

## 223. 各種配電方式の比較

送電電力

| 配電方式  | 送電電力                     | 1線当たりの<br>送電電力               | 単相2線式に<br>対する比率[%] |
|-------|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| 単相2線式 | $VI \cos \theta$         | $VI \cos \theta / 2$         | 100                |
| 単相3線式 | $2VI \cos \theta$        | $2VI \cos \theta / 3$        | 133                |
| 三相3線式 | $\sqrt{3}VI \cos \theta$ | $\sqrt{3}VI \cos \theta / 3$ | 115                |
| 三相4線式 | $3VI \cos \theta$        | $3VI \cos \theta / 4$        | 150                |

単相なら3線式、  
三相なら4線式の  
方が3項目とも  
有利ね



線電流  $I[A]$ , 負荷力率  $\cos \theta$  を一定とする

電力損失

| 配電方式  | 電流比較                                                              | 電力損失                               | 単相2線式に<br>対する比率[%] |
|-------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 単相2線式 | $I_1 = \frac{P}{V \cos \theta}$                                   | $w_1 = 2I_1^2 R$                   | 100                |
| 単相3線式 | $I_2 = \frac{P}{2V \cos \theta} = \frac{1}{2} I_1$                | $w_2 = 2I_2^2 R = \frac{1}{4} w_1$ | 25                 |
| 三相3線式 | $I_3 = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \theta} = \frac{1}{\sqrt{3}} I_1$ | $w_3 = 3I_3^2 R = \frac{1}{2} w_1$ | 50                 |
| 三相4線式 | $I_4 = \frac{P}{3V \cos \theta} = \frac{1}{3} I_1$                | $w_4 = 3I_4^2 R = \frac{1}{6} w_1$ | 17                 |

電力  $P[W]$ , 力率  $\cos \theta$  を一定, 1線当たりの抵抗  $R[\Omega]$  が等しいとする

電線量

| 配電方式  | 電線抵抗 $(R)$ ・断面積 $(S)$ 比較                                                                             | 電線量 $Q$ の単相2線式に対する<br>比率                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 単相2線式 | $w = 2I_1^2 R_1$                                                                                     | $Q_1 = 2\sigma l S_1 \rightarrow 100[\%]$                                    |
| 単相3線式 | $w = 2I_2^2 R_2 = \frac{1}{2} I_1^2 R_2 \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4} = \frac{S_2}{S_1}$ | $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{3\sigma l S_2}{2\sigma l S_1} \rightarrow 37.5[\%]$ |
| 三相3線式 | $w = 3I_3^2 R_3 = I_1^2 R_3 \rightarrow \frac{R_1}{R_3} = \frac{1}{2} = \frac{S_3}{S_1}$             | $\frac{Q_3}{Q_1} = \frac{3\sigma l S_3}{2\sigma l S_1} \rightarrow 75[\%]$   |
| 三相4線式 | $w = 3I_4^2 R_4 = \frac{1}{3} I_1^2 R_4 \rightarrow \frac{R_1}{R_4} = \frac{1}{6} = \frac{S_4}{S_1}$ | $\frac{Q_4}{Q_1} = \frac{4\sigma l S_4}{2\sigma l S_1} \rightarrow 33.3[\%]$ |

比重  $\sigma$ , 線長  $l$ , 電力  $P$ , 力率  $\cos \theta$ , 電力損失  $w$  を一定とし,  
中性線には外線と同じ太さの電線を使う

電線量の計算は少し  
複雑だね

