

別記2 発電機出力係数 (R G) の算出方法

1 定常負荷出力係数 (R G₁)

$$R G_1 = 1.47 D \cdot S f$$

D : 負荷の需要率

S f : 不平衡負荷による線電流の増加係数

$$S f = 1 + 0.6 \frac{\Delta P}{K}$$

ΔP : 単相負荷不平衡分合計出力値 (kW)

三相各線間に単相負荷 A、B 及び C 出力値 (kW) があり、 $A \geq B \geq C$ の場合、

$$\Delta P = A + B - 2 C$$

K : 負荷の出力合計 (kW)

注 : この式を使用する場合は、 $\Delta P / K \leq 0.3$ であること

$\Delta P / K > 0.3$ の場合は、別記3により S f を求めること

2 許容電圧降下出力係数 (R G₂)

$$R G_2 = \frac{1 - \Delta E}{\Delta E} \cdot x d' g \cdot \frac{k s \cdot M_2}{Z' m \cdot K}$$

ΔE : 発電機端許容電圧降下 (P U (自己容量ベース))

$x d' g$: 負荷投入時における電圧降下を評価したインピーダンス

$k s$: 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 (P U)

M_2 : 始動時の電圧降下が最大となる負荷機器の出力 (kW)

全ての始動入力 $\left(\frac{k s \cdot m_i}{Z' m} \right)$ の値を計算して、その値が最大となる m_i を M_2 とする。

K : 負荷の出力合計 (kW)

3 短時間過電流耐力出力係数 (R G₃)

$$R G_3 = \frac{f v 1}{K G_3} \left\{ 1.47 d + \left(\frac{k s}{Z' m} - 1.47 d \right) \frac{M_3}{K} \right\}$$

$f v 1$: 瞬時周波数低下、電圧降下による

負荷投入減少係数別記6. 1. (2)による。

$K G_3$: 発電機の短時間 (15 秒) 過電流耐力 (P U)

別記6. 2による。

d : 別記 6. 1. (2)による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 (P U)

M3 : 短時間過電流耐力を最大とする負荷機器の出力 (kW)

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

$\left(\frac{ks}{z' m} - \frac{d}{\eta b \cdot \cos \theta b}\right)mi$ を計算して、その値が最大となる mi をM3 とする。

K : 負荷の出力合計 (kW)

4 許容逆相電流出力係数 (R G 4)

$$R G 4 = \frac{1}{0.15 \cdot K} \sqrt{(H - R A \cdot B)^2 + \{1.47 \cdot (A + B) - 2.94 \cdot C\}^2 \cdot (1 - 3u + 3u^2)}$$

K : 負荷の出力合計 (kW)

H : 高調波電力合計値 (kVA)

$$H = \frac{1.3}{2.3 - \frac{R}{K}} \cdot \sqrt{(0.355 \cdot R 6)^2 + (0.606 \cdot R 3 \cdot hph)^2}$$

R : 整流機器の合計値 (kW)

R 6 : 6相全波整流機器の定格出力合計値 (kW)

R 3 : 3相及び単相全波整流機器の定格出力合計値 (kW)

hph : 移相補正係数

$$hph = 1.0 - 0.413 \frac{R B}{R A}$$

R A : 基準相電源の整流器負荷合計値 (kW)

R B : 30度移相電源の整流器負荷合計値 (kW)

R A F : アクティブフィルタ効果容量 (kVA)

$$R A F = \max(0.8 \times A C F, 0.8 \times H)$$

A C F : アクティブフィルタ定格容量 (kVA)

A : A相単相負荷出力値 (kW)

B : B相単相負荷出力値 (kW)

C : C相単相負荷出力値 (kW)

u : 単相負荷不平衡係数

$$u = \frac{A - C}{\Delta P}$$

ΔP : 単相負荷不平衡分合計出力値 (kW)

A \geq B \geq C の場合

$$\Delta P = A + B - 2C$$

5 発電機出力係数RGの決定

RGは、RG1、RG2、RG3及びRG4の値の最大のものとする。

$$RG = \max. (RG1, RG2, RG3, RG4)$$

6 RGの値の調整

5で求めたRGの値が、1.47D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RG値を選定するようにし、その値が1.47D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) RGの値の実用上望ましい範囲

$$1.47D \leq RG \leq 2.2$$

(2) RG2又はRG3により過大なRGの値が算出されている場合

始動方式の変更を行い(1)の範囲を満足するようにする。

(3) RG4が要因で過大なRGの値が算出されている場合

特別な発電機を選定し、(1)の範囲を満足するようにする。

(4) 昇降機が要因でRGの値が過大になっている場合

昇降機の制御方式の変更が有効であり、かつ、可能であれば、それを行い、RGの値がより小になるように努める。

7 発電機の出力

選定する発電機定格出力は、 $RG \times K$ (kVA) 以上とする。ただし、 $RG \times K$ (kVA) の値の95%以上の標準定格値のものがある場合は、それを選ぶことができるものであること

8 発電機出力係数(RG)の算出手順

発電機出力係数(RG)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3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) 発電機出力の算出

負荷表の集計結果に基づいて、様式3「自家発電設備出力計算シート(発電機)」

(以下「発電機出力計算シート」という。)の所定の欄に当該数値を記入し、発電機出力を算出する。

$$(2) \quad R G_1 = 1.47 D \cdot S f$$

$$= 1.47 \times \textcircled{41} \times \textcircled{42} = \textcircled{43}$$

④① : D 別記 6. 1. (2) より求め記入する。

④② : S f 下記の計算結果より求め記入する。

④③ : R G₁ 上記の計算結果を R G₁ とする。

$$= 1 + 0.6 \times \frac{\textcircled{32} \boxed{}}{\textcircled{8} \boxed{}} = \textcircled{42} \boxed{}$$

$$S f = 1 + 0.6 \frac{\Delta P}{K}$$

③② : Δ P 下記の計算結果より求め記入する。

⑧ : K 負荷表の⑧の値を記入する。

④② : S f 上記の計算結果を S f とする。

$$\Delta P = A + B - 2 C$$

$$= \textcircled{29} \boxed{} + \textcircled{30} \boxed{} - 2 \times \textcircled{31}$$

$$= \textcircled{32} \boxed{}$$

②⑨ : A 負荷表の A ②⑨の値を記入する。

③⑩ : B 負荷表の B ③⑩の値を記入する。

③① : C 負荷表の C ③①の値を記入する。

③② : Δ P 上記の計算結果を Δ P とする。

$$(3) \quad R G_2 = \frac{1 - \Delta E}{\Delta E} \cdot x d' g \cdot \frac{k s}{z' m} \cdot \frac{M_2}{K}$$

$$= \frac{1 - \textcircled{44} \boxed{}}{\textcircled{44} \boxed{}} \times \textcircled{45} \boxed{} \times \textcircled{46} \boxed{} \times \frac{\textcircled{12} \boxed{}}{\textcircled{8} \boxed{}}$$

$$= \textcircled{47} \boxed{}$$

④④ : Δ E 別記 6. 2 より求め記入する。

④⑤ : x d' g 別記 6. 2 より求め記入する。

④⑥ : $\frac{k s}{z' m}$ 負荷表の⑫ M₂ における⑩ $\frac{k s}{z' m}$ の値を記入する。

④⑫ : M₂ 負荷表の⑫ M₂ の値を記入する。

④⑦ : R G₂ 上記の計算結果を R G₂ とする。

$$(4) \quad R G_3 = \frac{f v_1}{K G_3} \left\{ 1.47 d + \left(\frac{k s}{z' m} - 1.47 d \right) \frac{M_3}{K} \right\}$$

$$= \frac{\textcircled{36} \square}{\textcircled{37} \square} \times \{ 1.47 \times \textcircled{48} \square + (\textcircled{49} \square - 1.47 \times \textcircled{48} \square) \frac{\textcircled{15} \square}{\textcircled{8} \square} \}$$

$$= \textcircled{50} \square$$

⑮ : M3 負荷表の⑮M3 の値を記入する。

⑳ : fv1 昇降機がある場合は 1.0、昇降機がない場合は別記 6. 2 - 1 より求め記入する。

㉑ : K G3 別記 6. 2 より求め記入する。

㉒ : d 別記 6. 1. (2) より求め記入する。

㉓ : 負荷表の⑮M3 における⑩ の値を記入する。

㉔ : R G3 上記の計算結果を R G3 とする。

$$(5) \quad R G_4 = \frac{1}{0.15 \cdot K} \sqrt{(H - R A F)^2 + \{ 1.47 \cdot (A + B) - 2.94 \cdot C \}^2 \cdot (1 - 3u + 3u^2)}$$

$$= \frac{1}{0.15 \times \textcircled{8} \square} \sqrt{\textcircled{71} \square - \textcircled{72} \square^2 + \{ 1.47(\textcircled{29} \square + \textcircled{31} \square) - 2.94 \times \textcircled{28} \square \}^2 \times (1 - 3 \times \textcircled{62} \square + 3 \times \textcircled{63} \square)}$$

$$= \textcircled{54} \square$$

$$H = \frac{1.3}{2.3 - \frac{R}{K}} \sqrt{(0.355 \times R G)^2 + (0.606 \times R \ 3 \times h \ p \ h)^2}$$

$$= \frac{1.3}{2.3 - \frac{\textcircled{24} \square}{\textcircled{8} \square}} \sqrt{(0.355 \times \textcircled{73} \square)^2 + (0.606 \times \textcircled{74} \square \times \textcircled{75} \square)^2}$$

$$= \textcircled{71} \square$$

$$R A F = \max. (0.8 \times A C F, 0.8 \times H)$$

$$= \max. (0.8 \times \textcircled{76} \square, 0.8 \times \textcircled{71} \square)$$

$$= \textcircled{72}$$

$$hph = 1.0 - 0.413 \frac{R B}{R A} = 1.0 - 0.413 \frac{\textcircled{77} \square}{\textcircled{78} \square} = \textcircled{75} \square$$

$$u = \frac{A - C}{\Delta P} = \frac{\textcircled{29} \square - \textcircled{31} \square}{\textcircled{32} \square} = \textcircled{52} \square$$

$$u_2 = \textcircled{53}$$

⑧ : K 負荷の出力合計 (kW)

- ⑦① : H 高調波電力合成値 (kVA)
- ⑦② : R A F アクティブフィルタ効果容量 (kVA)
- ②⑨ : A A相単相負荷出力値 (kW)
- ③⑩ : B B相単相負荷出力値 (kW)
- ③⑪ : C C相単相負荷出力値 (kW)
- ③⑫ : u 単相負荷不平衡係数
- ③⑬ : u² 単相負荷不平衡係数
- ⑦③ : R 6 6相全波整流器の定格出力合計値 (kW)
- ⑦④ : R 3 3相及び単相全波整流器の定格出力合計値 (kW)
- ⑦⑤ : hph 移相補正係数
- ⑦⑥ : A C F アクティブフィルタ効果容量 (kVA)
- ⑦⑦ : R A 基準相分の整流機器合計容量 (kW)
- ⑦⑧ : R B 30度移相分の整流機器合計容量 (kW)

(6) R Gを求める。

⑤⑤ : ④③、④⑦、⑤⑩ 及び⑤④ の値のうち、最大の値をR Gとする。

なお、 $1.47D \leq R G \leq 2.2$ が望ましい。

(7) 発電機定格出力

$$G = R G \times K$$

$$= \text{⑤⑤} \boxed{} \times \text{⑧}$$

$$= \text{⑤⑥} \boxed{} \Rightarrow \text{⑤⑦}$$

⑤⑥ : 上記の計算結果を発電機計算出力とする。

⑤⑦ : ⑤⑥の計算値に対して-5%(裕度範囲)を考慮して、発電機定格出力とする。

様式 3

自家発電設備出力計算シート (発電機)		
R G ₁	$= 1.47D \cdot Sf = 1.47 \times \text{①} \times \text{②} =$ $\Delta P = A + B - 2C = \text{③} + \text{④} - 2 \times \text{⑤} = \text{⑥}$ $Sf = 1 + 0.60 \times \Delta P / K = 1 + 0.60 \times \text{⑥} / \text{⑧} = \text{⑦} \quad \Delta P / K = \text{④} / \text{⑧} \leq 0.3$	RG ₁ <input type="text" value="④"/>
R G ₂	$= \frac{1 - \Delta E}{\Delta E} \cdot xd' \cdot g \cdot \frac{ks}{Z'_m} \cdot \frac{M_2}{K} = \frac{1 - \text{④}}{\text{④}} \times \text{⑤} \times \text{⑥} \times \frac{\text{⑦}}{\text{⑧}} =$	RG ₂ <input type="text" value="⑦"/>
R G ₃	<p>EVの有無</p> <p>有 無</p> $= \frac{fv_1}{K G_3} \left\{ 1.47d + \left(\frac{ks}{Z'_m} - 1.47d \right) \frac{M_2}{K} \right\}$ $= \frac{\text{④}}{\text{⑦}} \times \left\{ 1.47 \times \text{⑤} + \left(\frac{\text{⑥}}{\text{⑧}} - 1.47 \right) \times \frac{\text{⑦}}{\text{⑧}} \right\} =$	RG ₃ <input type="text" value="⑤"/>
R G ₄	$= \frac{1}{0.15 \cdot K} \sqrt{(H - R A F)^2 + (1.47 \cdot (A + B) - 2.94 \cdot C)^2 (1 - 3u + 3u^2)}$ $= \frac{1}{0.15 \times \text{⑧}} \sqrt{(\text{⑦} - \text{⑨})^2 + (1.47(\text{⑥} + \text{⑩}) - 2.94 \times \text{⑪})^2 (1 - 3 \times \text{⑫} + 3 \times \text{⑬})} = \text{⑭}$ $H = \frac{1.3}{2.3 - \frac{R}{K}} \sqrt{(0.355 \times R_6)^2 + (0.606 \times R_3 \times hph)^2} = \frac{1.3}{2.3 - \frac{\text{⑮}}{\text{⑧}}} \sqrt{(0.355 \times \text{⑯})^2 + (0.606 \times \text{⑰} \times \text{⑱})^2} = \text{⑲}$ $R A F = \max. (0.8 \times A C F, 0.8 \times H) = \max. (0.8 \times \text{⑲}, 0.8 \times \text{⑲}) = \text{⑳}$ $hph = 1.0 - 0.413 \frac{RB}{RA} = 1.0 - 0.413 \frac{\text{㉑}}{\text{㉒}} = \text{㉓}$ $u = \frac{A - C}{\Delta P} = \frac{\text{㉔} - \text{㉕}}{\text{㉖}} = \text{㉗} \quad u^2 = \text{㉘}$	RG ₄ <input type="text" value="⑭"/>
R G	RG ₁ · RG ₂ · RG ₃ · RG ₄ のうち最大値 RG = RG <input type="text" value=""/>	RG <input type="text" value="⑤"/>
発電機定格出力 G (kVA)	RG × K = <input type="text" value="⑤"/> × <input type="text" value="⑧"/> = <input type="text" value="⑥"/> kVA	<input type="text" value="⑥"/> kVA

備考 1 EV有の場合のΔEは、0.2以下とする。
 2 EV有の場合は、fv₁=1.0とし、EV無の場合はfv₁は、諸元表2-1による。