

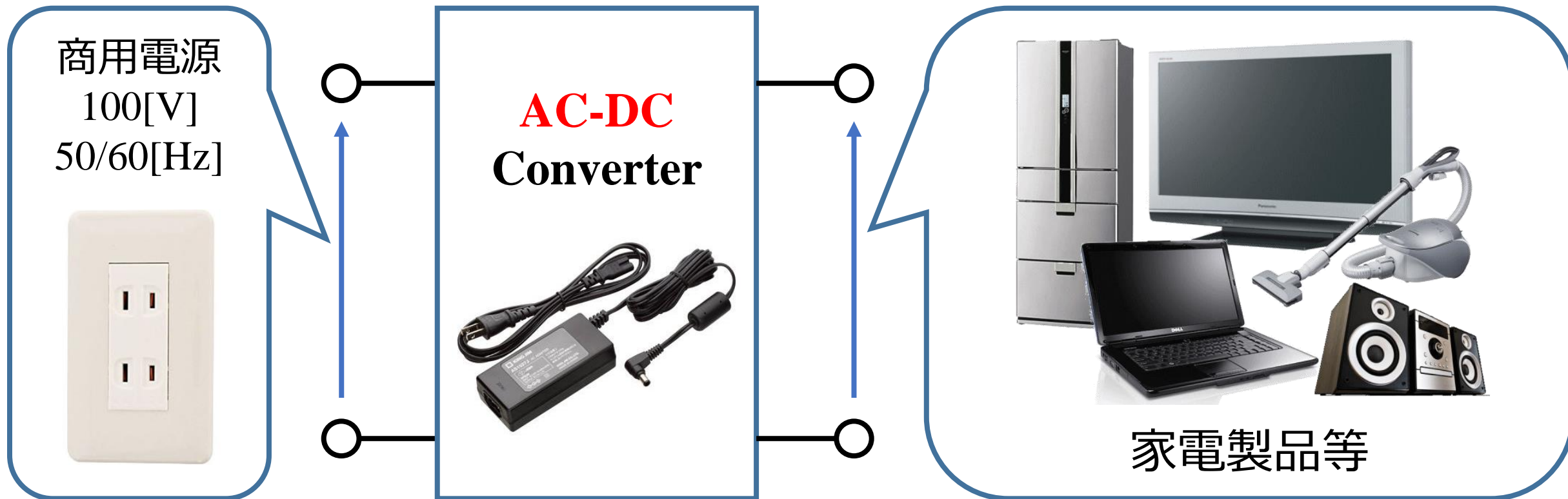
9. AC-DCコンバータ（整流回路）（1）

9. AC-DC Converter (Rectification Circuit) (1)

講義内容

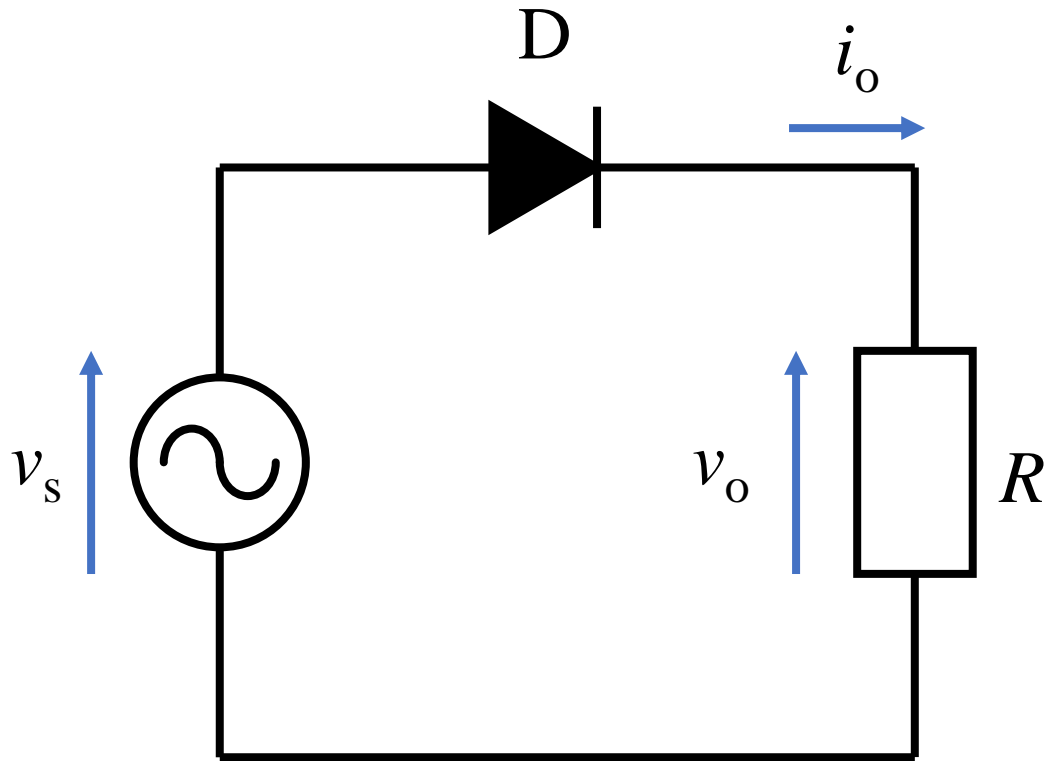
- 1. 単相半波ダイオード整流回路**
- 2. 誘導性負荷の場合**
- 3. モード解析法による動作解析**

AC-DCコンバータ

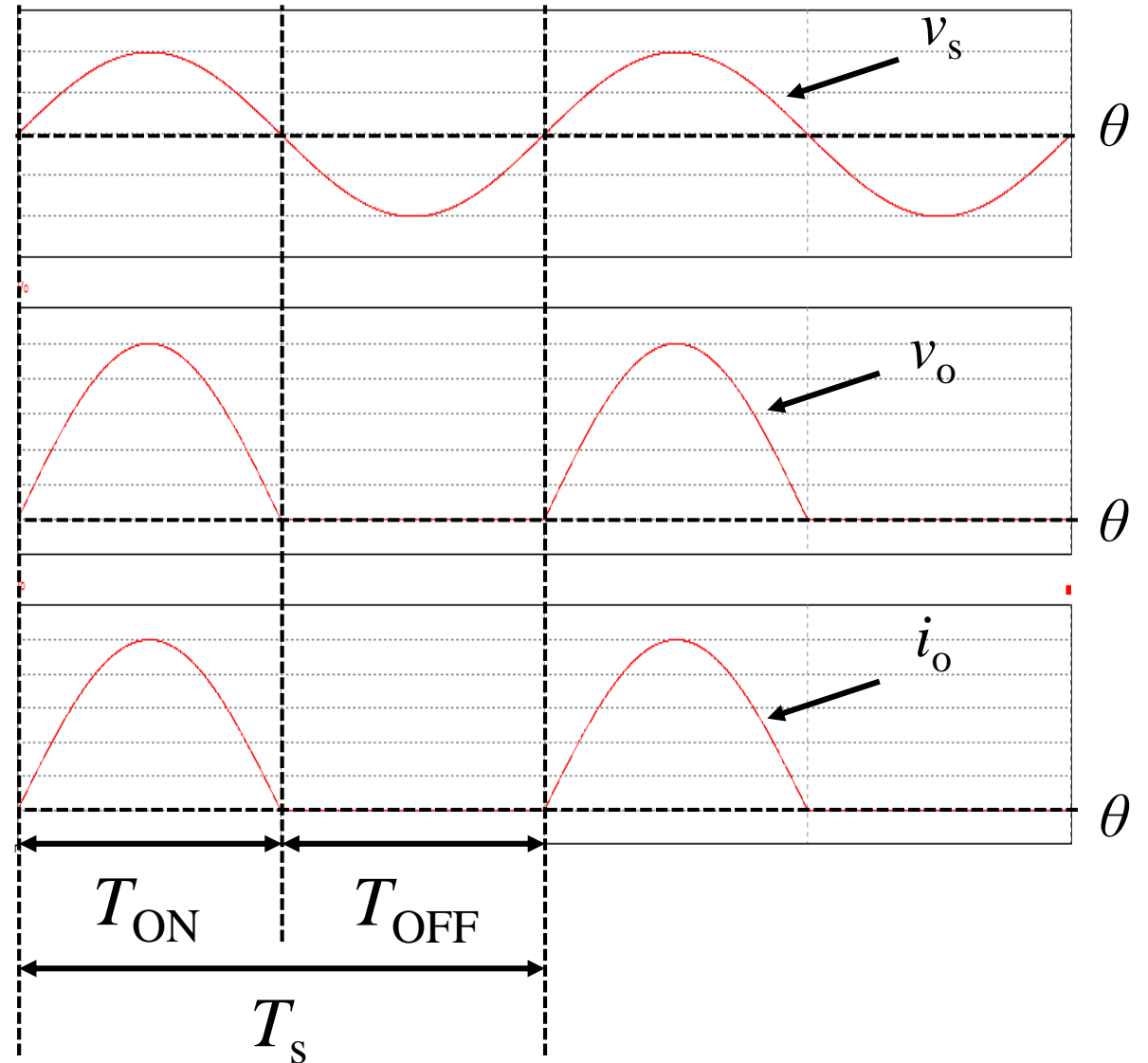


家電製品は基本的に **直流** で動作し、それらに内蔵されているバッテリーなども **直流** であるため、家庭用コンセントからの **供給・充電** などを行う際は **交流** から **直流** に **変換** する必要がある。 **交流** から **直流** に **変換** することを **整流** と呼ぶ

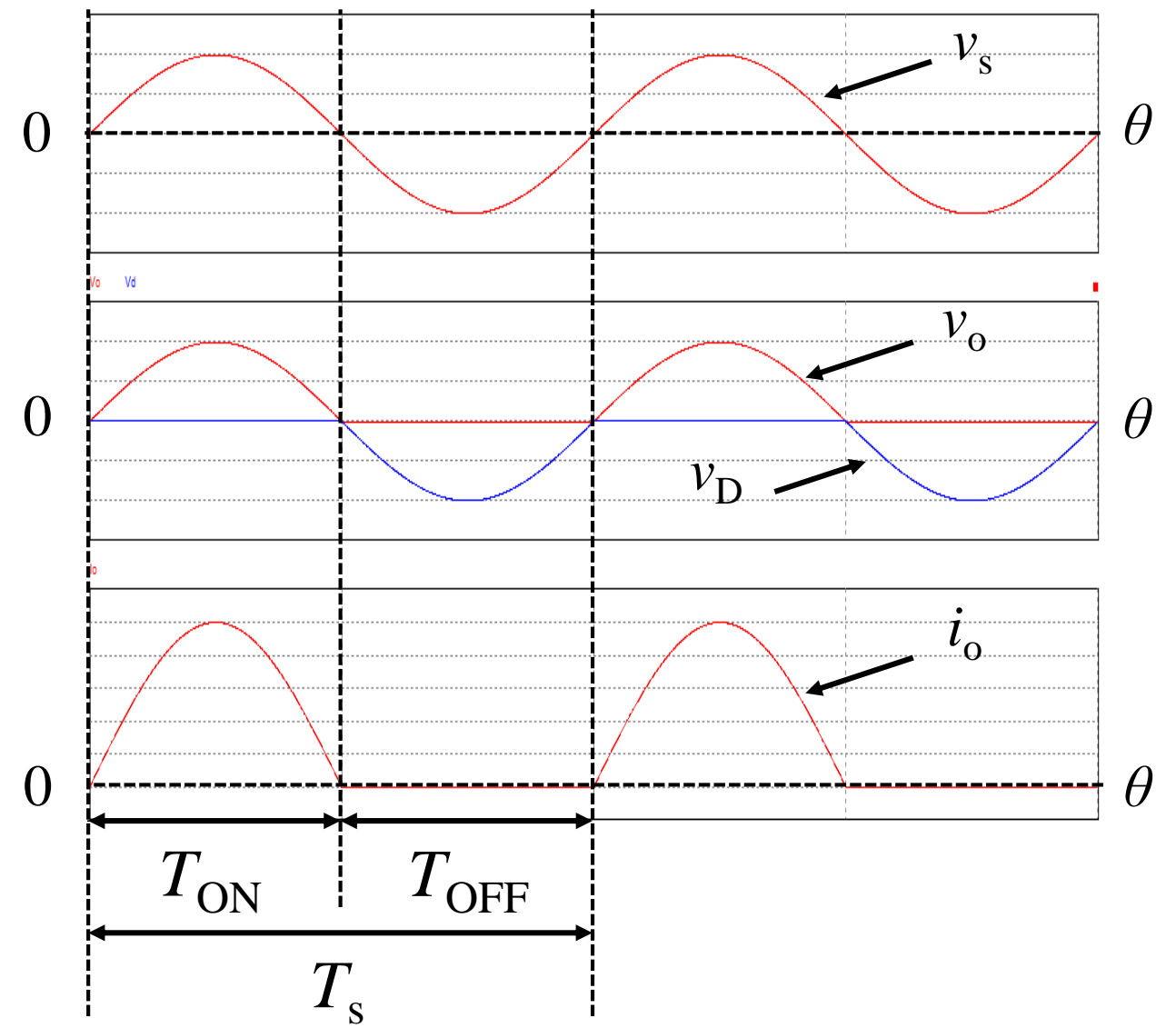
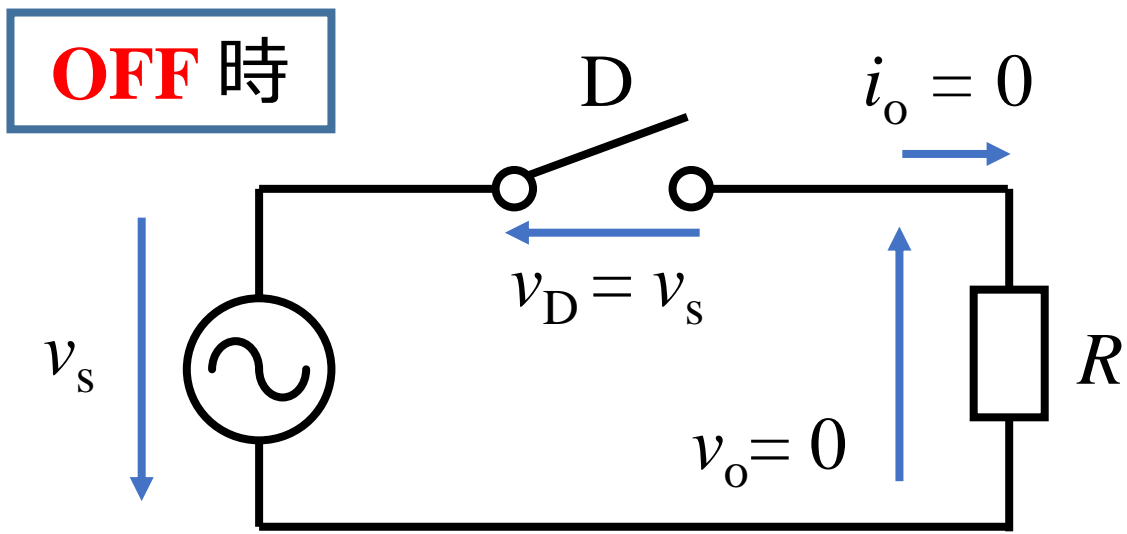
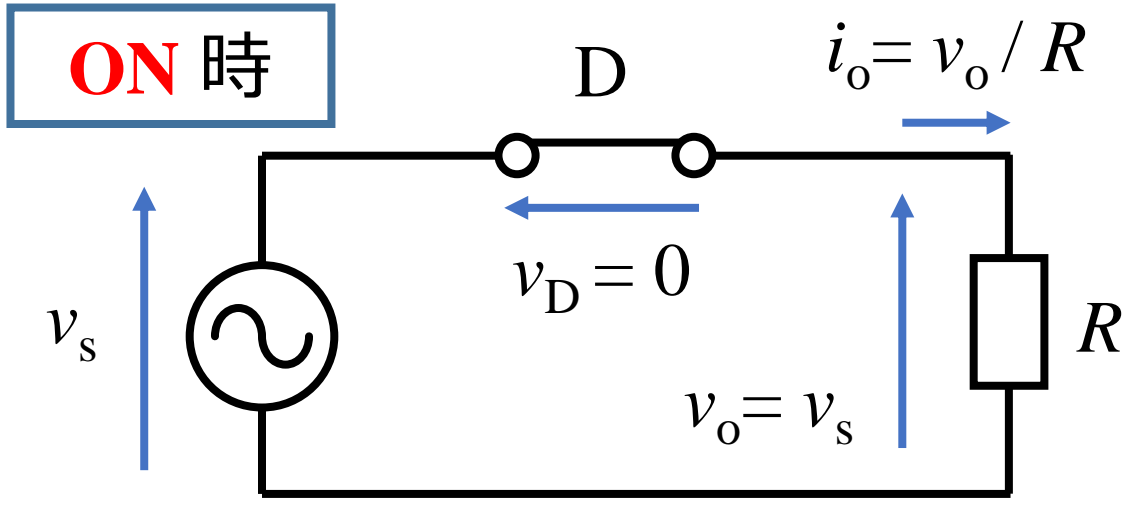
单相半波ダイオード整流回路



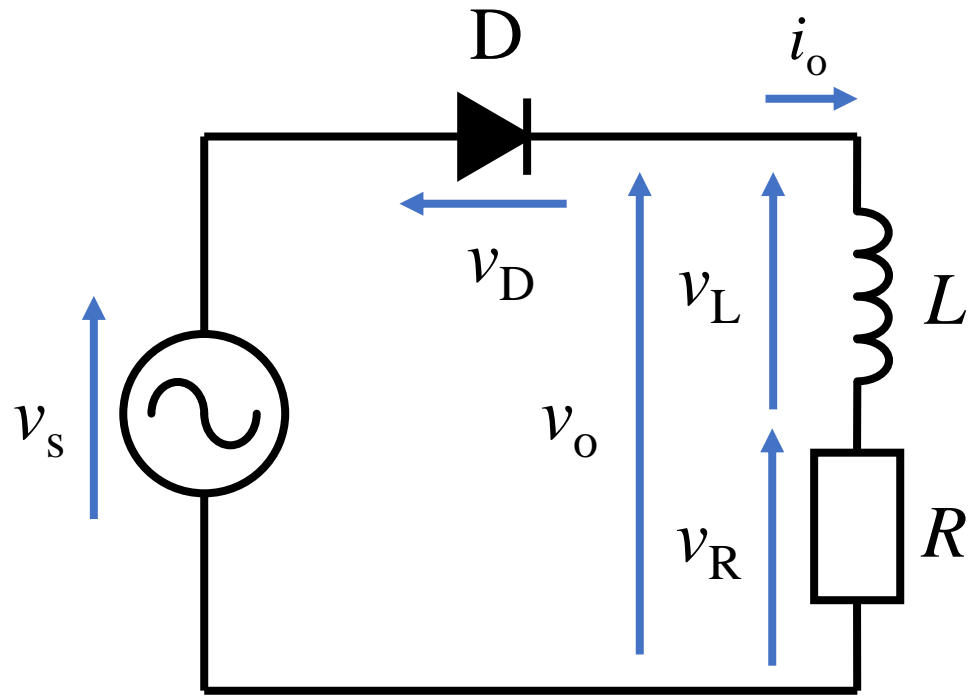
正弦波の負の電圧が
0 となっている



ダイオードの電圧を含んだ場合

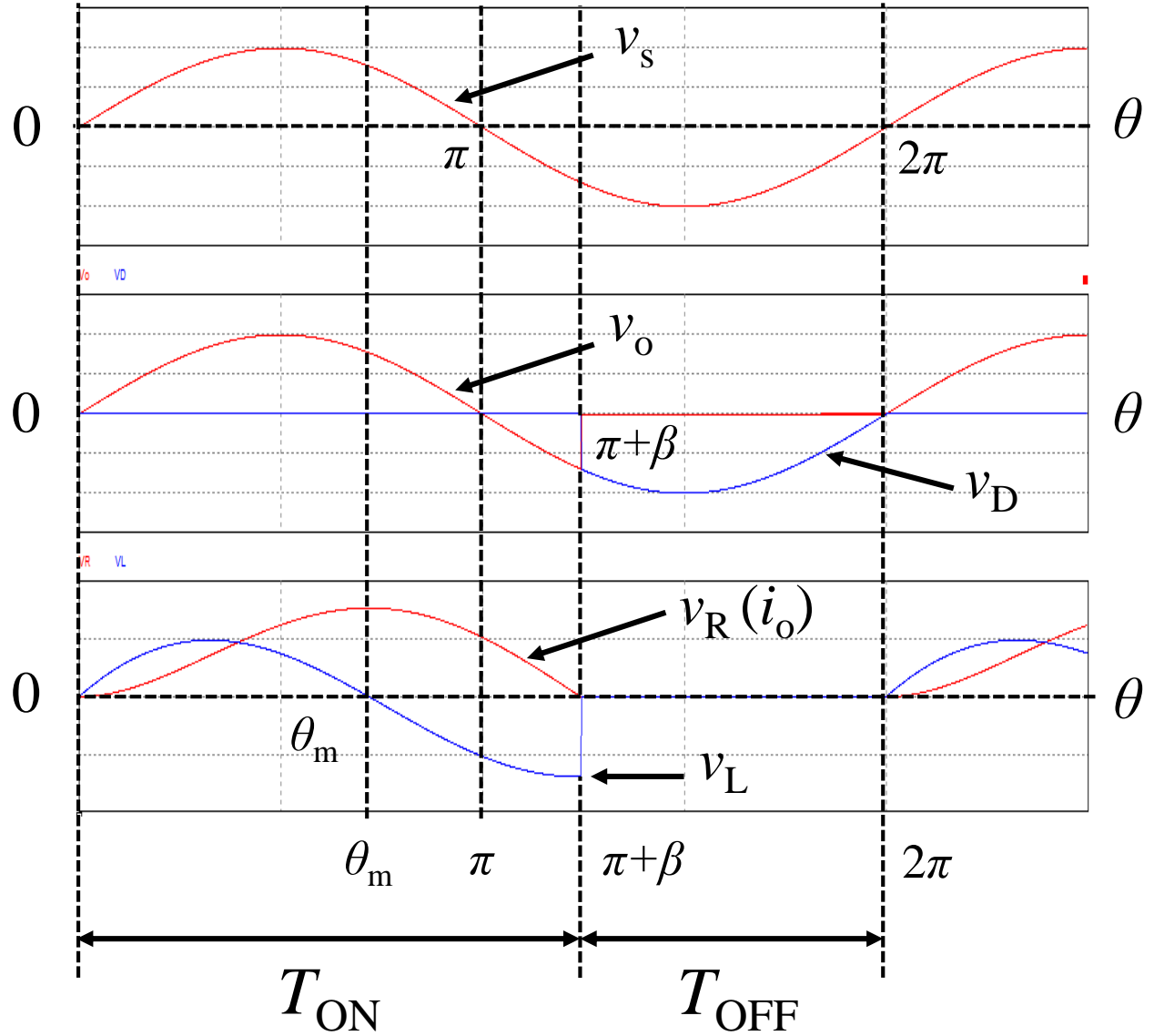


誘導性負荷（平滑リアクトル）の場合



誘導性 負荷となったことで
ダイオードの **ON期間** が増えている

※ **オームの法則** より, i_o 省略



モード解析法：波形からスイッチング回路の解析を行う一手法

複雑なスイッチング動作をする回路（周囲の回路のほとんど）の動きを見極める方法。
波形（シミュレーション，実験）を単発過渡現象に分解することで，
簡単な等価回路に落とし込んで動作を考える手法

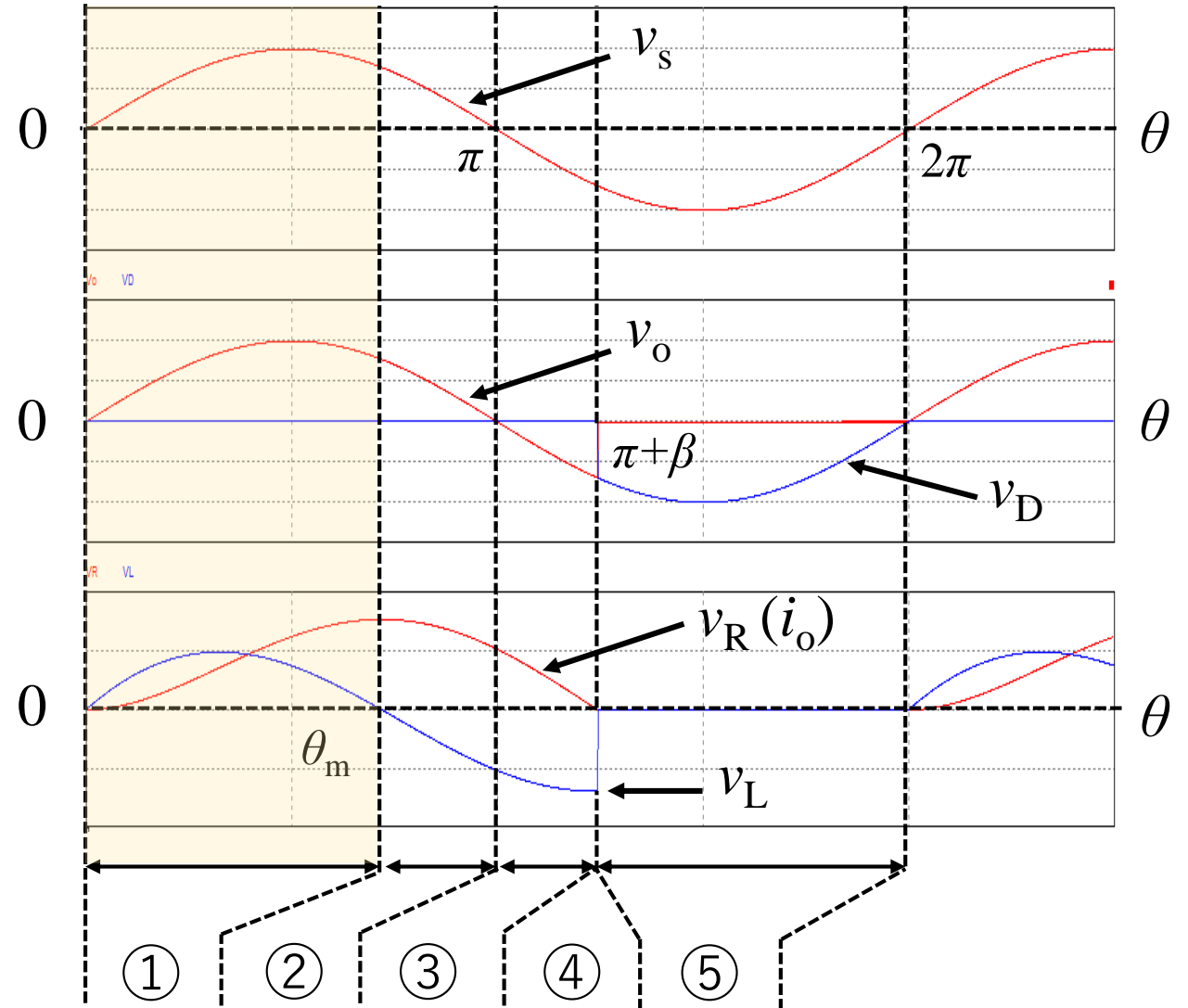
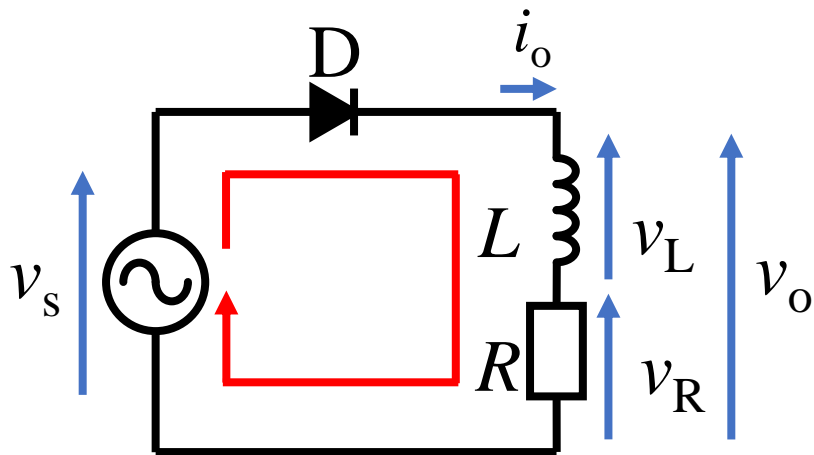
一発ずつの過渡現象を表す等価回路は，さらに瞬時等価回路に分解して簡単になる。
これにより，簡単かつ明確に回路動作が見え，製品の故障原因解明や
新型回路の提案に大いに役立つ

※DC-DCコンバータの際に行ったON時とOFF時も一種のモード解析法である

モード解析法による動作解析：Mode.1

Mode.1 : $0 < \theta < \theta_m$

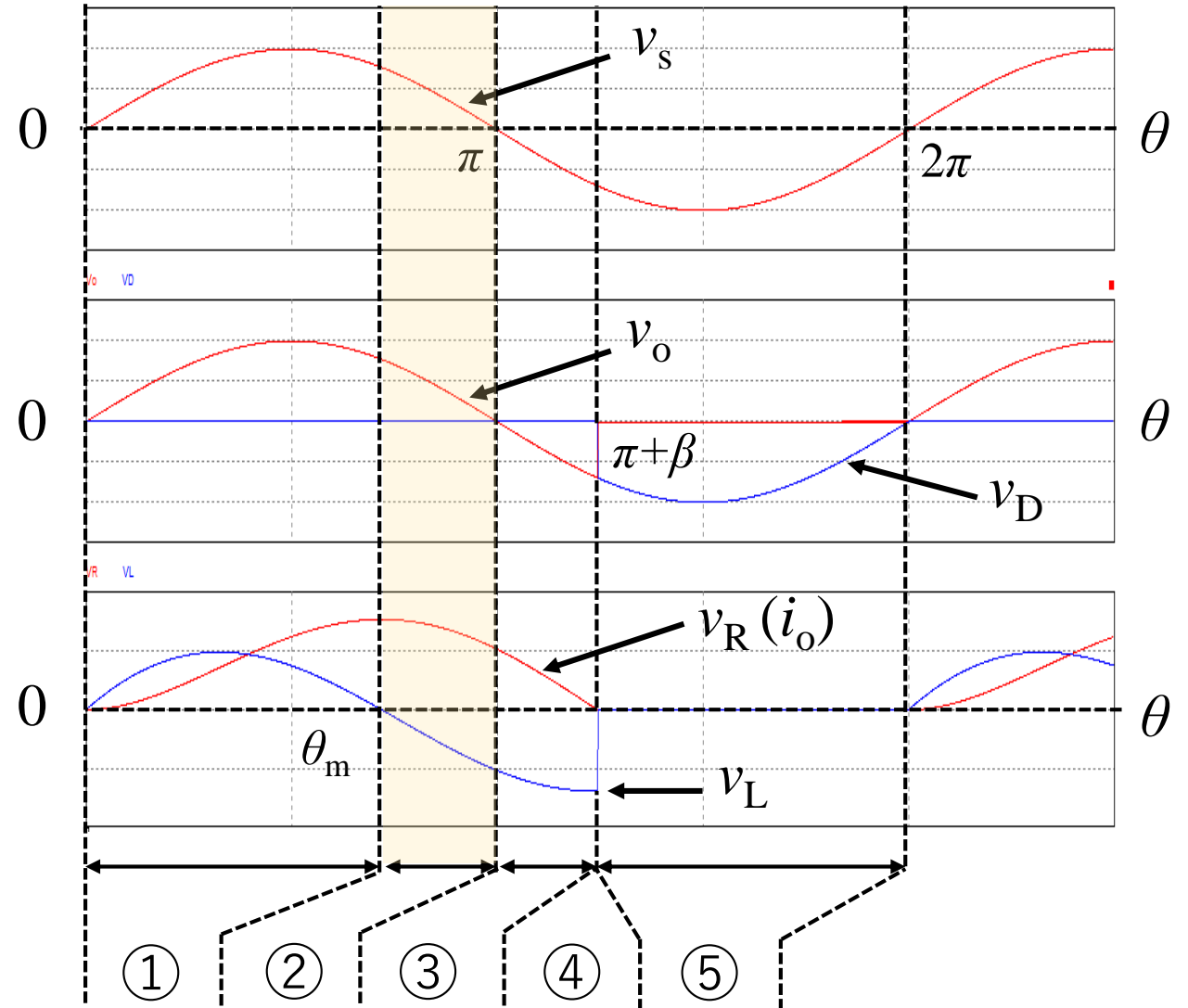
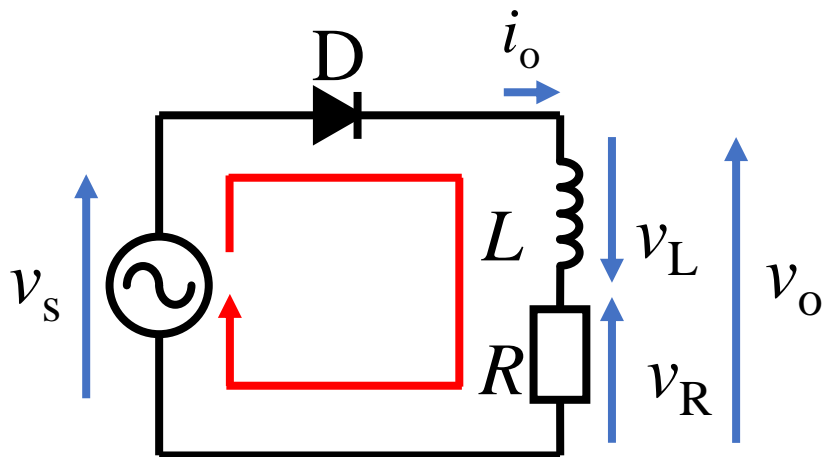
- D : 順バイアスにより, D = **ON** .
- L : $v_L = 0$ になるまで平滑リアクトル(L)にエネルギー **充電** . $\theta = \theta_m$ 時が充電エネルギーが最大なため, i_o が **最大** 値となる.
- R : Lにより, 電流の立ち上がりが遅れる.



モード解析法による動作解析：Mode.2

Mode.2 : $\theta_m < \theta < \pi$

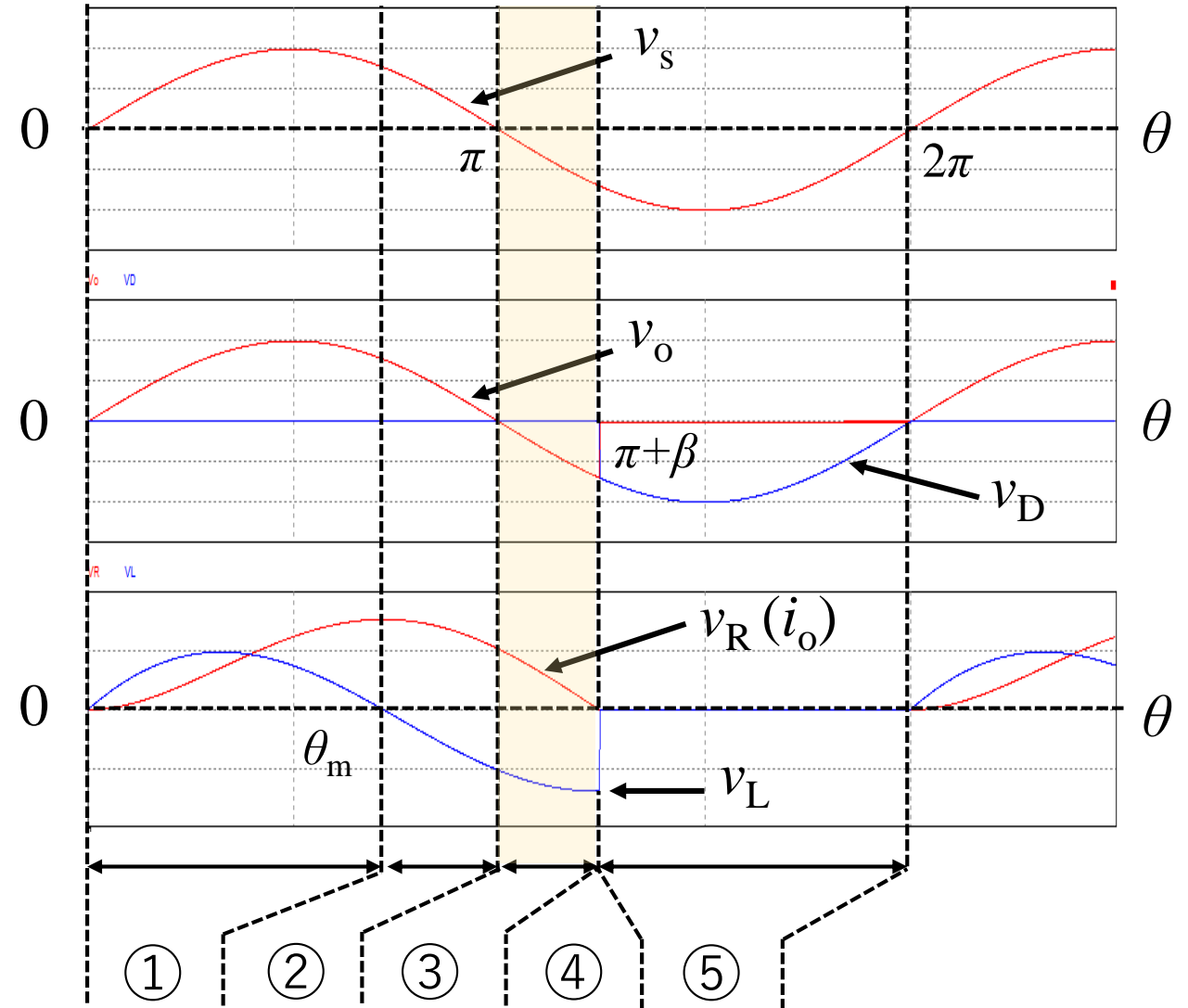
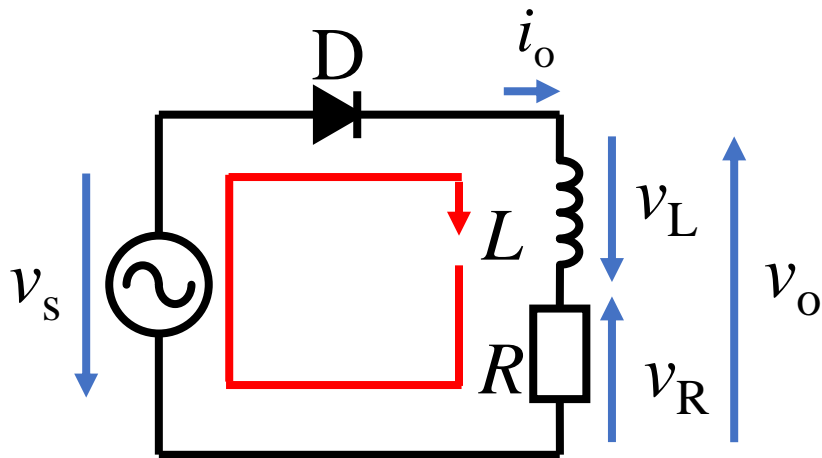
- D : 順バイアスにより, D = **ON** .
- L : $v_L < 0$ となり, **充電** から **放電** に移行.
エネルギー放出により, i_o の傾きも変化
- R : i_o の向きの変化により, v_R も変化.



モード解析法による動作解析：Mode.3

Mode.3 : $\pi < \theta < \pi + \beta$

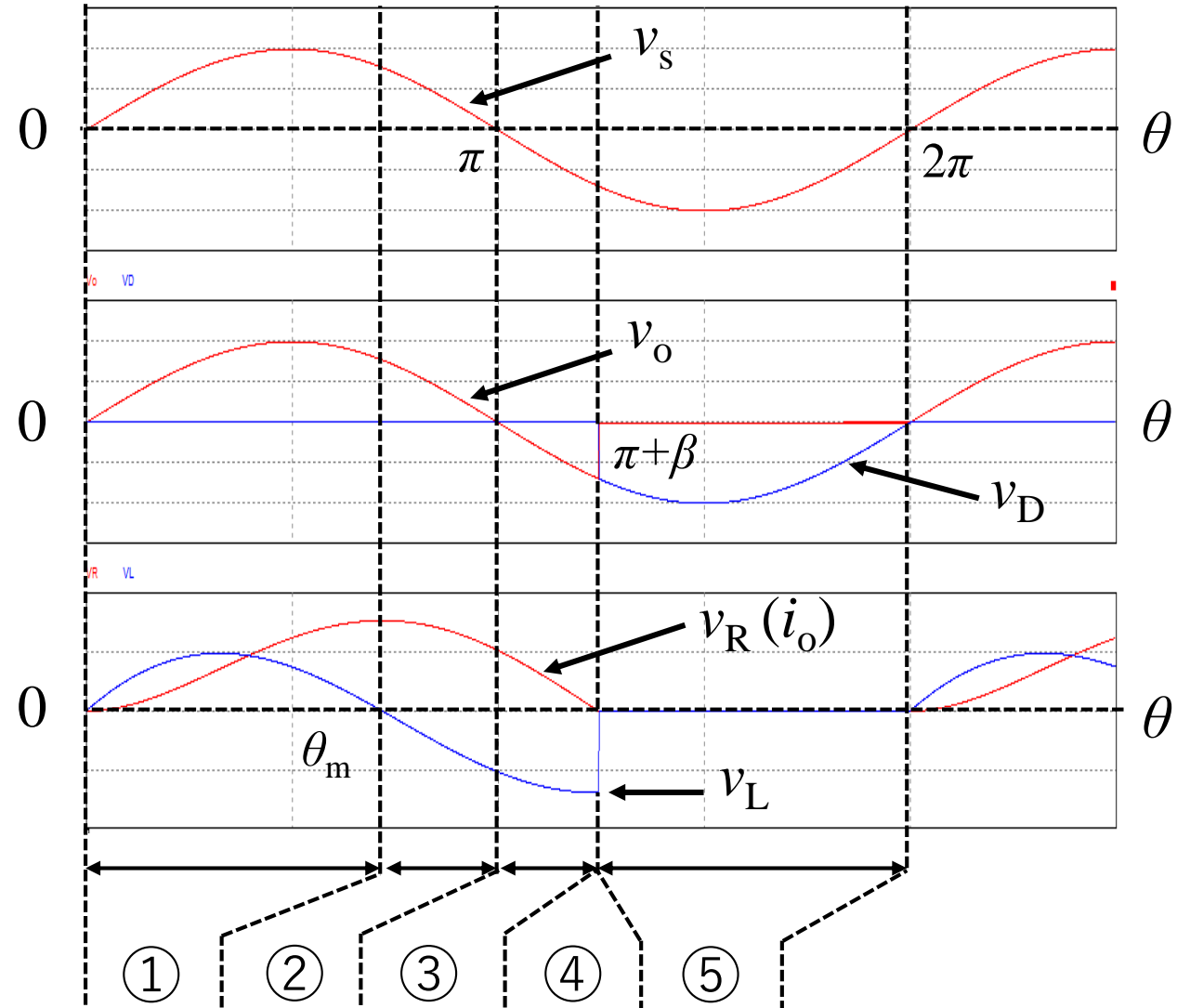
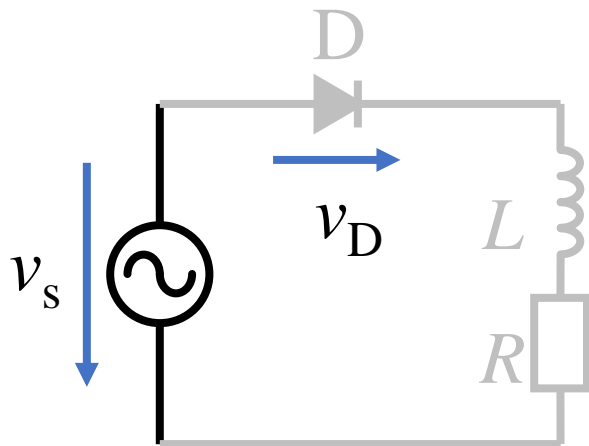
- D : 逆バイアスだが, L が **電流源** として動作し, 導通し続けるため, D = **ON**.
- L : エネルギーがゼロになるまで **電流源** 動作.
 β は L と R の大きさによって変化 (**時定数**)
- R : 電流が流れるため前のモードと同様.



モード解析法による動作解析：Mode.4

Mode.4 : $\theta = \pi + \beta$

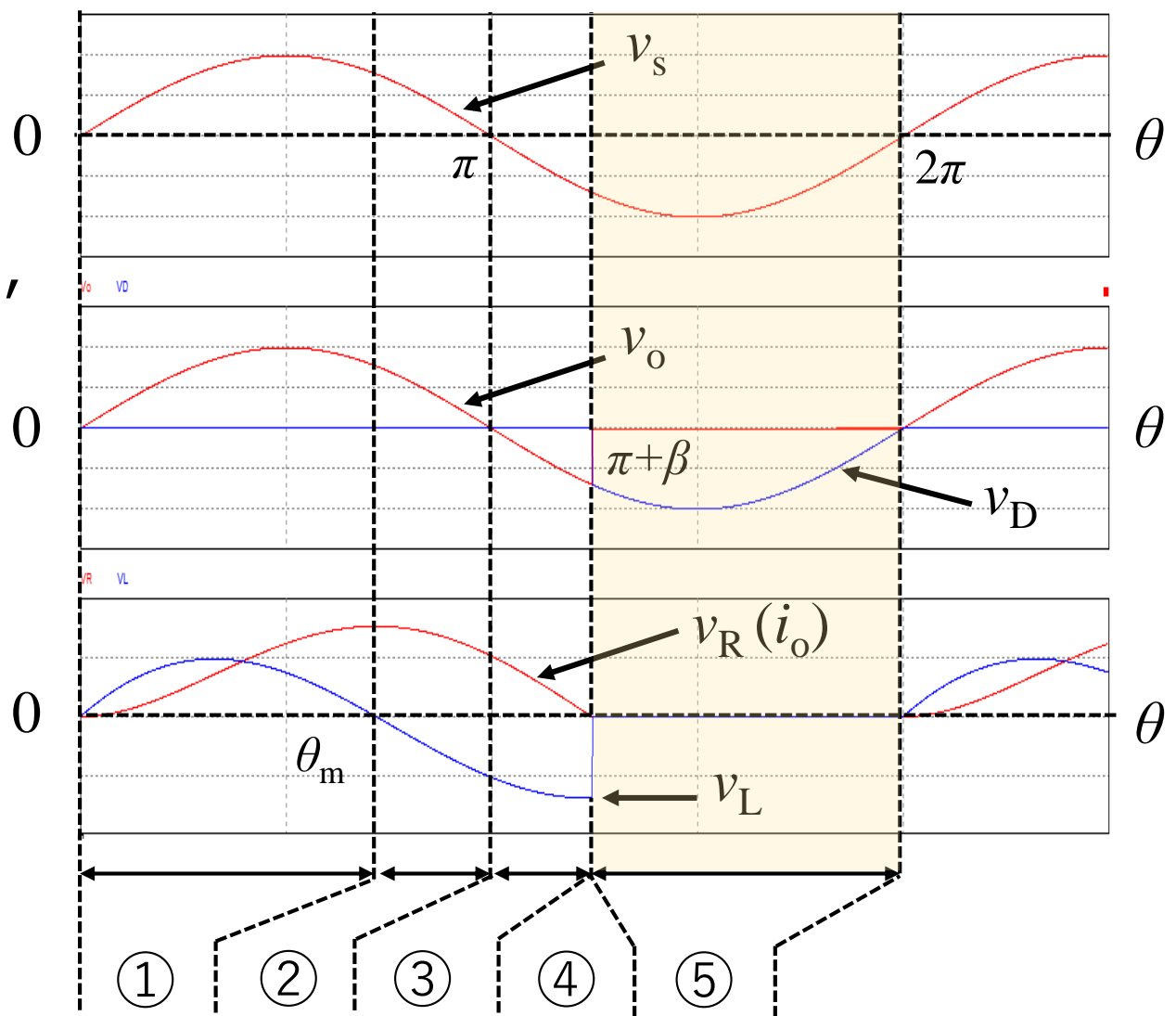
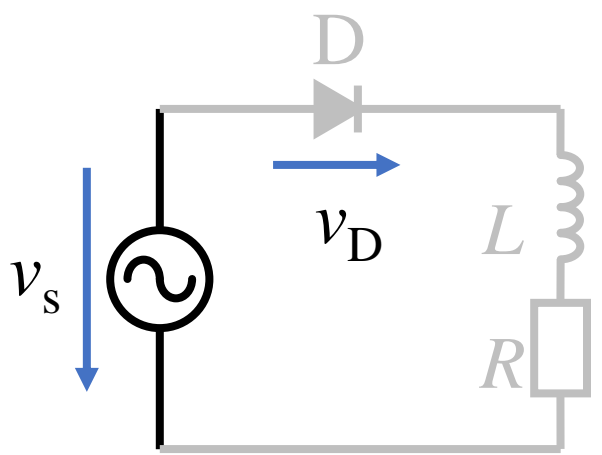
- D : $i_o = 0$ となり, 導通しなくなったため, **ターンオフ**. さらに, 逆バイアスによるブロッキングのため, **開放** 状態とみなせる.
- L : 充電エネルギーが **ゼロ** となり, $v_L = 0$.
- R : 電流が流れなくなったため, $v_R = 0$.



モード解析法による動作解析 : Mode.5

Mode.5 : $\pi + \beta < \theta < 2\pi$

- D : 逆バイアスによりブロックされ、電源からのエネルギーの供給が断たれている為、 $v_s > 0$ となるまで D = **OFF** .
- L : 電流が流れないため前のモードと同様.
- R : 電流が流れないため前のモードと同様.



モード解析法による動作解析

