

## 別記4 原動機出力係数 (RE) の算出方法

### 1 定常負荷出力係数 (RE<sub>1</sub>)

$$RE_1 = 1.3D$$

D : 負荷の需要率

### 2 許容回転数変動出力係数 (RE<sub>2</sub>)

#### (1) 原動機がディーゼルエンジンの場合

$$\begin{aligned} RE_2(D/E) &= \left\{ 1.026d \left( 1 - \frac{M_2'}{K} \right) + \frac{1.163}{\epsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right\} f_{v_2} \\ &= \left\{ 1.026d + \left( \frac{1.163}{\epsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s - 1.026d \right) \cdot \frac{M_2'}{K} \right\} f_{v_2} \end{aligned}$$

d : ベース負荷の需要率

$\epsilon$  : 原動機の無負荷時投入許容量 (PU (自己容量ベース))

ks : 負荷の始動方式による係数

$Z'_m$  : 負荷の始動時インピーダンス (PU)

$\cos \theta_s$  : 負荷の始動時力率

$M_2'$  : 負荷投入時の回転数変動が最大となる負荷機器の出力 (kW)

全ての { (負荷の始動入力 (kW)) - (原動機瞬時投入許容量を考慮した定常負荷入力 (kW)) } の値が最大となる負荷出力 (kW)

$\left\{ \frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s - (\epsilon - a) \frac{d}{\eta b} \right\} m_i$  を計算して、その値が最大となる  $m_i$  を  $M_2'$  とする。

a : 原動機の仮想全負荷時投入許容量 (PU)

$\eta b$  : ベース負荷の効率

$m_i$  : 個々の負荷機器の出力 (kW)

K : 負荷の出力合計 (kW)

$f_{v_2}$  : 瞬時周波数低下、電圧降下による投入負荷減少係数

別記6. 2-1による。

#### (2) 原動機がガスタービンの場合

$$RE_2(GT) = \left( \frac{1.163}{\epsilon} \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right) f_{v_2}$$

$\epsilon$  : 原動機の無負荷時投入許容量 (PU)

ks : 負荷の始動方式による係数

$Z'_m$  : 負荷の始動時インピーダンス (PU)

$\cos \theta_s$  : 負荷の始動時力率

$M_2'$  : 負荷投入時の回転数変動が最大となる負荷機器の出力 (kW)

$K$  : 負荷の出力合計 (kW)

$f_{v_2}$  : 瞬時周波数低下、電圧降下による投入負荷減少係数

別記 6. 2-1 による。

### 3 許容最大出力係数 ( $RE_3$ )

$$RE_3 = \frac{f_3}{\gamma} \left\{ 1.368d \left( 1 - \frac{M_2'}{K} \right) + 1.163 \frac{ks}{Z_m} \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right\}$$
$$= \frac{f_3}{\gamma} \left\{ 1.368d + \left( 1.163 \frac{ks}{Z_m} \cos \theta_s - 1.368d \right) \frac{M_2'}{K} \right\}$$

$f_{v_3}$  : 瞬時周波数低下、電圧降下による投入負荷減少係数

別記 6. 2-1 による。

$\gamma$  : 原動機の短時間最大出力 (PU)

$d$  : ベース負荷の需要率

$ks$  : 負荷の始動方式による係数

$Z'_m$  : 負荷の始動時インピーダンス (PU)

$\cos \theta_s$  : 負荷の始動時力率

$M_3'$  : 負荷投入時の原動機出力を最大とする負荷機器の出力 (kW)

全ての (始動入力 (kW) - 定格入力 (kW)) の値が最大となる負荷機器の出力 (kW)

$\left( \frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s - \frac{d}{\eta b} \right) \cdot m_i$  を計算して、その値が最大となる  $m_i$  を  $M_3'$  とする。

$\eta b$  : ベース負荷の効率

$m_i$  : 個々の負荷機器の出力 (kW)

$K$  : 負荷の出力合計 (kW)

### 4 原動機出力係数 $RE$ の決定

$RE$  は、 $RE_1$ 、 $RE_2$  及び  $RE_3$  の最大のものとする。

$$RE = \max. (RE_1, RE_2, RE_3)$$

### 5 $RE$ の値の調整

4 で求めた  $RE$  の値が 1.3D の値に比べて著しく大きい場合には、対象負荷とバランスのとれた  $RE$  の値を選定し、その値が 1.3D に近づくよう調整すること

この場合における調整は、次により行うこと

(1) REの値の実用上望ましい範囲

$$1.3D \leq RE \leq 2.2$$

(2) 昇降機以外の負荷が要因で過大なREの値となる場合、始動方式の変更を行って、(1)の範囲を満足するようにする。

(3) 回生電力を生ずる昇降機がある場合

(1)の範囲を満足するものであっても、回生電力を生ずる昇降機がある場合、この回生電力を吸収できることを確認する。

吸収できない場合は、回生電力を吸収する負荷を設けること

## 6 原動機の軸出力

原動機の軸出力は、 $RE \times K \times Cp$  (kW) 以上とする。

## 7 原動機出力係数 (RE) の算出手順

原動機出力係数 (RE) の算出方法は、前述のとおりであるが、その具体的算出に当たっては、様式4に示す計算シートを用いるものであること

なお、計算シートを用いた算出の手順は、次によることとし、各算出式に用いる係数等については、別記6の諸元表によること

(1) 原動機出力の算出と整合

負荷表及び発電機出力計算シートに基づいて様式4「自家発電設備出力計算シート(原動機・整合)」の所定欄に当該数値を記入し原動機出力を算出、さらに発電機出力と原動機出力の整合を確認して、自家発電設備出力を求める。

$$(2) RE_1 = 1.3D = 1.3 \times \text{㉑} \text{ [ ] } = \text{㉓}$$

㉑ : D 別記6. 1. (2)より求め記入する。

㉓ : 上記の計算結果をRE<sub>1</sub>とする。

(3) 原動機種別によるRE<sub>2</sub>

ア ディーゼルエンジンの場合

$$RE_2 = \left\{ 1.026d + \left( \frac{1.163 \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cos \theta s - 1.026d}{\frac{M_2'}{K}} \right) fv_2 \right. \\ = \left\{ 1.026 \times \text{㉔} \text{ [ ] } + \left( \frac{1.163}{\text{㉕} \text{ [ ] }} \times \text{㉖} \text{ [ ] } - 1.026 \cdot \text{㉔} \text{ [ ] } \right) \right. \\ \left. \times \frac{\text{㉗} \text{ [ ] }}{\text{㉘} \text{ [ ] }} \right\} \times \text{㉙} \text{ [ ] } = \text{㉚} \text{ [ ] }$$

㉕ : ε 別記6. 3より求め記入する。

㉖ :  $\frac{ks}{Z'_m} \cos \theta s$  負荷表の㉗M<sub>2</sub>'におけるmiの㉘  $\frac{ks}{Z'_m} \cos \theta s$ の値を記入す

る。

⑱ :  $M_2'$  負荷表の⑱ $M_2'$  の値を記入する。

⑳ :  $fv_2$  別記 6. 2-1 による。

㉑ :  $RE_2$  上記の計算結果を  $RE_2$  とする。

イ ガスタービンの場合

$$RE_2 = \left( 1.163 \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right) fv_2$$

$$= \left( \frac{1.163}{\text{㉙}} \times \text{㉚} \times \frac{\text{⑱}}{\text{㉛}} \right) \times \text{㉜} = \text{㉝}$$

㉝ :  $RE_2$  上記の計算結果を  $RE_2$  とする。

(4)  $RE_3 = \frac{fv_3}{\gamma} \left\{ 1.368d + \left( 1.163 \frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s - 1.368d \right) \frac{M_3'}{K} \right\}$

$$= \frac{\text{㉞}}{\text{㉟}} \left\{ 1.368 \times \text{㊱} + \left( 1.163 \times \text{㊲} - 1.368 \times \right. \right.$$

$$\left. \left. \text{㊳} \right) \times \frac{\text{㉒}}{\text{㉓}} \right\} = \text{㉔}$$

㉞ :  $fv_3$  別記 6. 2-1 による。

㉟ :  $\gamma$  別記 6. 3 により求め記入する。

㊲ :  $\frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s$  負荷表の㉒ $M_3'$  における  $mi$  の  $Z'_m$

㊳ :  $\frac{ks}{Z'_m} \cos \theta_s$  の値を記入する。

㉒ :  $M_3'$  負荷表の㉒ $M_3'$  の値を記入する。

㉔ :  $RE_3$  上記の計算結果を  $RE_3$  とする。

(5)  $RE$  を求める。

㉕ : ㉘、㉙ 又は ㉚ 及び ㉔ の値のうち、最大の値を  $RE$  とする。

なお、 $1.3 \leq RE \leq 2.2$  が望ましい。

(6) 原動機定格出力

$$E = RE \cdot K \cdot CP$$

$$= \text{㉕} \times \text{㉖} \times \text{㉗}$$

$$= \text{㉘} \Rightarrow \text{㉙}$$

㉘ : 上記の計算結果を原動機計算出力 ㉘ とする。

㉙ : ㉘ の算出値以上の値を原動機定格出力 ㉙ とする。

(7) 整合

消防用設備等の非常電源として、有効かつ適切な自家発電設備の選定のために、発電

機出力と原動機出力には一定の関係があり、その適切な組み合わせを図る必要がある。  
 発電機定格出力⑤と原動機定格出力⑥の値が次式の関係にある場合、当該出力を自家発電設備の定格出力とする。

$$MR \geq 1.0$$

$$MR = 1.13 \frac{E}{G \cdot CP} = 1.13 \frac{\textcircled{69} \square}{\textcircled{57} \square \times \textcircled{67} \square}$$

$$= \textcircled{70} \square$$

なお、 $MR < 1.5$  となるように計画することが望ましいこと

様式 4

自家発電設備出力計算シート (原動機・整合)	
RE <sub>1</sub>	$= 1.3D = 1.3 \times \text{④} = \text{⑤}$
RE <sub>2</sub>	$= fv_2 \left\{ 1.026d + \left( \frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z_m} \cos\theta_s - 1.026d \right) \frac{M_2'}{K} \right\}$ $= \text{③} \left\{ 1.026 \times \text{④} + \left( \frac{1.163}{\text{⑤}} \times \text{⑥} - 1.026 \times \text{④} \right) \times \frac{\text{⑦}}{\text{⑧}} \right\} =$
	EVの有無 有 無
RE <sub>3</sub>	$= fv_3 \left\{ \frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{ks}{Z_m} \cos\theta_s \cdot \frac{M_3'}{K} \right\}$ $= \frac{\text{⑨}}{\text{⑩}} \left\{ 1.368d + (1.163 \frac{ks}{Z_m} \cos\theta_s - 1.368d) \frac{M_3'}{K} \right\}$ $= \frac{\text{⑪}}{\text{⑫}} \left\{ 1.368 \times \text{④} + (1.163 \times \text{⑬} - 1.368 \times \text{④}) \times \frac{\text{⑭}}{\text{⑮}} \right\} =$
RE	$RE_1, RE_2, RE_3 \text{のうち最大値} \quad RE = RE \text{⑯}$
原動機定格出力E (kW)	$= RE \cdot K \cdot CP$ $= \text{⑰} \times \text{⑱} \times \text{⑲} = \text{⑳} \text{ kW}$
整合MR	$MR = 1.13 \frac{E}{C_p \cdot G} = 1.13 \frac{\text{㉑}}{\text{㉒} \times \text{㉓}} = \text{㉔}$
自家発電設備の出力	$G = \text{㉕} \text{ kVA} \quad \text{力率} = 0.8 \quad E = \text{㉖} \text{ kW}$

備考 1 EV有の場合は、fv<sub>2</sub>、fv<sub>3</sub>=1.0とし、EV無の場合はfv<sub>2</sub>、fv<sub>3</sub>は、諸元表2-1による。  
 2 MR<1.0の場合は、MR≥1.0となるようにEの値を増す。なお、MR<1.5であることが望ましい。