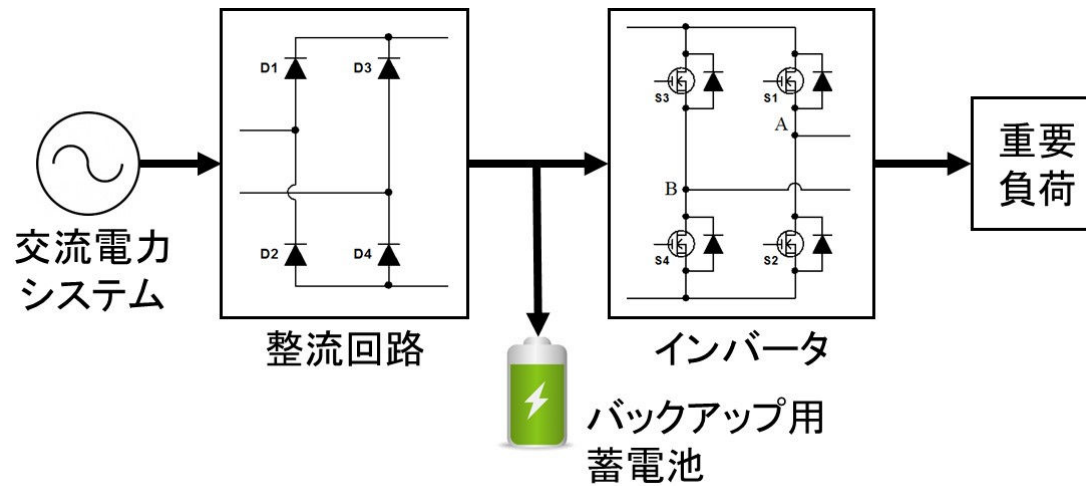
誘導電動機の等価回路
(L_m :励磁インダクタンス、 s :すべり)



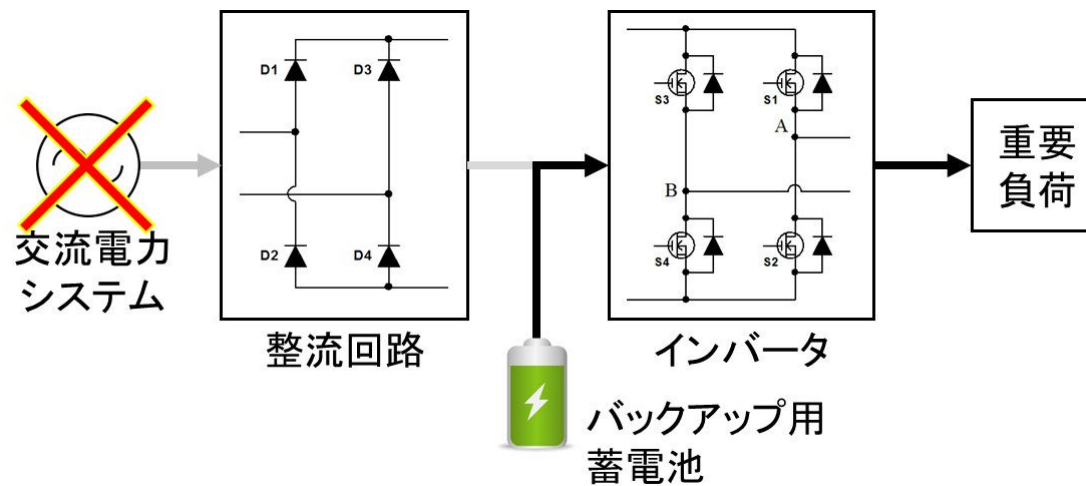
VVVFで運転する誘導電動機の特長

- トルクは磁束により決定され、磁束は励磁電流 I_m に対応する
- 励磁電流 I_m は、
$$I_m = \frac{E}{X} = \frac{E}{2\pi f L_m} = \frac{E}{f} \frac{1}{2\pi L_m}$$
- 回転数によらず一定のトルク特性を得るためには E/f を一定にすればよい(E は電圧、 f は回転数)
- 電圧と周波数を変えて回転数を変える(_____)

無停電電源装置 (UPS: Uninterruptible Power Supply)

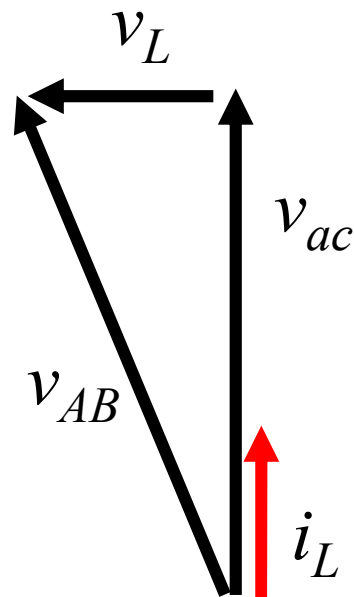


正常時のパワーフロー

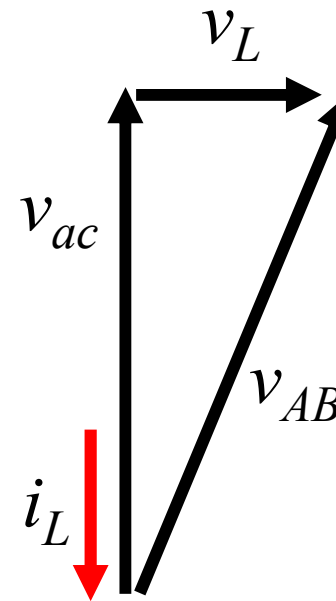


停電時のパワーフロー

系統接続されるインバータのフェーザ図



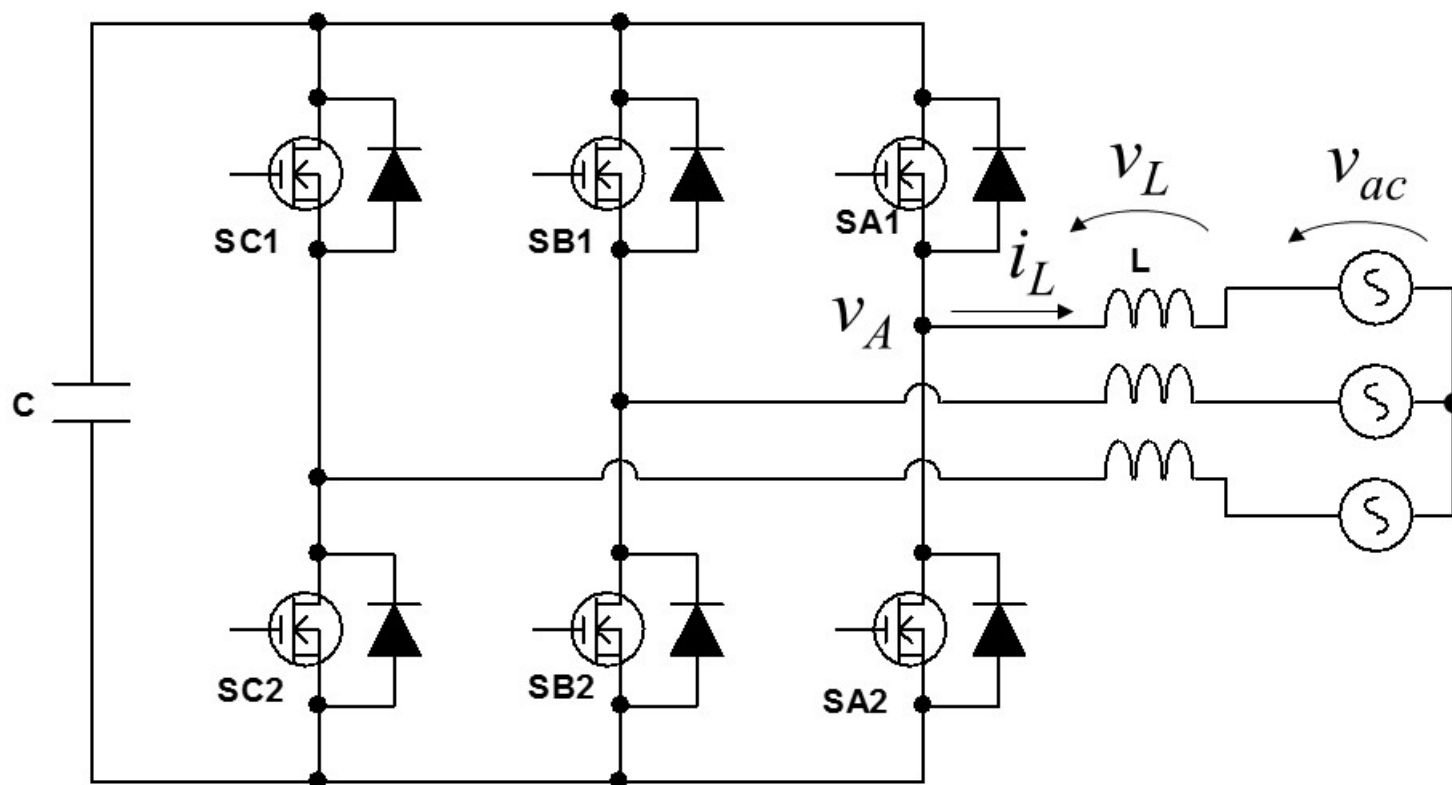
インバータ動作
(基本波力率1)



整流回路動作
(基本波力率1)

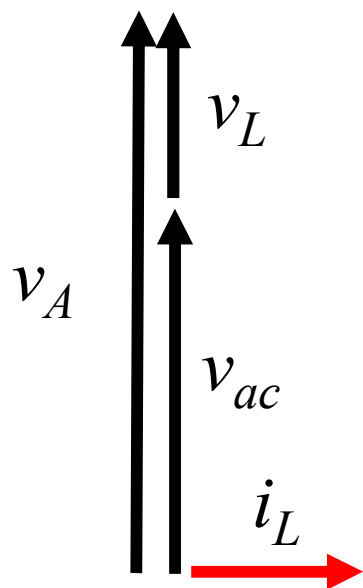
- 基本波成分のフェーザ図で考える
- 系統電圧 v_{ac} に対してインバータ出力電圧 v_{AB} の_____と_____を調節することにより系統との間で授受される_____を制御可能

無効電力補償装置 (STATCOM)

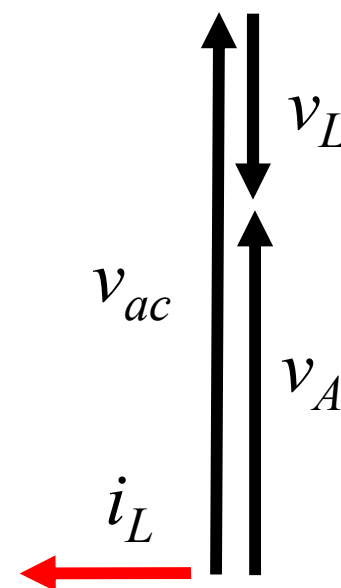


- _____ (_____)
- 正弦波PWM制御により任意の v_{AB} (パルス) を生成
- インダクタ L の電圧 v_L (および電流 i_L) の _____ と _____ を制御し、系統との間で _____ の授受を行う

STATCOMのフェーザ図(1相分)



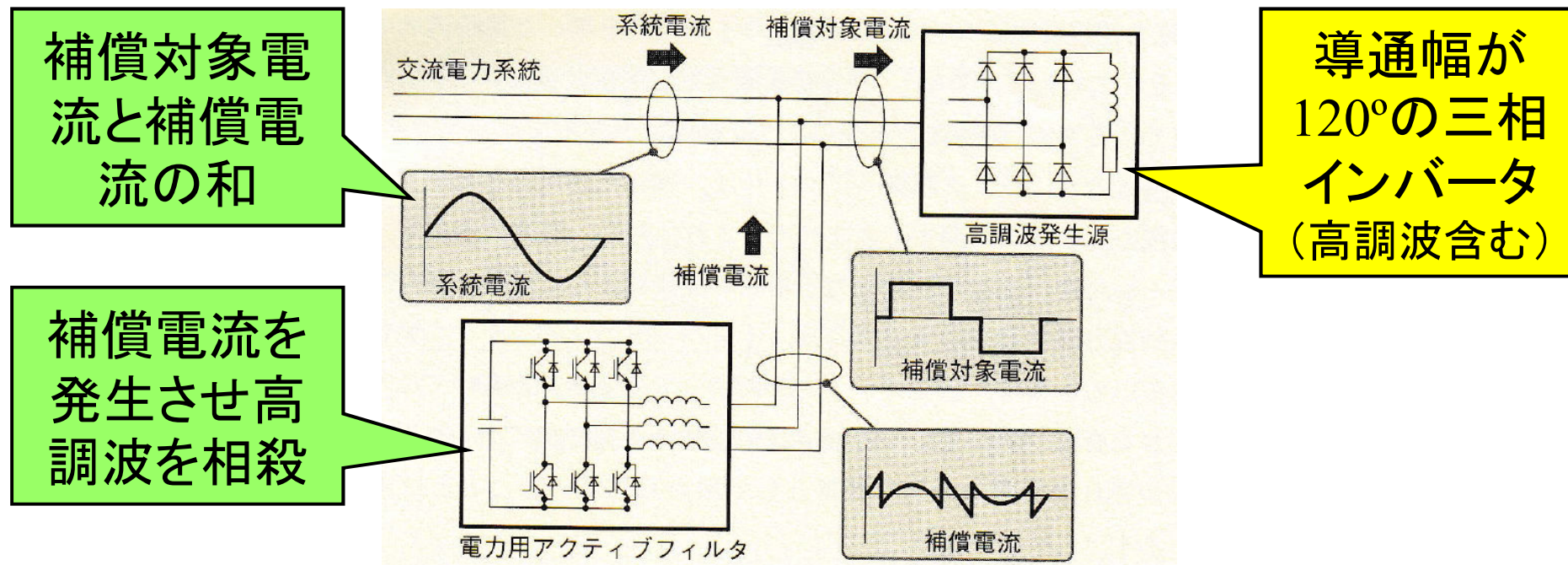
キャパシタ動作
(系統から見て)



インダクタ動作
(系統から見て)

- 基本波成分のフェーザ図で考える(1相分)
- 系統電圧 v_{ac} に対してインバータ出力電圧 v_A の_____と_____を調節し、系統との間で授受される_____を制御可能

電力用アクティブフィルタ



- 交流電力系統に接続されている機器が発生する____
____を相殺する電流成分を生成し、交流系統に
流出する____を抑制する
- 発生すべき補償電流の指令値をリアルタイムで求め
、それをインバータで制御する