

1 需要率不等率負荷率

$$\text{需要率} = \frac{\text{最大需要電力}}{\text{総負荷設備容量}} \times 100$$

$$\text{最大需要電力} = \frac{\text{需要率} \times \text{総負荷設備容量}}{100}$$

$$\text{不等率} = \frac{\text{各需要家ごとの最大需要電力の和}}{\text{各需要家を総括したときの合成最大需要電力}}$$

$$\text{合成最大電力} = (\text{A工場の最大需要電力} + \text{B工場の最大需要電力}) / \text{不等率}$$

$$\text{負荷率} = \frac{\text{ある期間中における負荷の平均需要電力}}{\text{最大需要電力}} \times 100$$

$$\text{A工場平均需要電力} = \text{A工場最大需要電力} \times \text{負荷率} / 100$$

$$\text{B工場平均需要電力} = \text{B工場最大需要電力} \times \text{負荷率} / 100$$

$$\text{総合負荷率} = \frac{\text{A工場平均需要電力} + \text{B工場平均需要電力}}{\text{合成最大電力}} \times 100$$

2 総合負荷率

総合負荷率は需要率に反比例し、不等率に比例する。

3 V結線

$$\text{V結線皮相電力 (VA)} = \text{1台の容量 (VA)} \times \sqrt{3} \quad (\text{2倍にならない})$$

4 バック選択年負荷率

設備容量 600 kW
需要率 60%
力率 0.8

$$\text{最大需要電力} = 600 \times 0.6 = 360 \text{ kW}$$

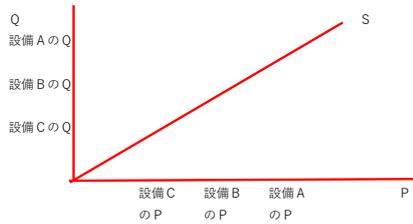
$$S = 360 / 0.8 = 450 \text{ KVA}$$

年負荷率 = 55%

$$\text{平均需要電力} = 360 \text{ kW} \times 0.55 = 198 \text{ kW}$$

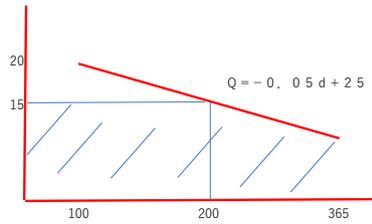
$$\text{年間消費電力量 (MWh)} = 198 \text{ kW} \times 24 \text{ H} \times 365 \text{ 日} = 1734 \text{ M} \cdot \text{h}$$

5 総合力率



$$\text{総合力率} = P / S = \frac{\text{設備A B CのP合計}}{\sqrt{(\text{設備A B CのP合計の2乗} + \text{設備A B CのQ合計の2乗})}}$$

6 流況曲線



最大使用水量が $15 \text{ m}^3/\text{s}$ の時
 溢水 (利用しない放流) の日数は?
 答え $-0.05d + 25 = 15$
 $d = 200$ 日

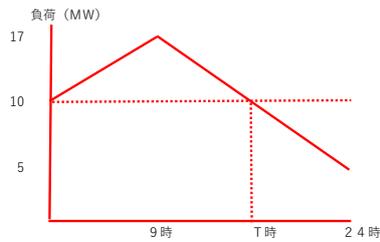
年間発電量は?
 $W1 = 9.8 \times 15 \times H \times \text{効率} \times 24 \text{ H} \times 200$ 日
 365 日目の $Q = -0.05 \times 365 + 25 = 6.75 \text{ Gwh}$
 200 日から 365 日までの平均の $Q = (15 + 6.75) / 2 = 10.875$
 $W2 = 9.8 \times 10.875 \times H \times \text{効率} \times 24 \text{ H} \times 165$ 日 $= 7.217 \text{ Gwh}$
 答え $6.75 \text{ Gwh} + 7.214 \text{ Gwh} = 13.964 \text{ Gwh}$

7 調整池式発電

河川流量 $12 \text{ m}^3/\text{s}$
 一日あたり総流入量 $12 \times 60 \text{ s} \times 60 \text{ 分} \times 24 \text{ H} = 1040 \times 10^3$

12時間発電しないで貯水、6時間自來+貯水で発電
 使用水量 = $Q = \frac{1040 \times 10^3}{3600 \times 6} = 48 \text{ m}^3/\text{s}$

8 自家用水力



発電所出力 10 MW 一定の時、電力系統からの受電電力量?

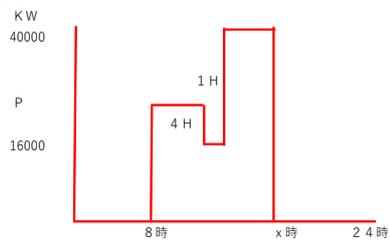
$$P \text{ (9時から24時)} = - \frac{17-5}{24-9} \times (T-9) + 17$$

$$10 = - \frac{4}{5} \times (T-9) + 17$$

$$T = 17.75$$

$$W = (17-10) \times 17.75 \times 1/2 = 62.1 \text{ MW} \cdot \text{h}$$

9 水力出力と電力量



40000 KW の時使用水量 $20 \text{ m}^3/\text{s}$
 有効水量 360000 m^3
 河川流量 $10 \text{ m}^3/\text{s}$

x時に有効水量を使い切り、x時から8時まで調整池を満水にする。
 x時は?

$$((24-x) + 8) \times 10 \text{ m}^3/\text{s} = 360000$$

$$x = 22 \text{ 時}$$

Pは?

河川流量 $10 \text{ m}^3/\text{s}$ の時、発電出力は 20000 KW となる。
 河川流量のみで1日発電したとすると、 $W1 = 20000 \times 24 \text{ h} = 480000 \text{ KWh}$

問題文の発電量は

$$W2 = P \times 4 \text{ H} + 15000 \times 1 \text{ H} + 40000 \times (22-13 \text{ 時})$$

$$= 4P + 376000 \text{ KWh}$$

$W1$ と $W2$ は等しいので

$$4P + 376000 = 480000$$

$$P = 26000 \text{ Kw}$$