

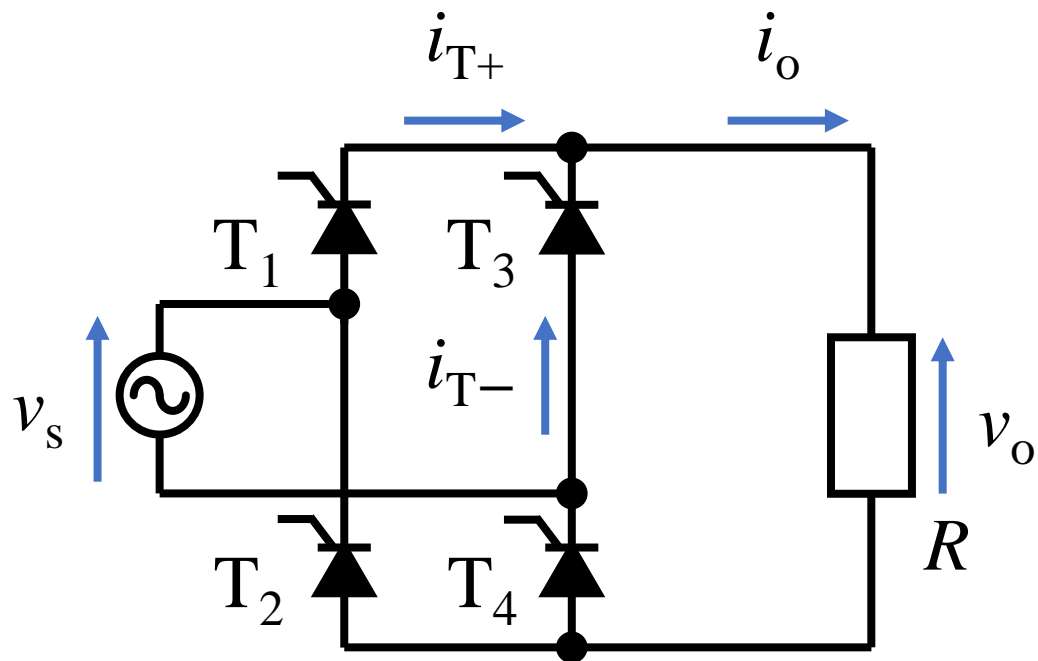
# **12. AC-DCコンバータ（整流回路）（4）**

## **12. AC-DC Converter (Rectification Circuit) ( 4 )**

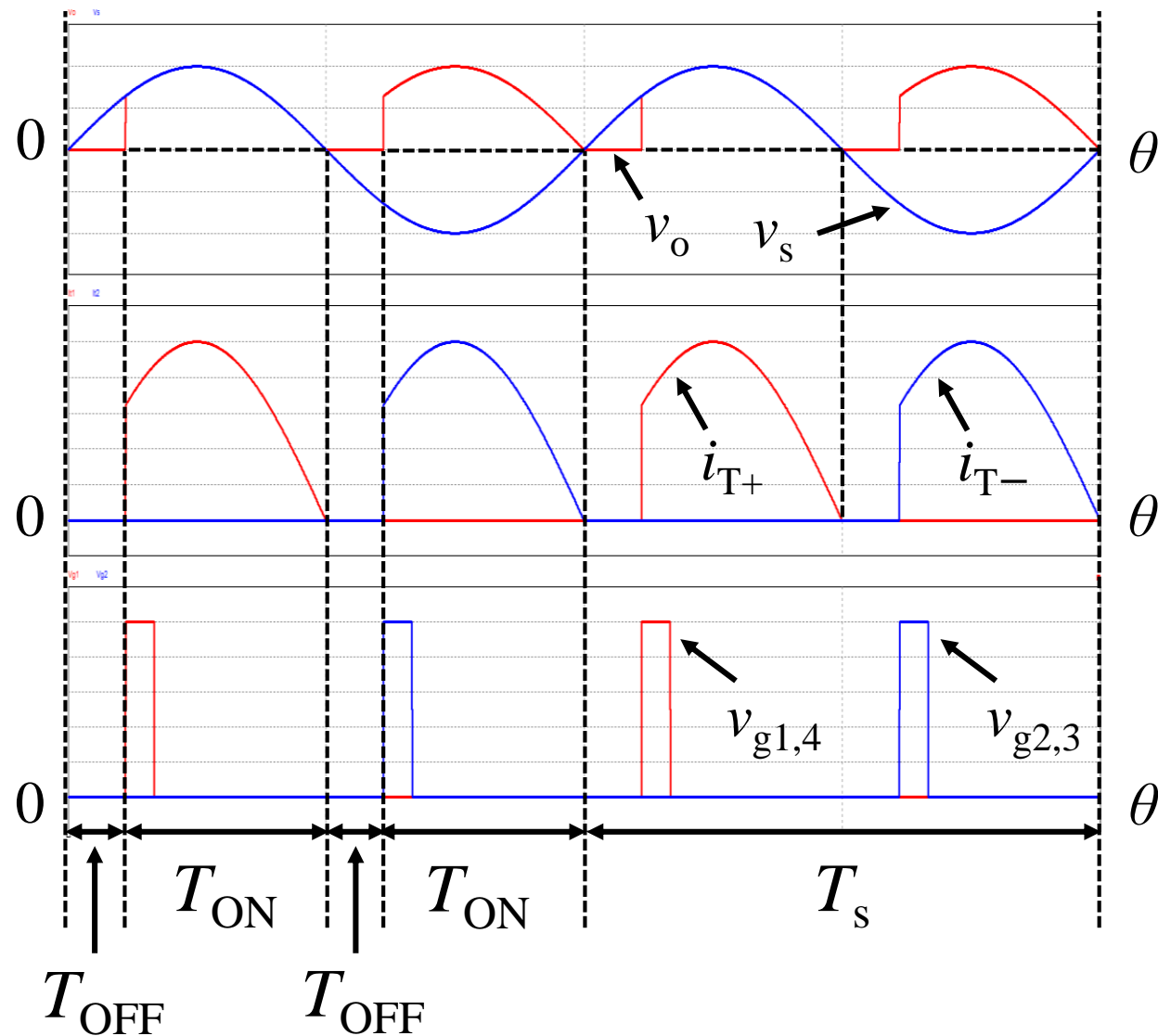
### **講義内容**

- 1. 単相全波サイリスタ整流回路**
- 2. 誘導性負荷の場合**
- 3. モード解析法による動作解析**

# 単相全波サイリスタ整流回路

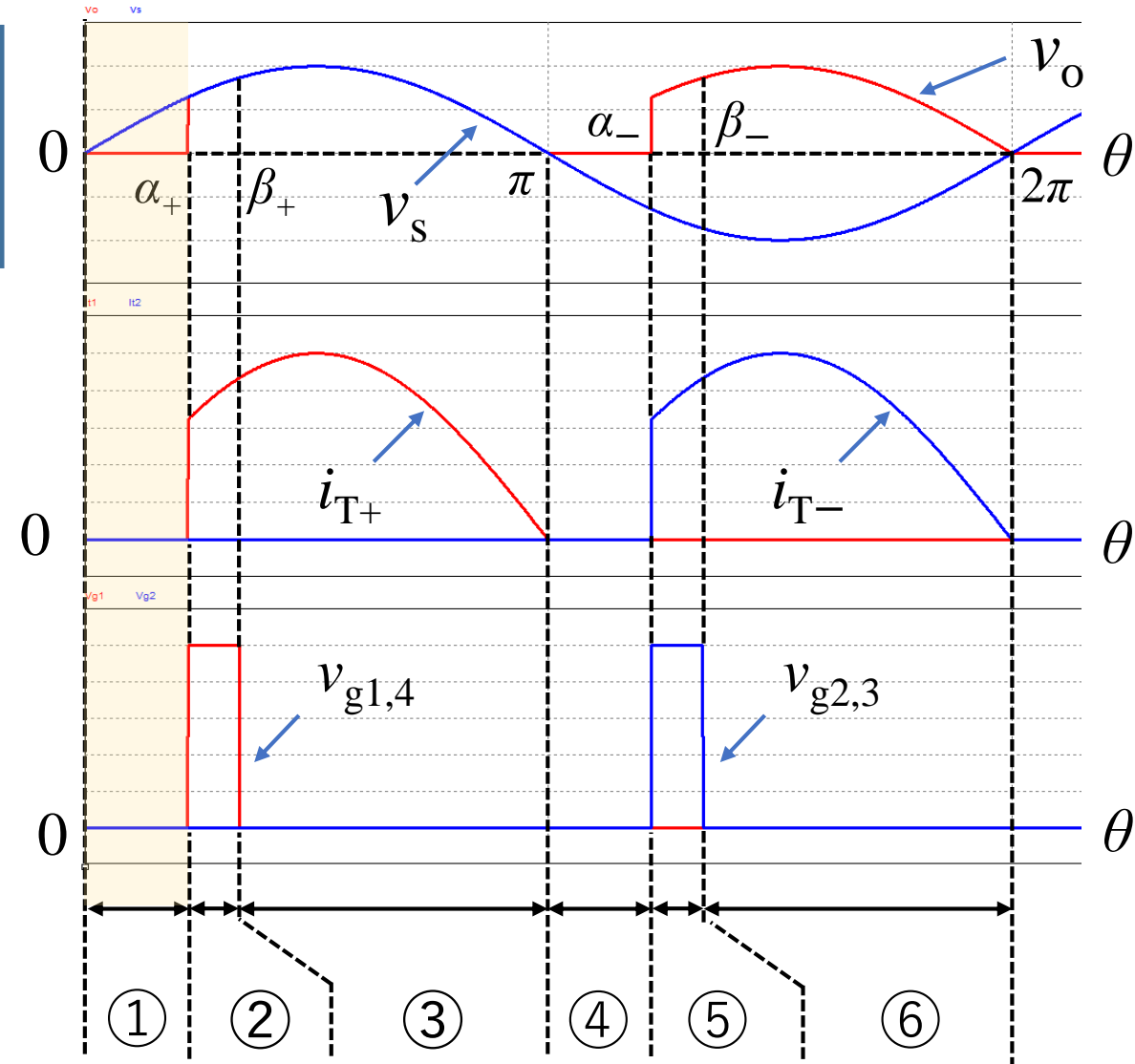
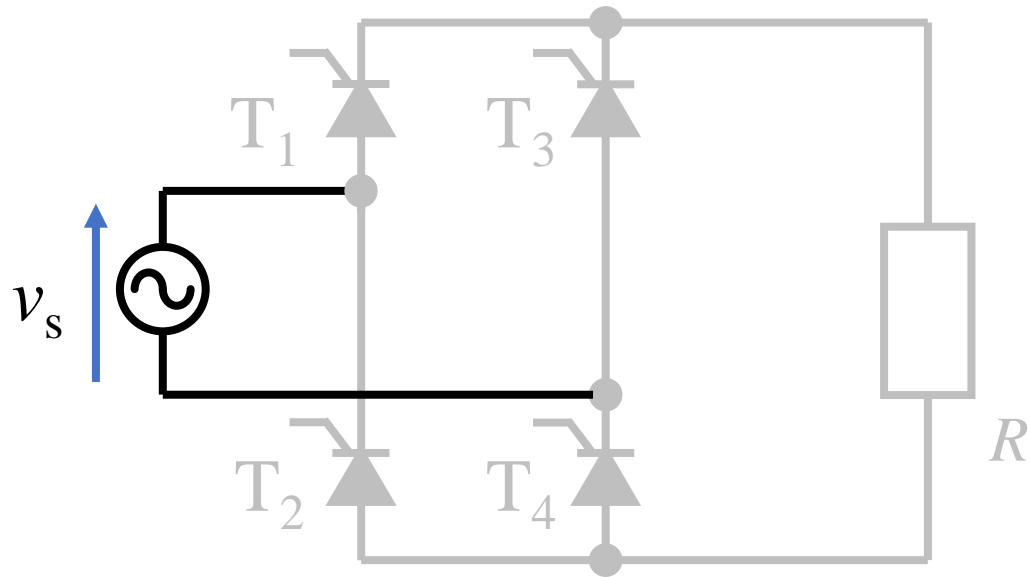


ゲート信号  $v_{g}$  によって  
電圧・電流を制御



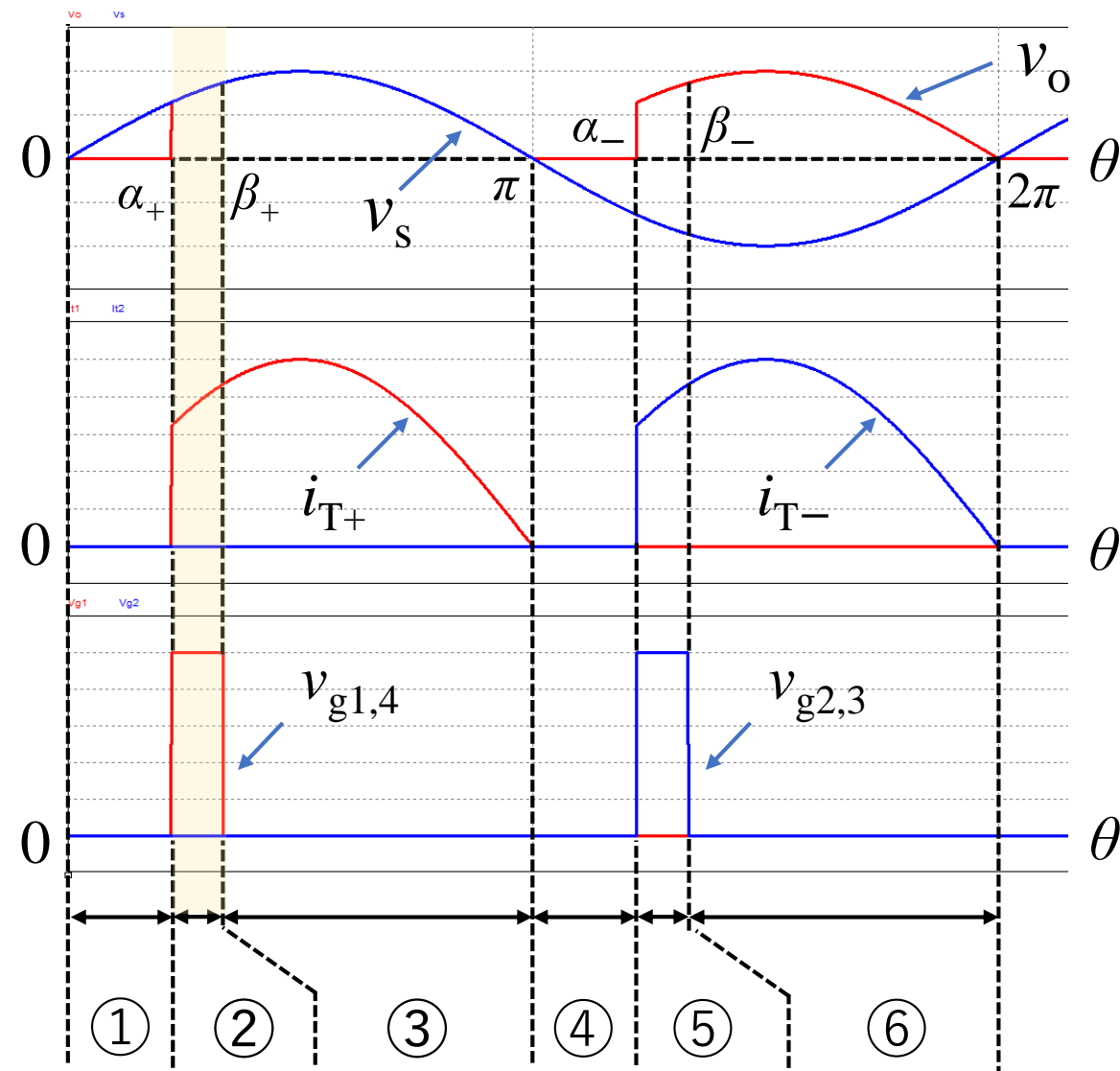
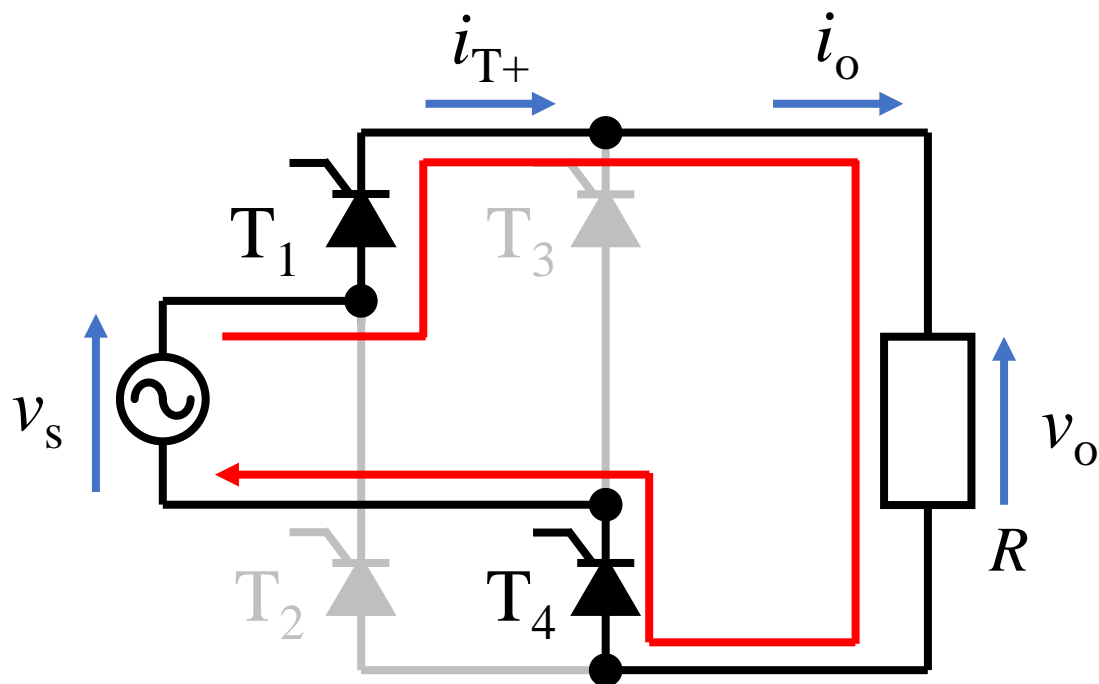
# Mode.1

Mode.1 :  $0 \leq \theta < \alpha_+$   
 $v_g = 0$ かつ  $i_o = 0$ により, サイリスタは **OFF** 状態となるため,  
出力側に電流・電圧は発生しない.



# Mode.2

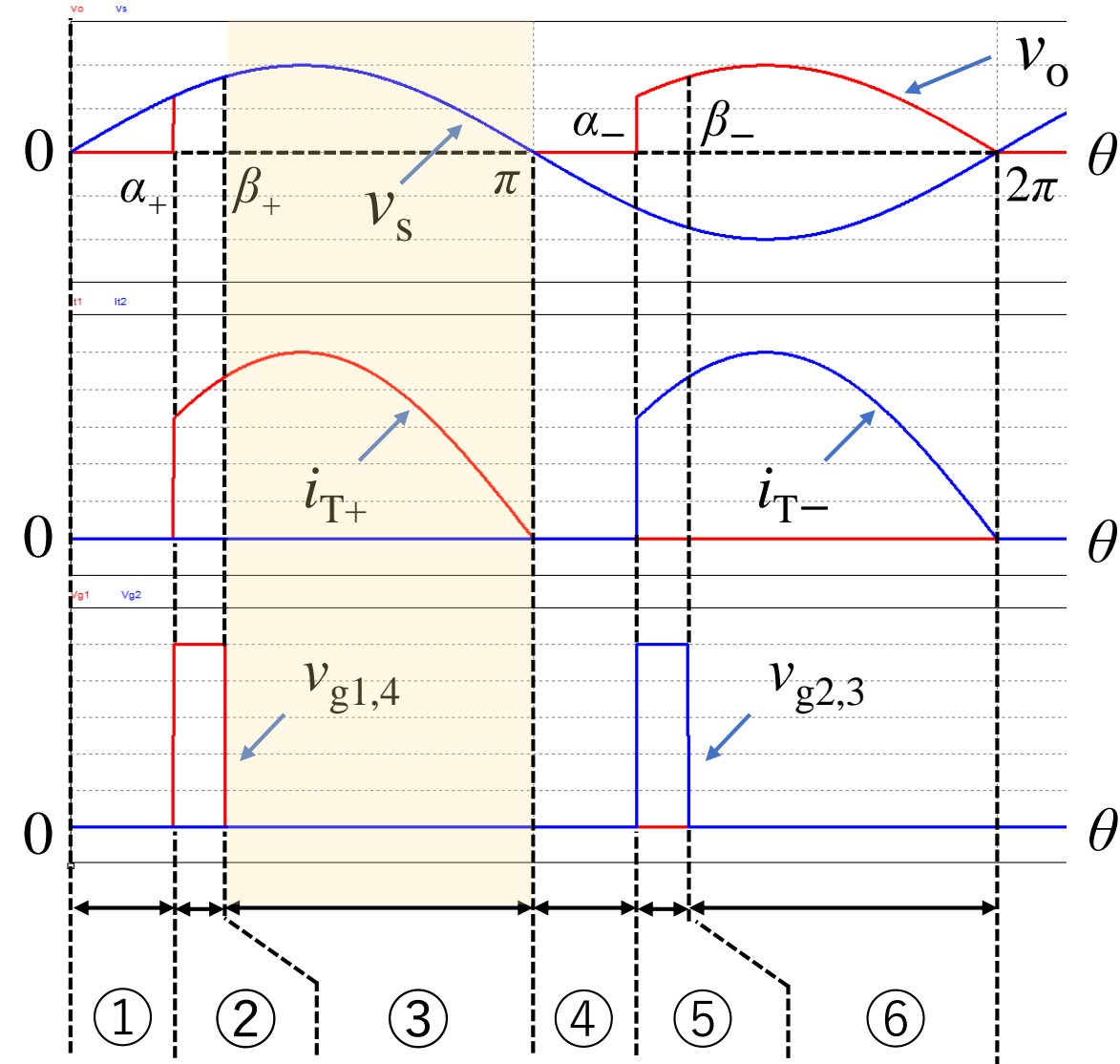
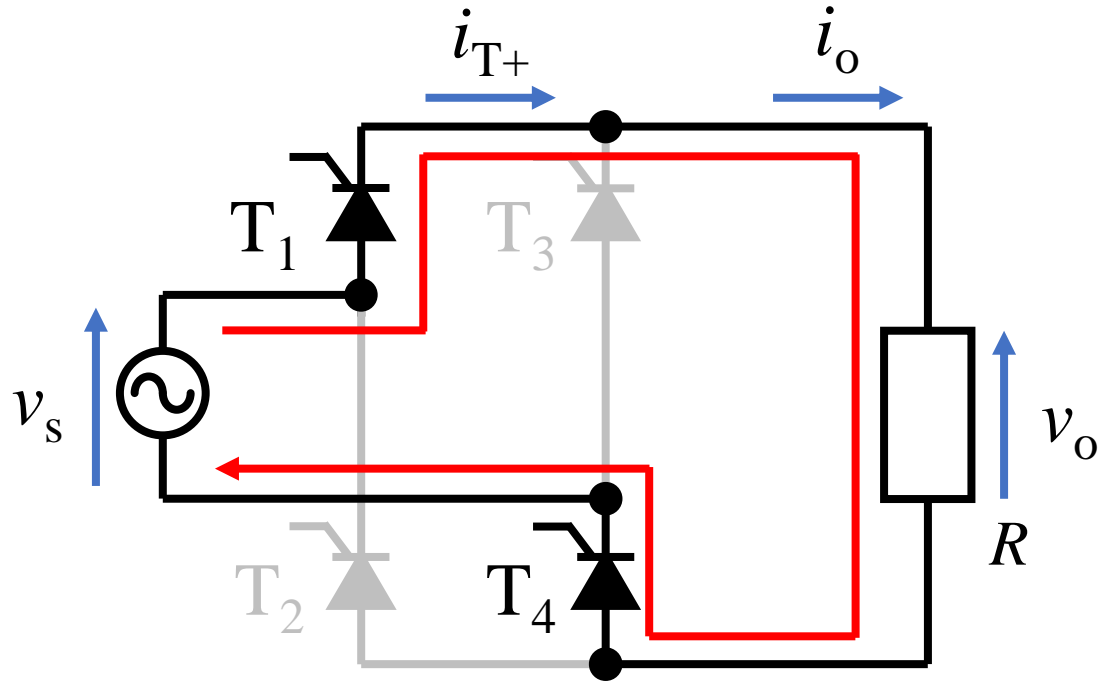
Mode.2 :  $\alpha_+ \leq \theta < \beta_+$   
 $v_{g1} > 0$  となり, サイリスタが **ターンオン** する。ここで抵抗負荷  
であるため, 出力側の波形は **位相が遅れず** に現れる。



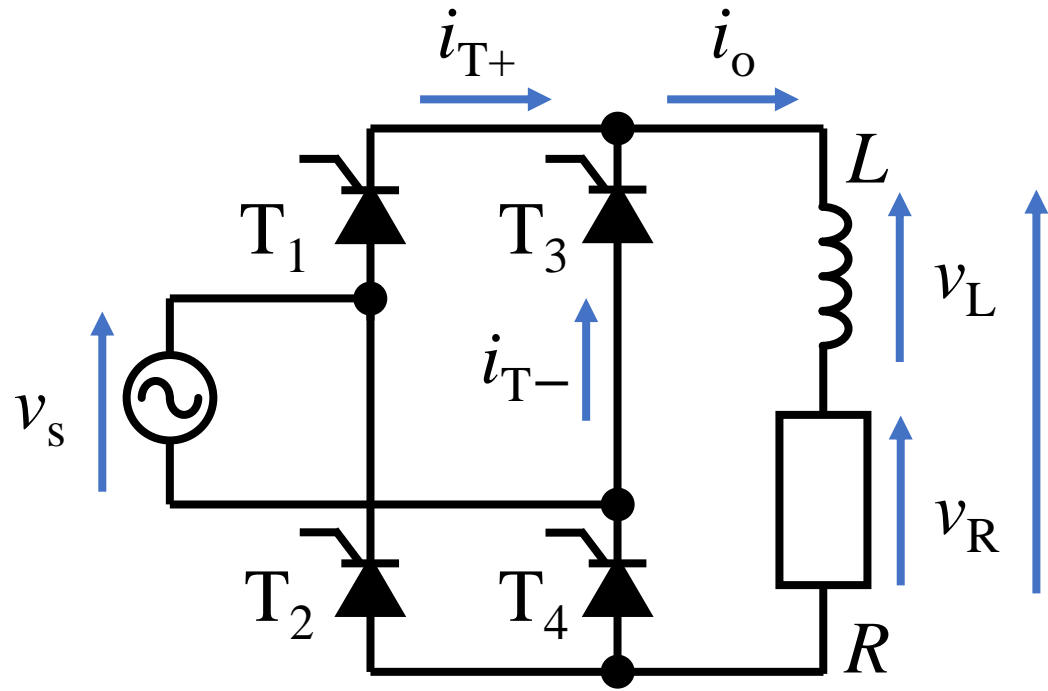
# Mode.3 (※以降, 類似モードの繰り返し)

Mode.3 :  $\beta_+ \leq \theta < \pi$

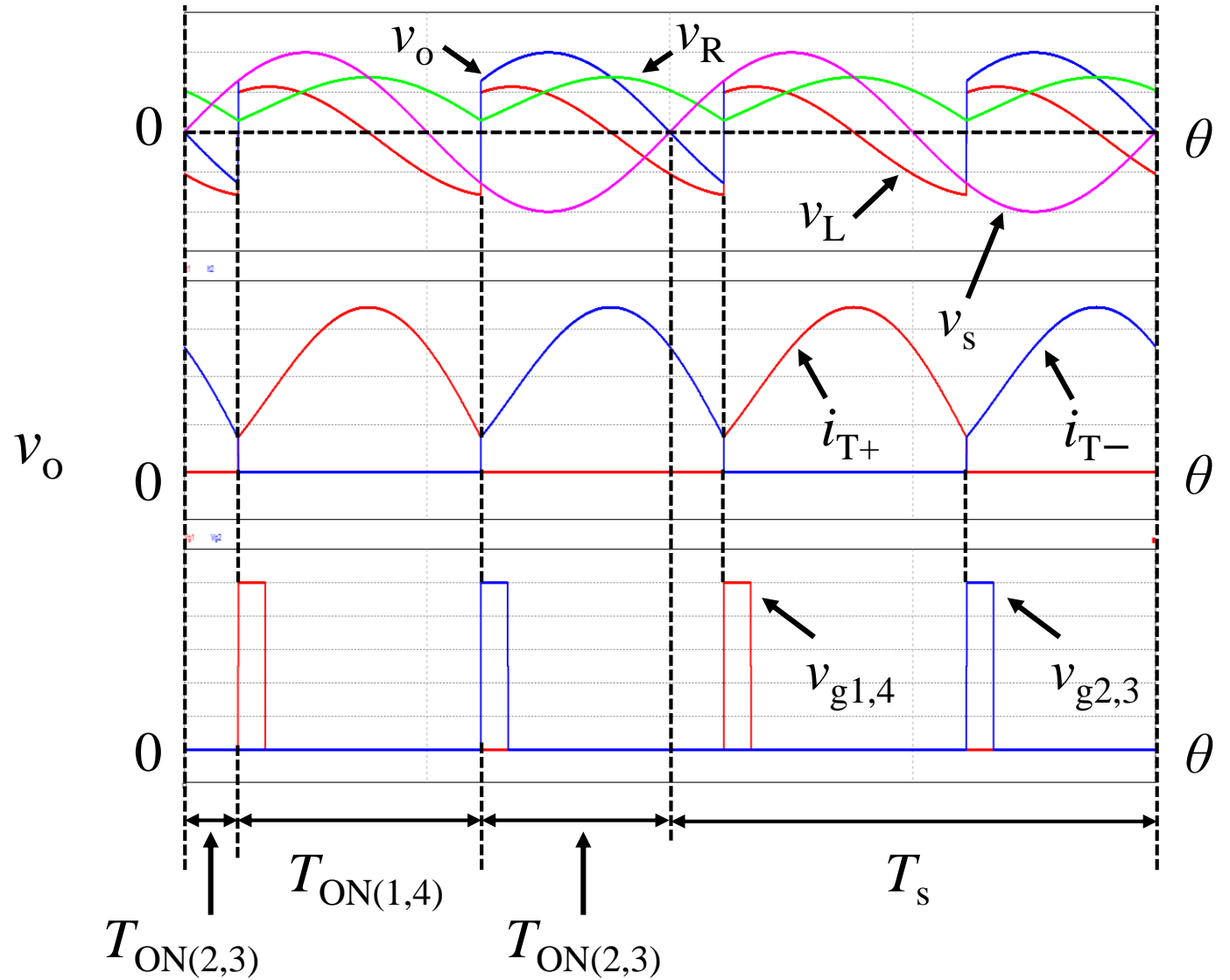
$v_g = 0$ となるが, サイリスタは **主電流** ( $i_o$ ) が **ゼロ** になるまで **ON** 状態が続くため,  $v_g$ を除いてMode2の状態が継続する.



# 平滑リアクトルを追加した場合（誘導性負荷）

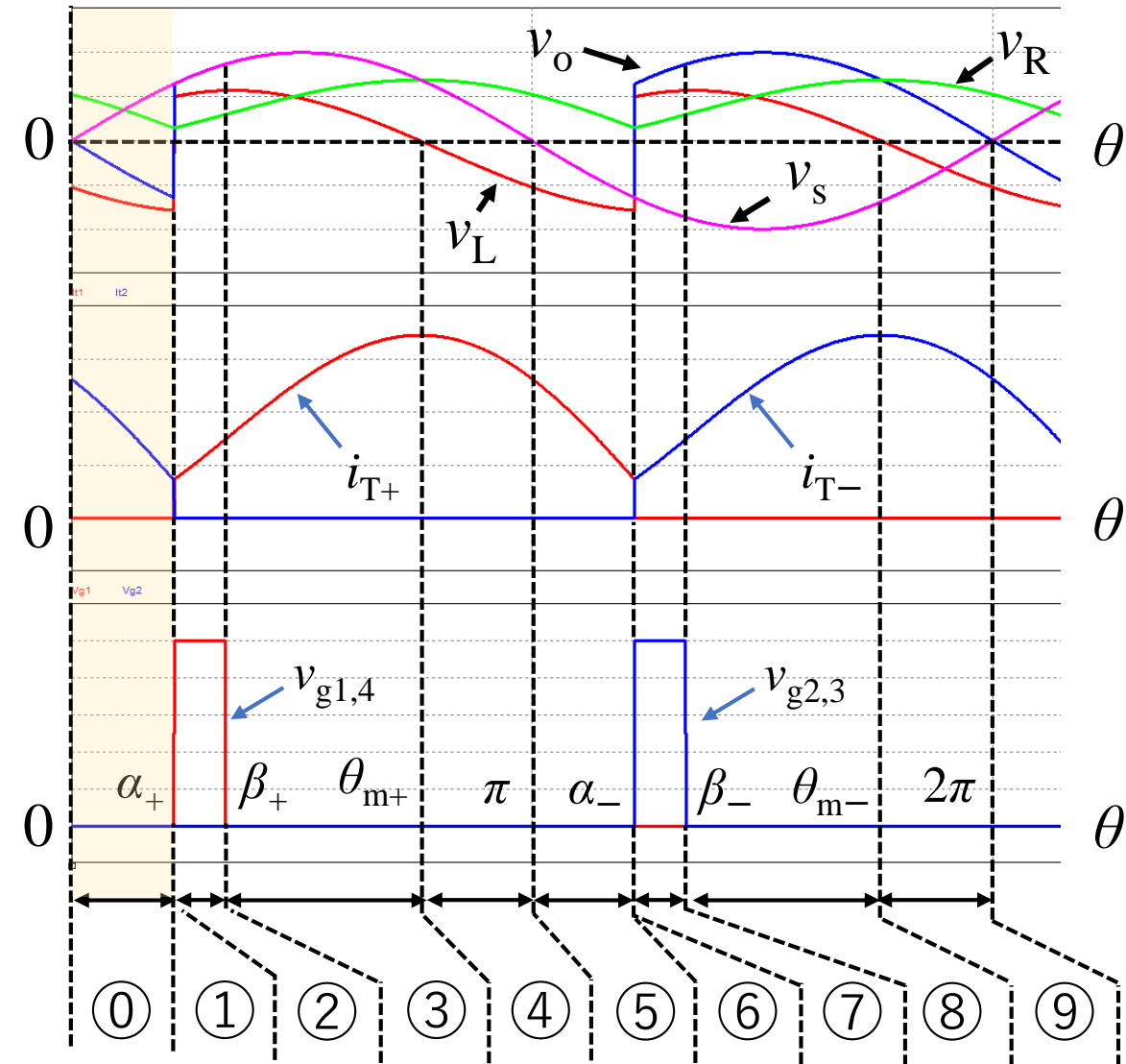
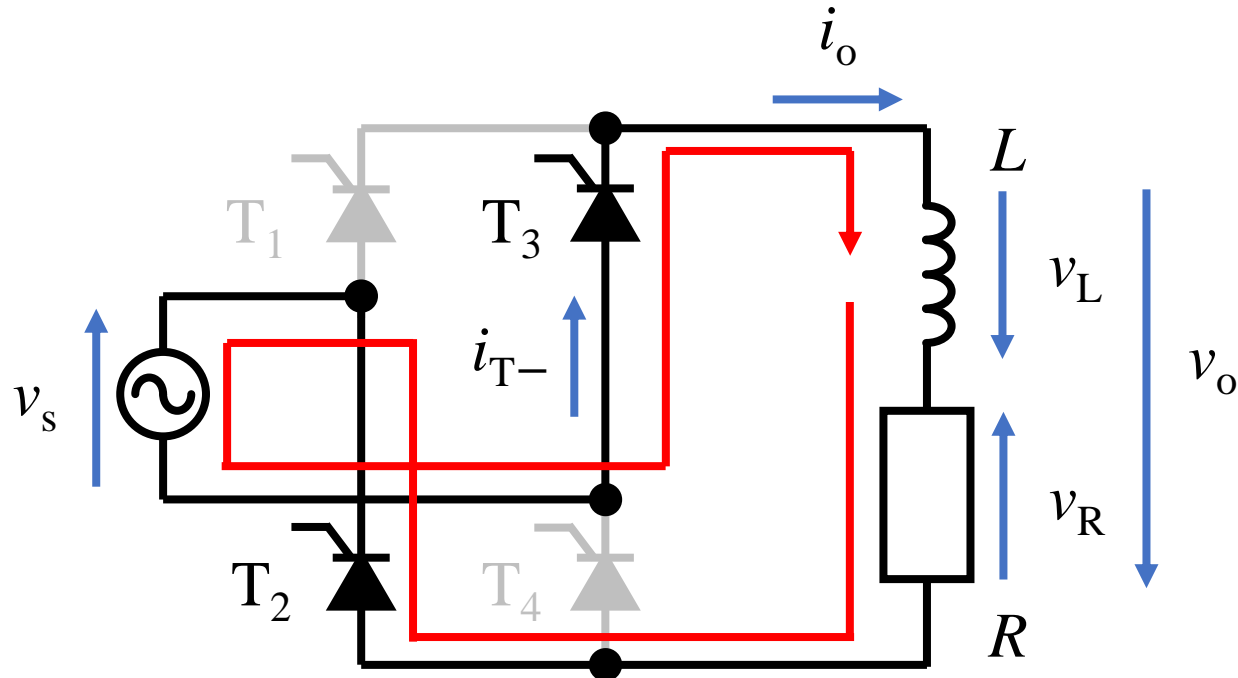


平滑リアクトルを追加



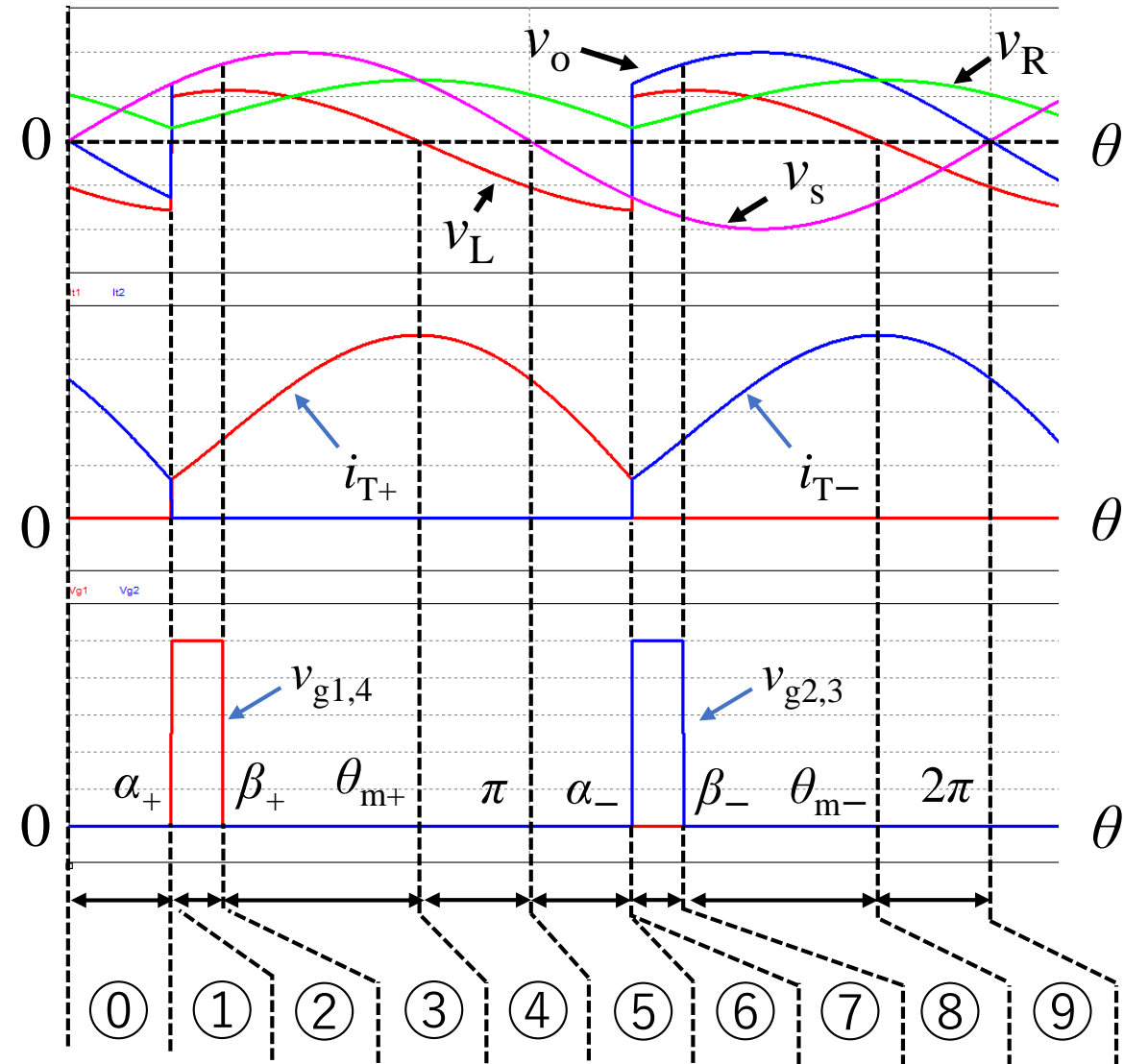
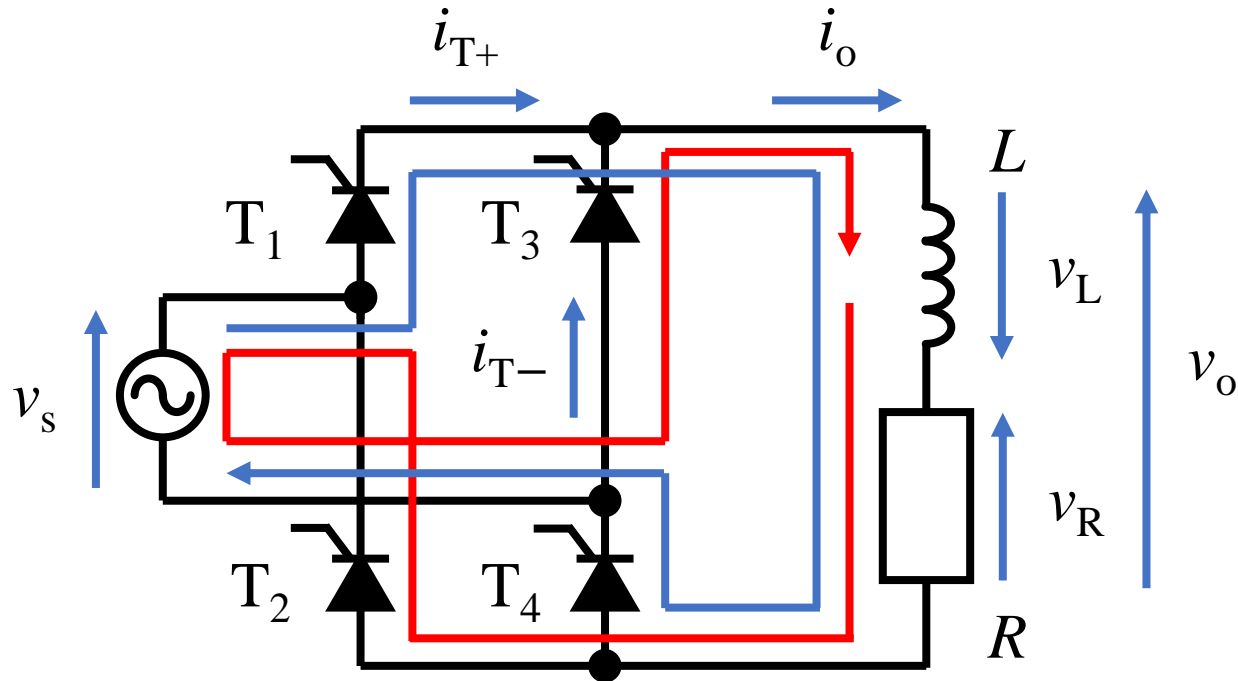
# Mode.0

Mode.0 :  $0 \leq \theta < \alpha_+$   
前のモード (Mode:9) で平滑リアクトル ( $L$ ) からの **放電**が残っているため、**主電流** が **ゼロ** にならず、 $T_2$  と  $T_3$  は **ON** となる。また、ゲート信号  $v_{g1,4}$  が入力していないため、 $T_1$  と  $T_4$  は **OFF** のままとなる。また、 $|v_R| < |v_L|$  であるため、出力電圧  $v_o$  は **負** となる。



# Mode.1

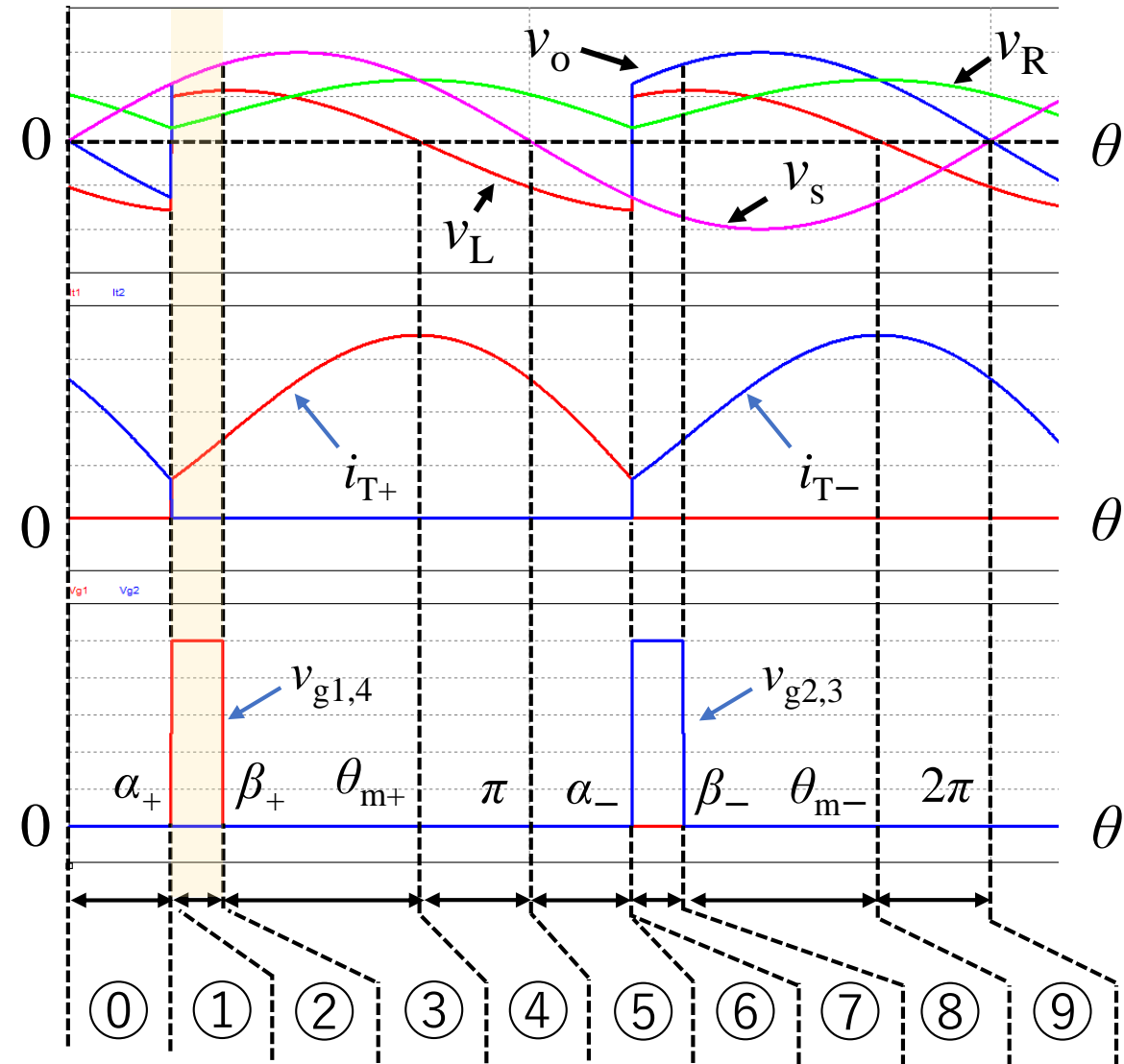
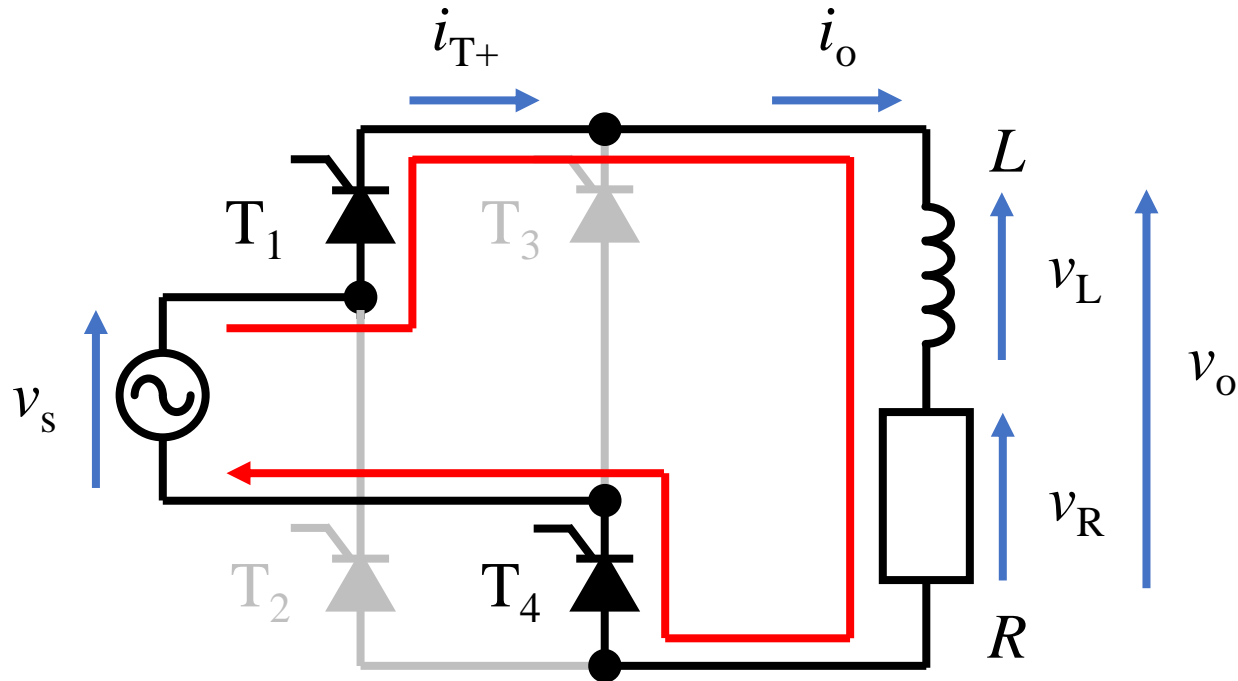
Mode.1 :  $\alpha_+ \leq \theta < \alpha_+ + \Delta$   
 $v_{g1,4}$  が入力され,  $T_1$ と $T_4$ は **ターンオン** となり, 電源から電流が流れる. それと同時に,  $T_2$ と $T_3$ に流れていた  $L$ からの電流は電源からの電流と打ち消される.  
これにより,  $T_2$ と $T_3$ に対する **主電流** が **ゼロ** になるため,  $T_2$ と $T_3$ は **ターンオフ** となる.





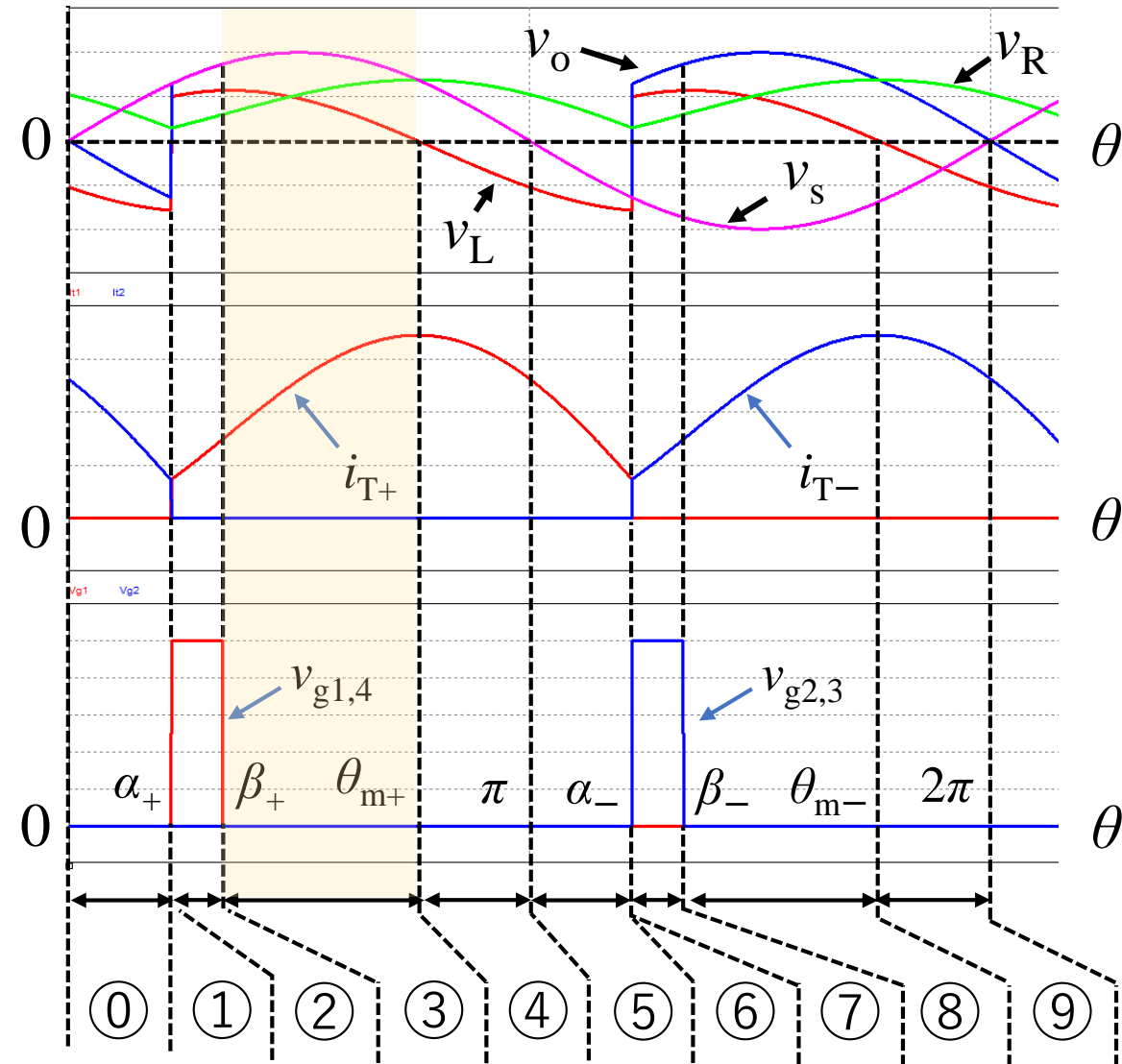
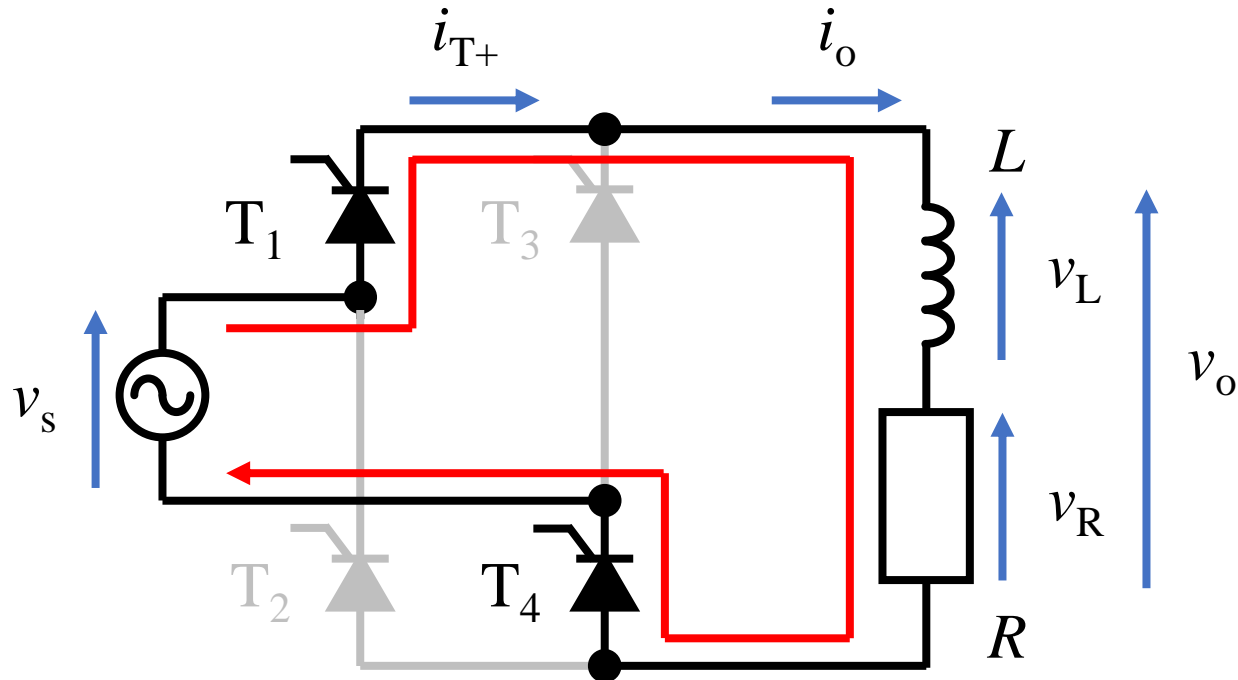
# Mode.2

Mode.2 :  $\alpha_+ + \Delta \leq \theta < \beta_+$   
前のモード (Mode.1) によって  $T_2$  と  $T_3$  が **ターンオフ** となり、  
電源からの電流は  $T_1$  と  $T_4$  を通して負荷に流れる。  
また、 $L$  は Mode.1 から Mode.3 にかけて  $v_L$  が **正** となり、  
**充電** に移行している。



# Mode.3

Mode.3 :  $\beta_+ \leq \theta < \theta_{m+}$   
 $v_{g1,4}$  が **OFF** となったが、サイリスタは **主電流** ( $i_{T+}$ ) が **ゼロ** になるまで **ON** 状態が続くため、 $v_{g1,4}$  を除いて、Mode.2の  
状態が継続する。また、 $\theta_{m+}$  において  $L$  の **充電** が終わり、  
 $v_L$  が **ゼロ** となる。それと同時に、負荷電流  $i_o$  が  
**最大** となるため、負荷電圧  $v_R$  も **最大** となる。



# Mode.4 (※以降, 類似モードの繰り返し)

Mode.4 :  $\theta_{m+} \leq \theta < \pi$

$v_L < 0$ となり,  $L$ も**充電**から**放電**に移行する.  
 そのため, 充電されたエネルギーが放出するので,  $i_o$ は  
 徐々に**小さく**(傾き変化)なる. また,  $v_L$ が**正**から**負**  
 変化するので,  $v_R$ も**小さく**なる. ただし, **主電流**( $i_{T+}$ )が  
**ゼロ**になっていないため,  $T_1$ と $T_4$ の**ON**状態は続く.

