

2018年度後期火曜2講時
2018/11/6

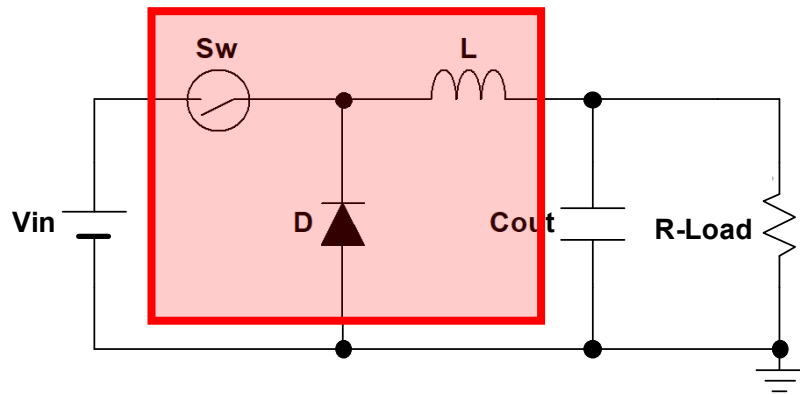
パワーエレクトロニクス (第6回目)

電気電子工学科
鵜野 将年

この授業のポイント

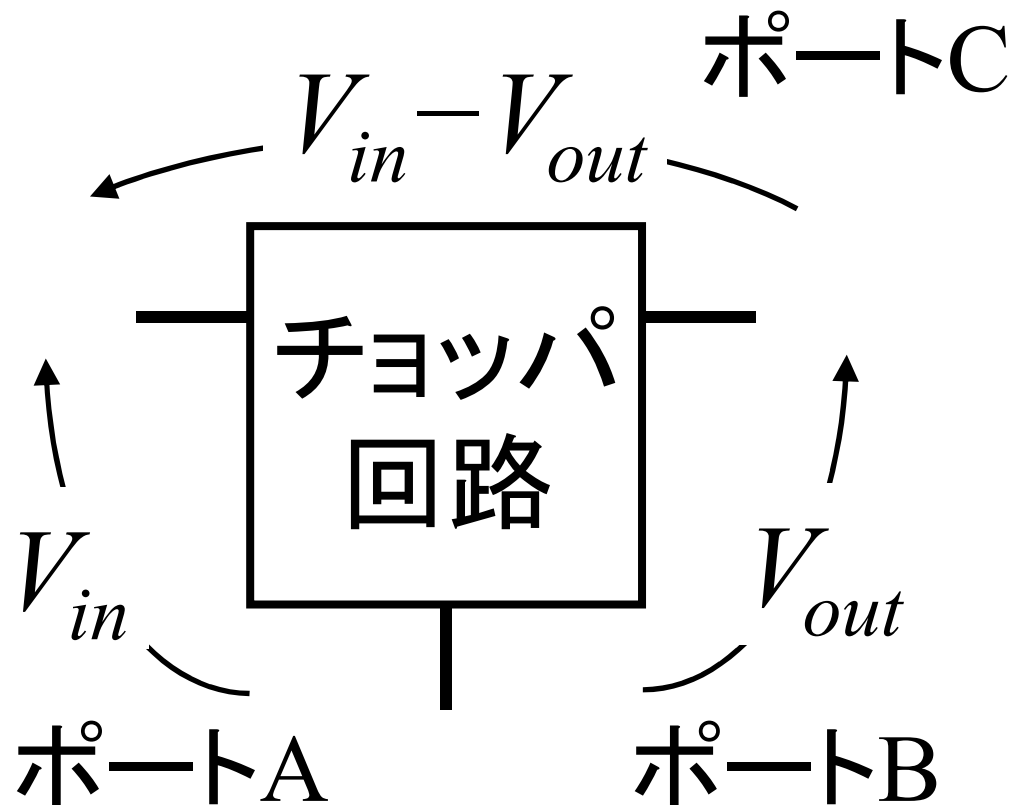
- 降圧チョツパから昇圧チョツパと昇降圧チョツパを導出
- 昇圧チョツパの動作
 - 電流経路と動作波形
 - 入出力電圧比とデューティ d の関係
- 昇降圧チョツパの動作
 - 電流経路と動作波形
 - 入出力電圧比とデューティ d の関係

降圧チョツパから昇圧・昇降圧チョツパへの変形



降圧チョツパ

スイッチ・ダイオード・インダクタの回路部を三端子回路へ変形



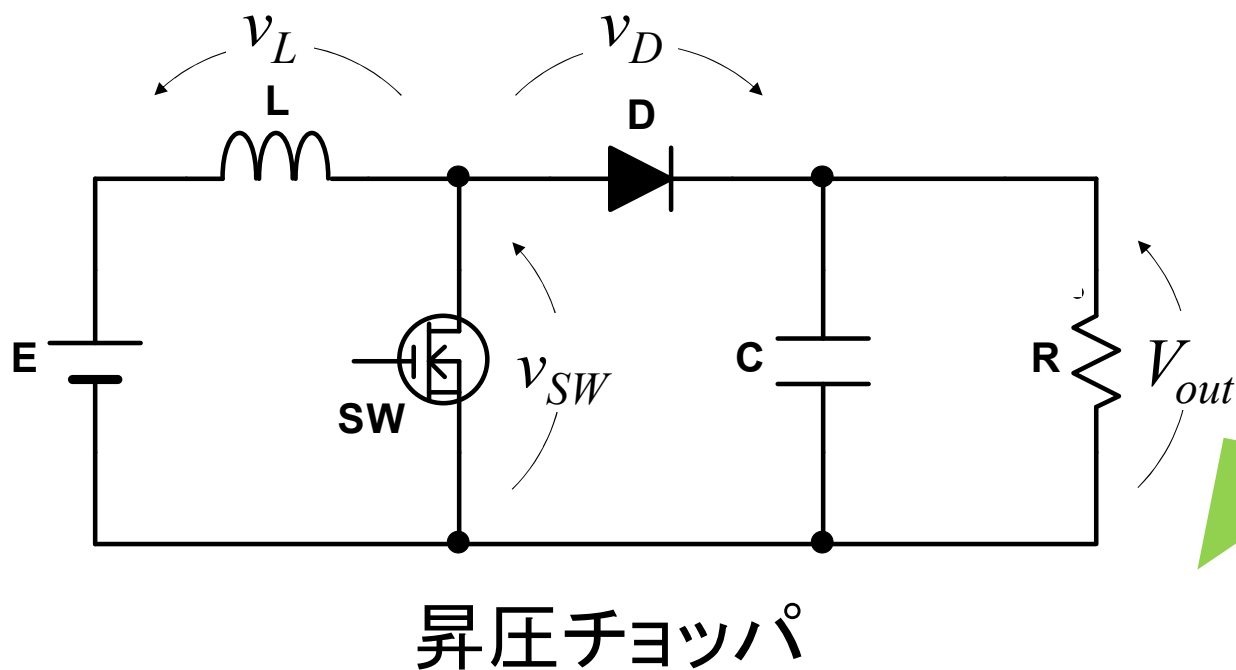
$$V_{out} = dV_{in} \quad (0 < d < 1)$$

ポートA → B: _____

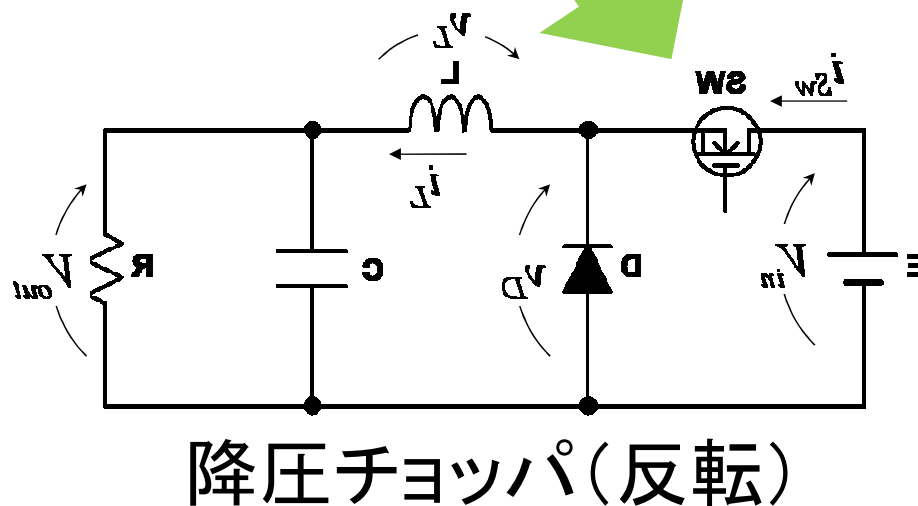
ポートB → A: _____

ポートC → B: _____ (_____)

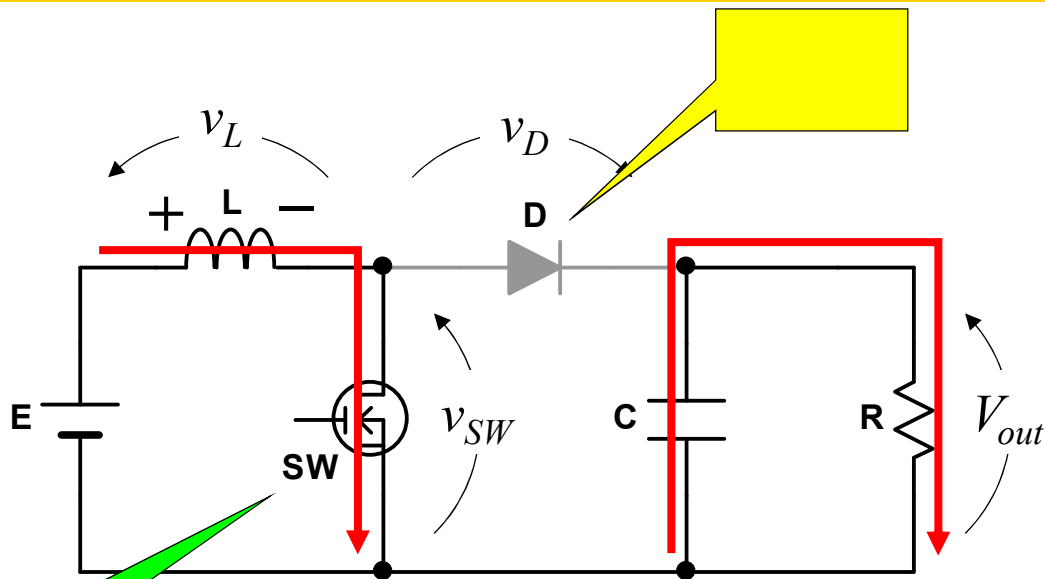
昇圧チョツパの回路構成



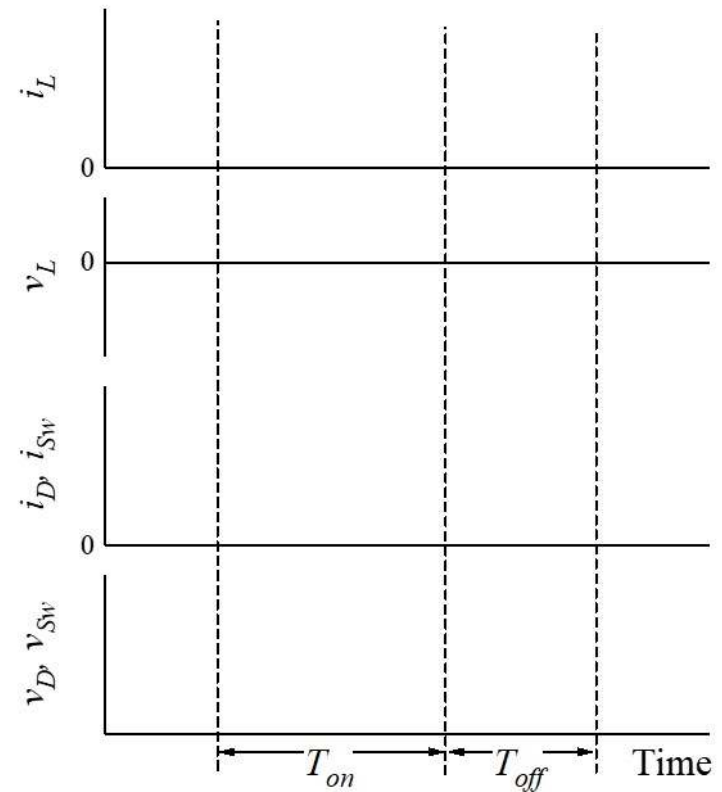
左右反転し、
スイッチとダイ
オードを入替



昇圧チョツパの動作原理(スイッチがオンの時)

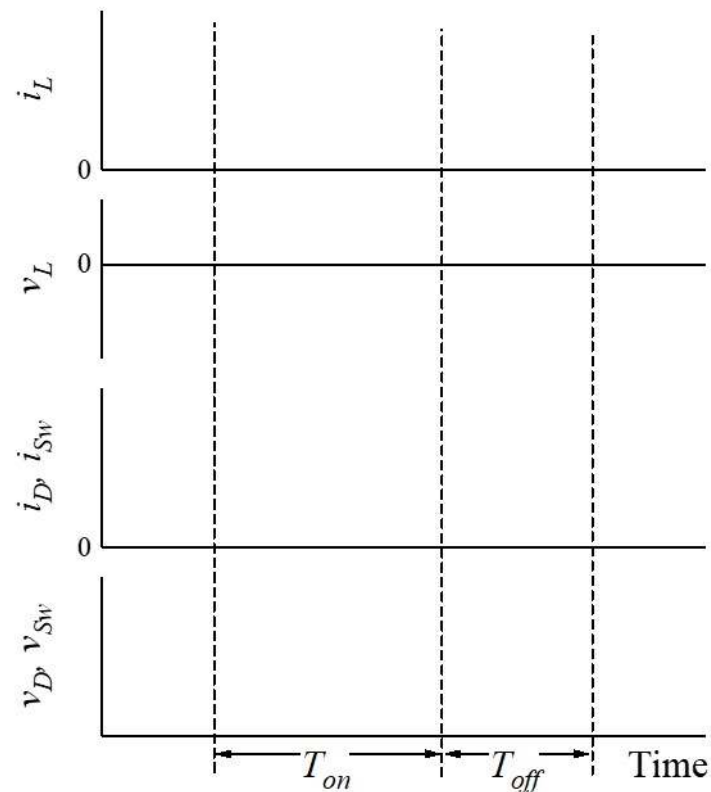
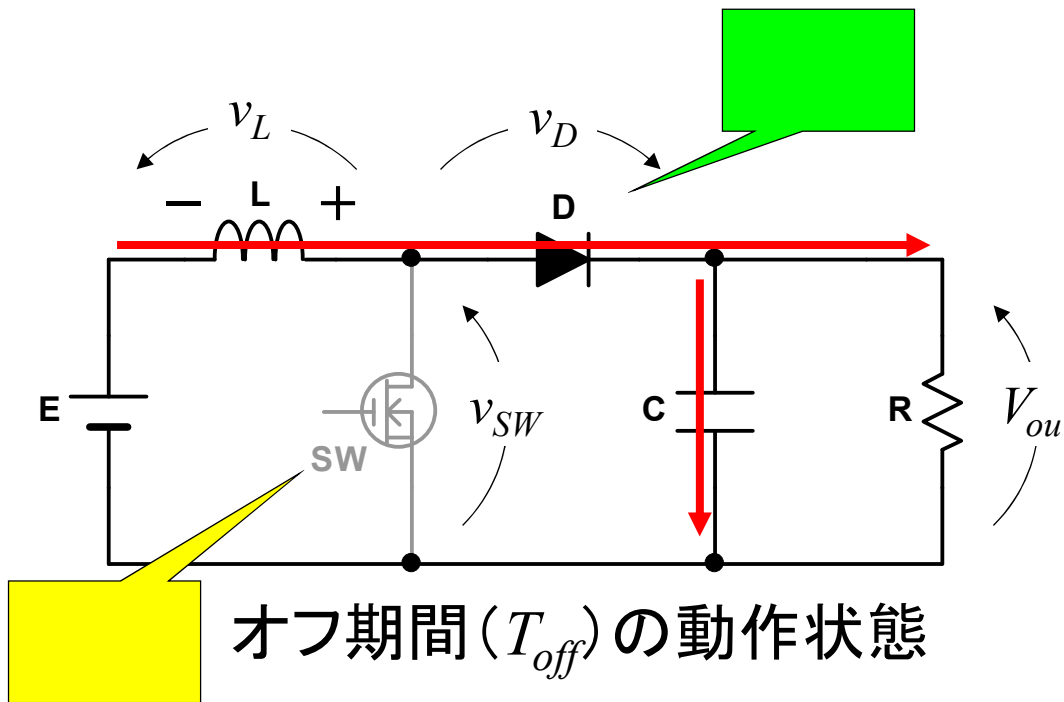


オン期間(T_{on})の動作状態



インダクタL	<input type="text"/> (式1)	<input type="text"/> (直線的に増加)
スイッチSW	<input type="text"/> (短絡)	<input type="text"/>
ダイオードD	<input type="text"/> (開放)	<input type="text"/>

昇圧チョツパの動作原理(スイッチがオフの時)



インダクタL	<input type="text"/> (式2)	<input type="text"/> (直線的に低下)
スイッチSW	<input type="text"/> (開放)	<input type="text"/>
ダイオードD	<input type="text"/> (短絡)	<input type="text"/>

昇圧チョップパの入出力特性

- 各期間の長さ v_L の関係より入出力電圧の比を導出
インダクタの_____となるため、(式1),(式2)より、

$$\boxed{\quad} + \boxed{\quad} = \boxed{\quad}$$

オン期間 (dT_{SW}) の v_L

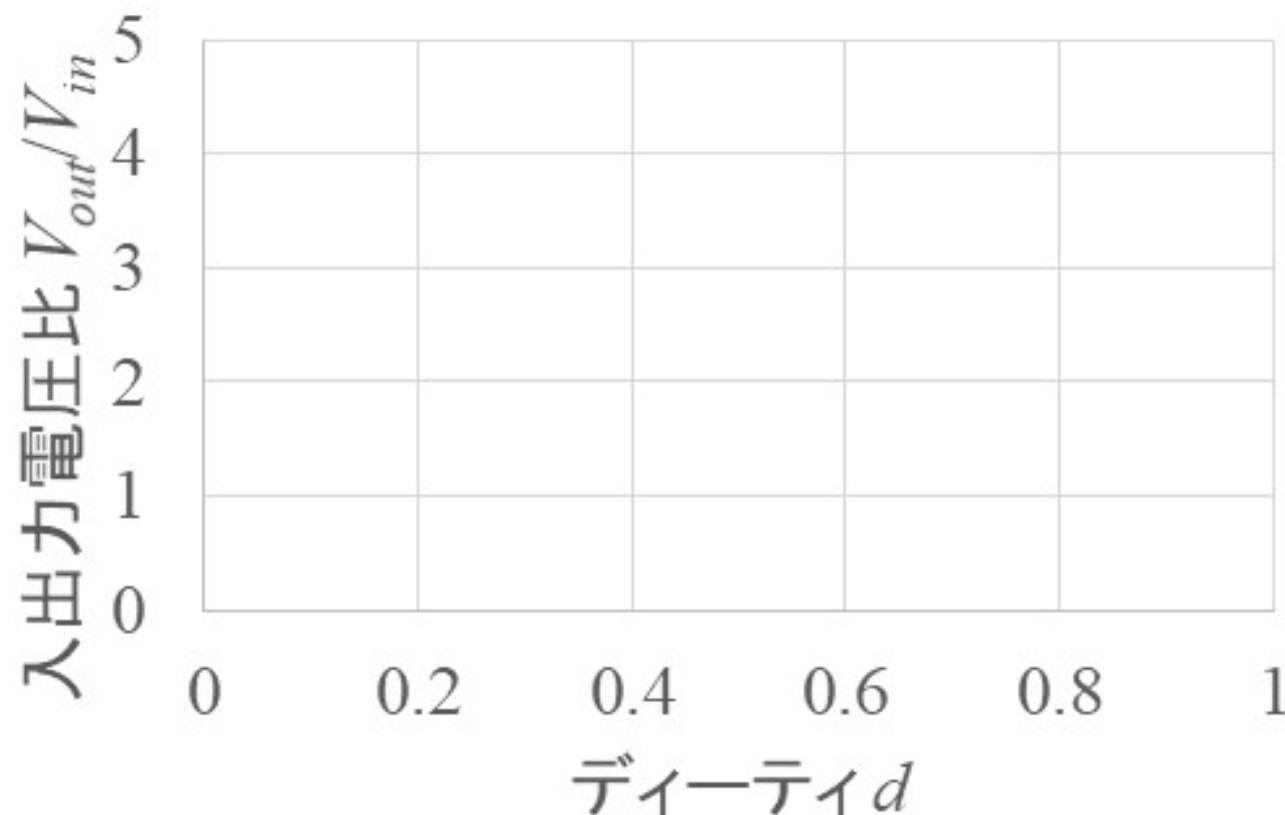
オフ期間 ($(1-d)T_{SW}$) の v_L

整理

$$V_{out} = \boxed{\quad}$$

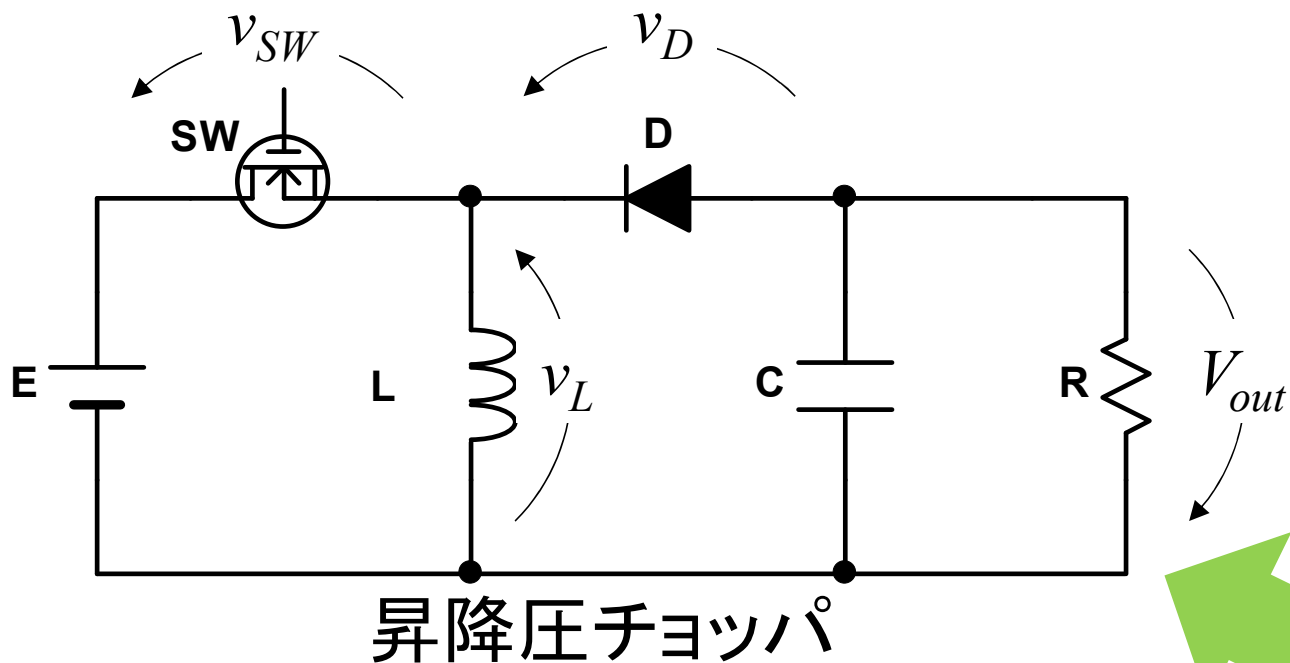
V_{out} は _____ に依存

昇圧チョップパの入出力特性

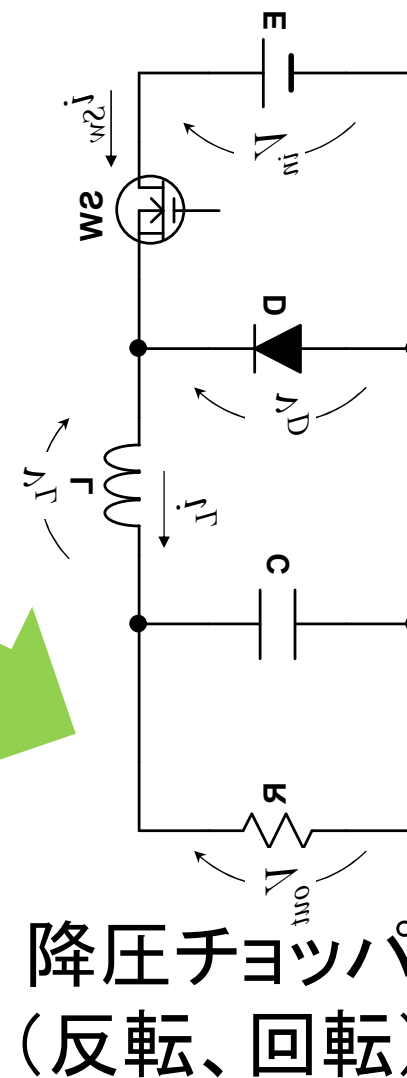


- d に伴い昇圧比は増大(実用的には $d < 0.9$ 程度)
- 用途: 電動車両用モータ駆動電源、各種再生エネルギー(太陽電池用パワーコンディショナ、燃料電池)

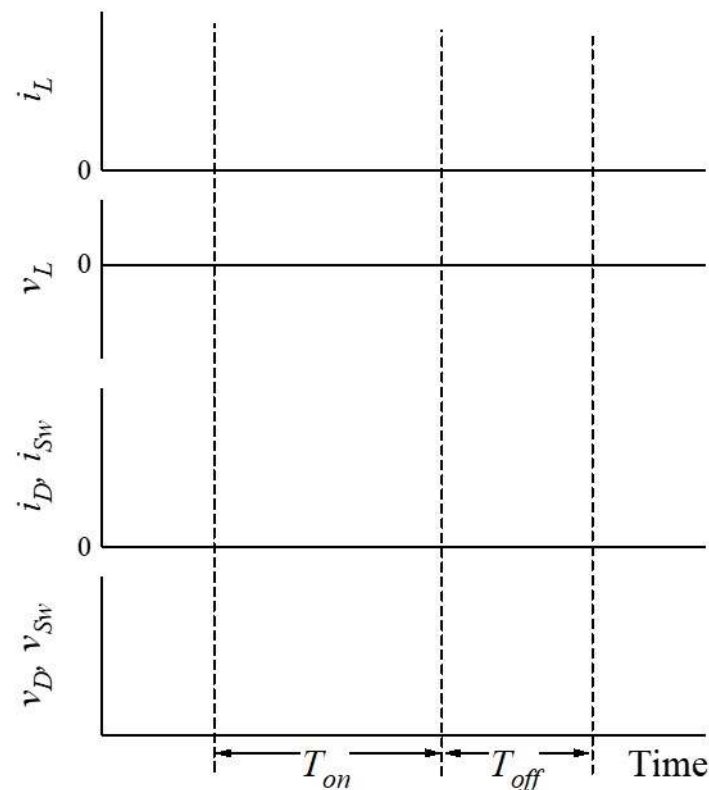
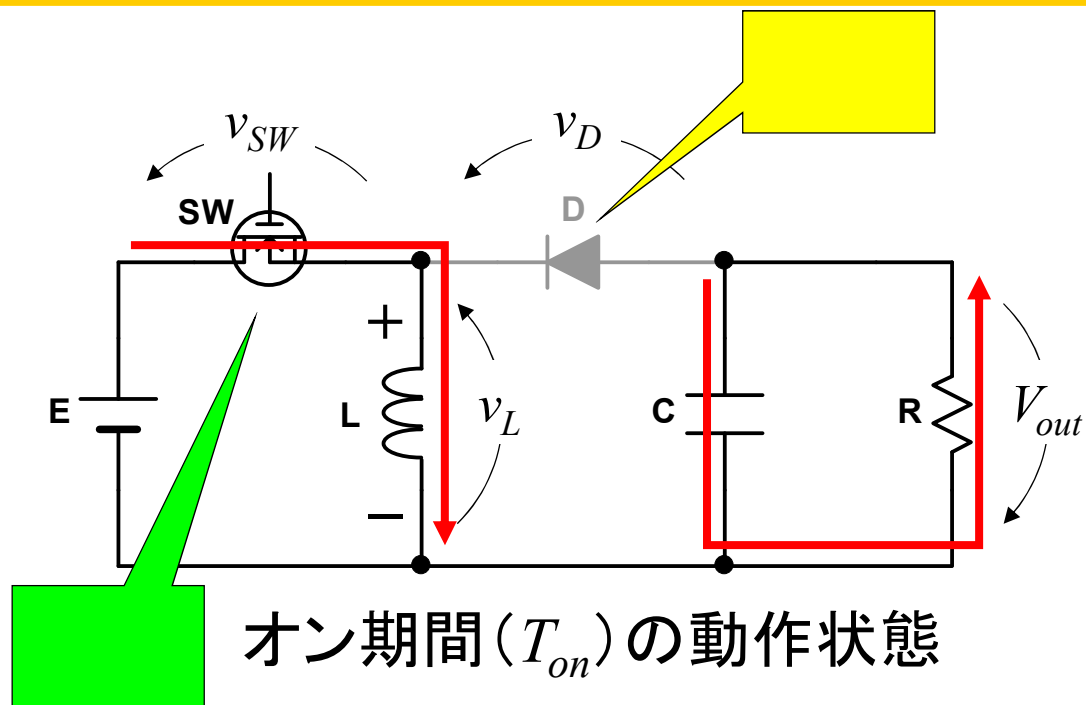
昇降圧チョツパの回路構成



左右反転、 90°
回転、スイッチと
ダイオードを入替

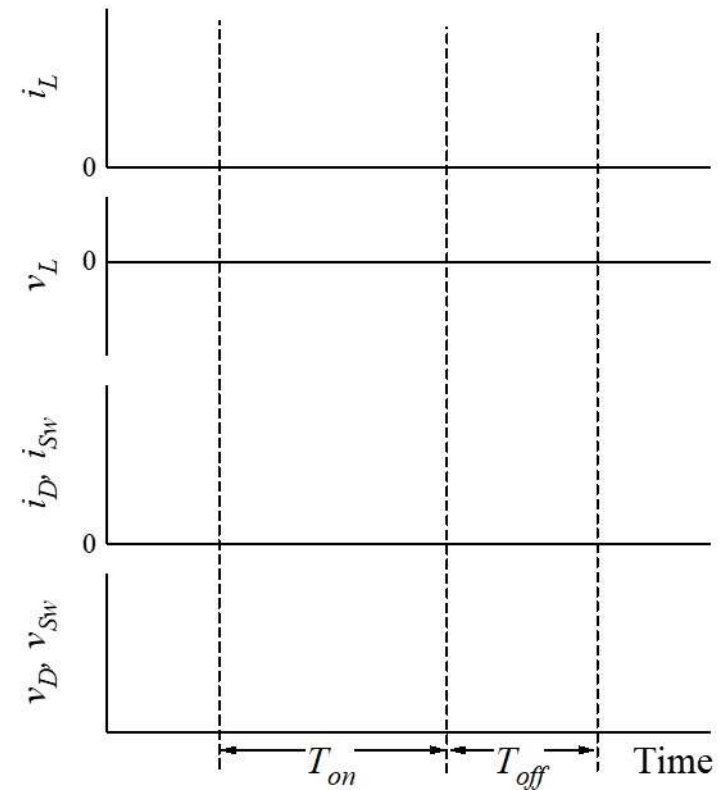
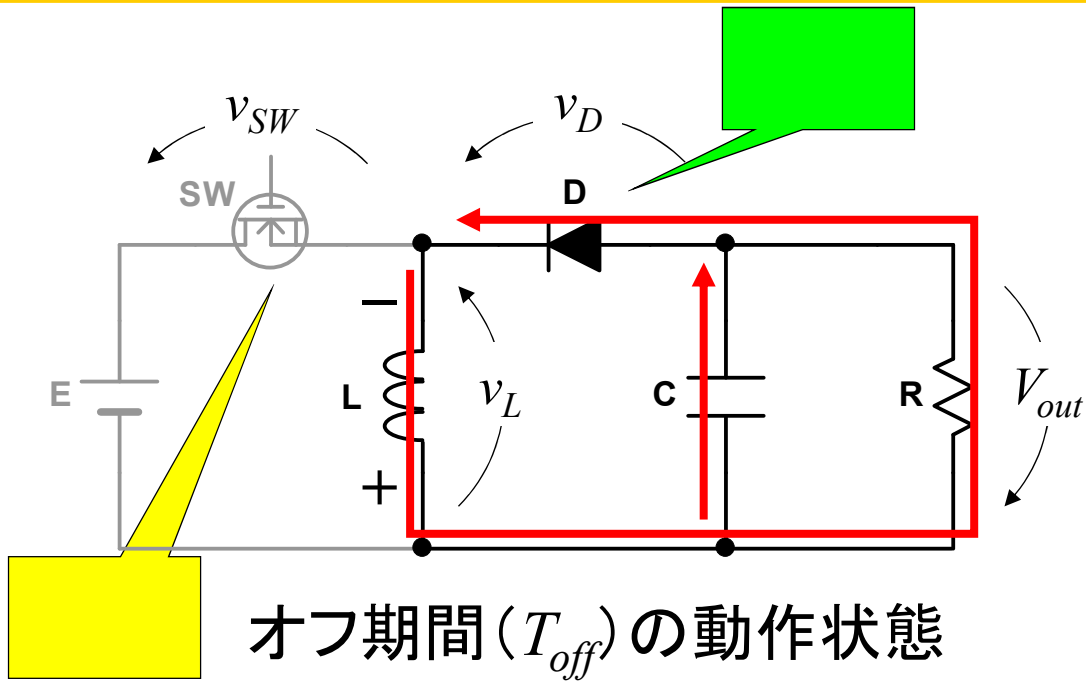


昇降圧チョップパの動作原理(スイッチがオンの時)



インダクタL	<input type="text"/> (式3)	<input type="text"/> (直線的に増加)
スイッチSW	<input type="text"/> (短絡)	<input type="text"/>
ダイオードD	<input type="text"/> (開放)	<input type="text"/>

昇降圧チョップパの動作原理(スイッチがオフの時)



インダクタL	<input type="text"/> (式4)	<input type="text"/> (直線的に低下)
スイッチSW	<input type="text"/> (開放)	<input type="text"/>
ダイオードD	<input type="text"/> (短絡)	<input type="text"/>

昇降圧チョッパの入出力特性

- 各期間の長さとの関係より入出力電圧の比を導出
インダクタの _____ となるため、(式3),(式4)より、

$$\boxed{\quad} + \boxed{\quad} = \boxed{\quad}$$

オン期間(dT_{SW})の v_L

オフ期間($(1-d)T_{SW}$)の v_L

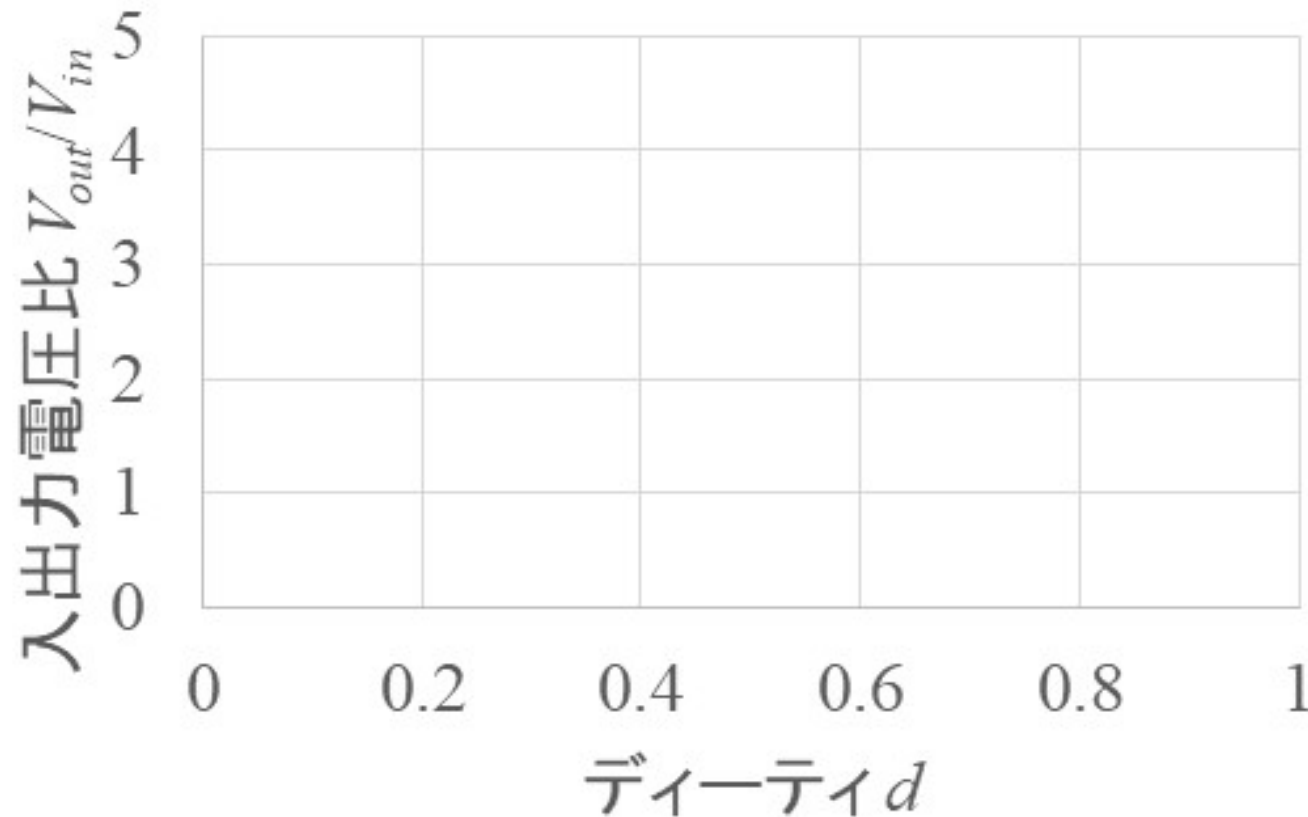
整理

$V_{out} =$

$$\boxed{\quad}$$

V_{out} は__に依存

昇降圧チョップパの入出力特性



- $d < 0.5$ では____、 $d > 0.5$ では____
- 入出力の_____は____する
- 用途：負電源（オペアンプ）、多数のフローティング電源が用いられる再生エネルギーシステム

まとめ

- 降圧チョツパ、昇圧チョツパ、昇降圧チョツパは回路構成の反転、回転により相互変換できる
- 昇圧チョツパの入出力電圧比は_____
- 昇降圧チョツパの入出力の電圧の極性は____する
- 昇降圧チョツパの入出力電圧比は_____