

バルブ・タイミングの解き方

亀の子や円を描いて解く方法が多いと思いますが、横に描いて表現すると解きやすいです。
この方法は、20年前高校で3級を教えているとき、先輩の教員から教えてもらった、円を描いて解く方法では生徒が理解できなかったため、機械設計で使う手法をアレンジして整備用にしました。
この解法により生徒たちは、バルブ・タイミングの問題を点取り問題にすることができました。

手順

下図のように、吸入、圧縮、燃焼、排気とバルブの開閉の基本形を描きます。

「上」は上死点、「下」は下死点の略です。IN、EXの横の棒はバルブが開いている時を表します。

2級、3級を見てみると6気筒、4気筒の問題ですが、例として6、8、4気筒を記載します。

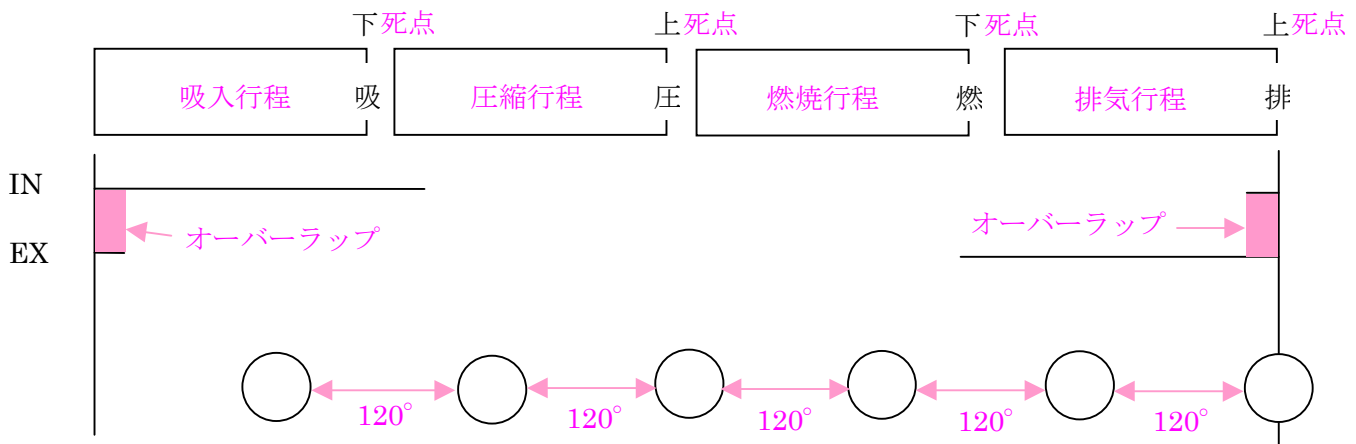
○の位置を気筒数によって変えるだけです。

どの図も、圧縮上死点に○があるのは、整備のとき圧縮上死点が基準になるからです。

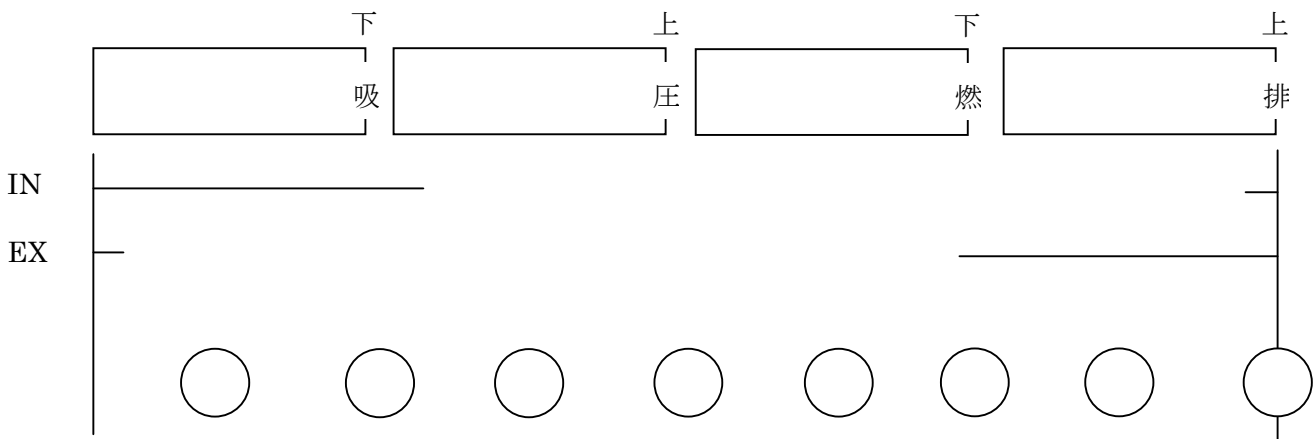
イレギュラーな問題でも、どの位置に何番シリンダがあるかわかれば○の位置をずらすだけで対応できます。また、10年ほど前に出題された6気筒エンジンを180°回転させる問題にも簡単に対応できます。

6気筒の場合

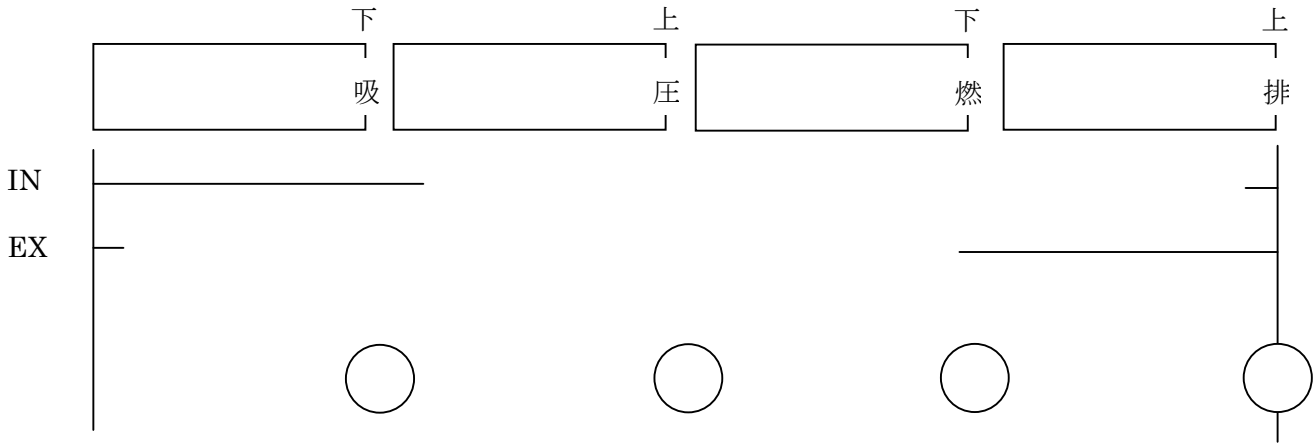
ピンク色の部分は描く必要がありませんが、表の意味がわかりやすくなるように記載しました。



8気筒の場合



4気筒の場合

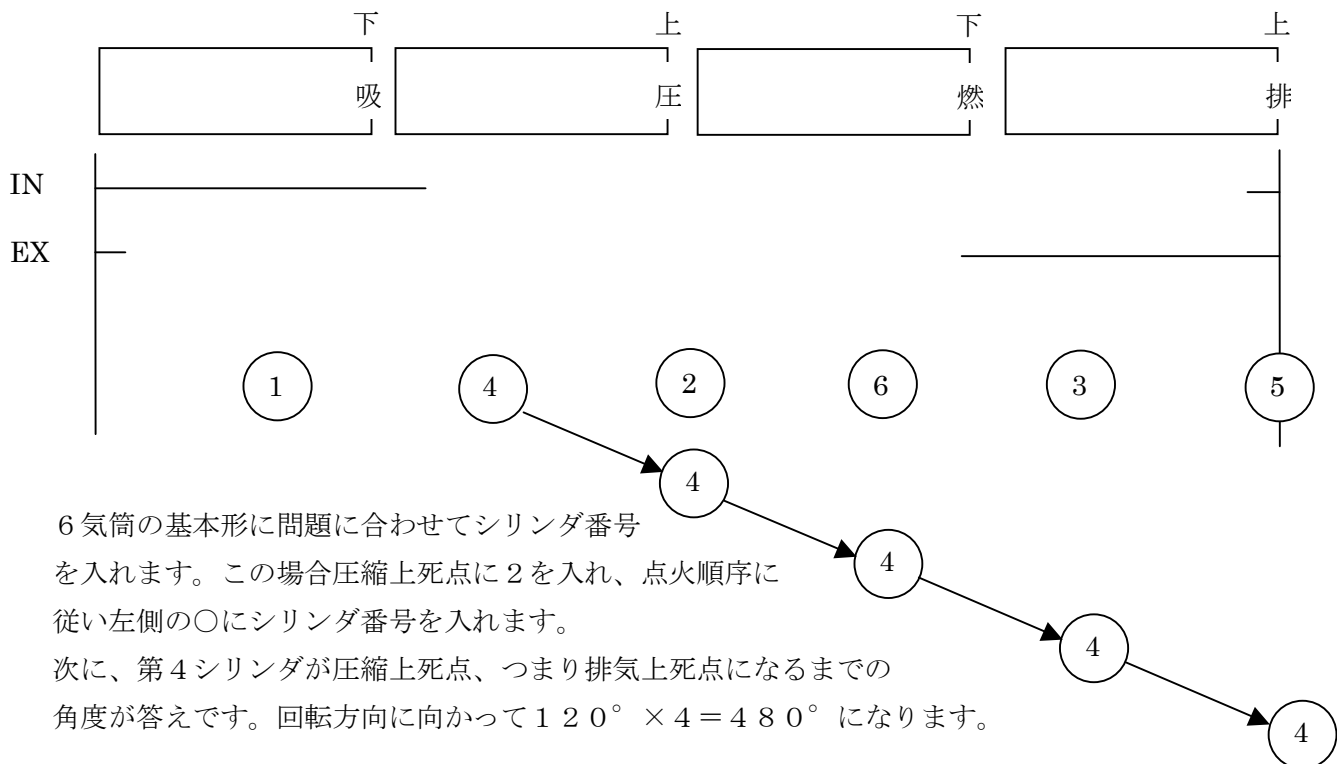


6, 8, 4気筒とも描き方は同じです。○の数と間隔（角度）が違うだけです。

例題1

点火順序が1-5-3-6-2-4の4サイクル直列6シリンダ・エンジンの第2シリンダが圧縮上死点にあり、この位置からクランクシャフトを回転方向に回転させ、第4シリンダのバルブをオーバーラップの状態にするために必要な回転角度として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 180°
- (2) 240°
- (3) 360°
- (4) 480°

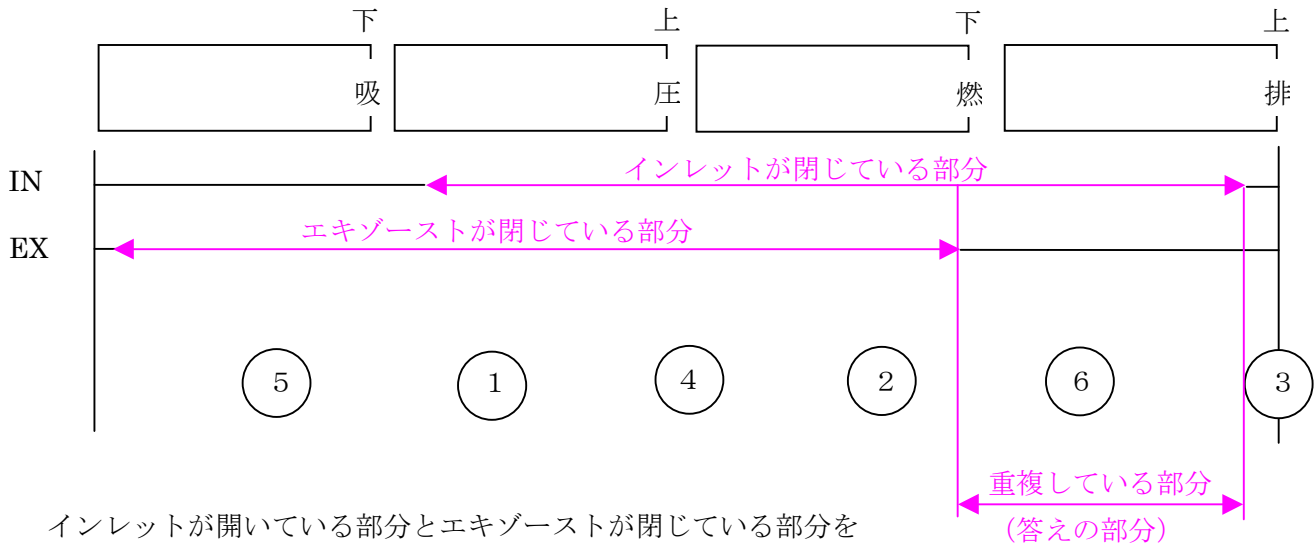


6気筒の基本形に問題に合わせてシリンダ番号を入れます。この場合圧縮上死点に2を入れ、点火順序に従い左側の○にシリンダ番号を入れます。次に、第4シリンダが圧縮上死点、つまり排気上死点になるまでの角度が答えです。回転方向に向かって $120^\circ \times 4 = 480^\circ$ になります。

例題 2

点火順序が 1-5-3-6-2-4 の 4 サイクル直列 6 シリンダ・ガソリン・エンジンの第 3 シリンダがオーバーラップの上死点にあるとき、インレット・バルブが閉じてエキゾースト・バルブが開いているシリンダとして、適切なものは次のうちどれか。(H19.07)

- (1) 第 1 シリンダ (2) 第 4 シリンダ (3) 第 5 シリンダ (4) 第 6 シリンダ

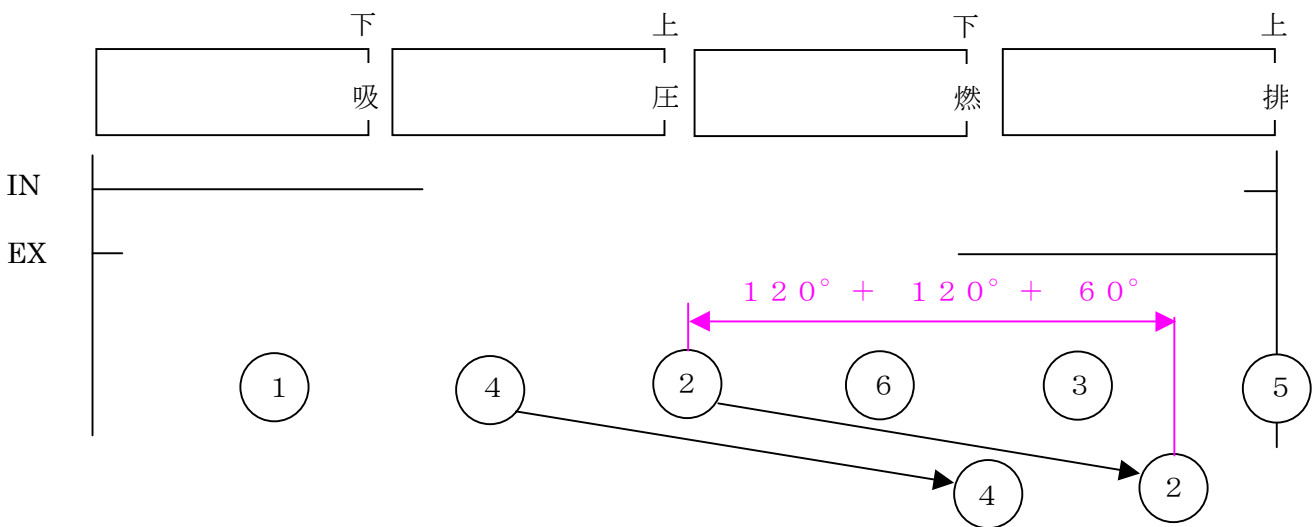


インレットが開いている部分とエキゾーストが閉じている部分を図に描き込み、重複している部分にあるシリンダ番号を選ぶだけです。この問題は答えが (4) 第 6 シリンダになります。

例題 3

点火順序が 1-5-3-6-2-4 の 4 サイクル直列 6 シリンダ・エンジンの第 2 シリンダが圧縮上死点にあり、この位置からクランクシャフトを回転方向に 300°回転させたとき、燃焼行程の下死点になるシリンダとして、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 第 1 シリンダ (2) 第 2 シリンダ (3) 第 4 シリンダ (4) 第 6 シリンダ



300° の回転は 120° + 120° + 60° になりますので上記のようになります。燃焼下死点のシリンダは第 4 シリンダになります。