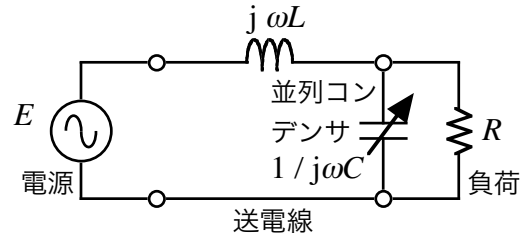


学生番号 _____ 氏名 _____ (記入を忘れないように!)

以下では右図のような**並列コンデンサ**を用いた電圧調整について扱い、無効電力の役割を考える。

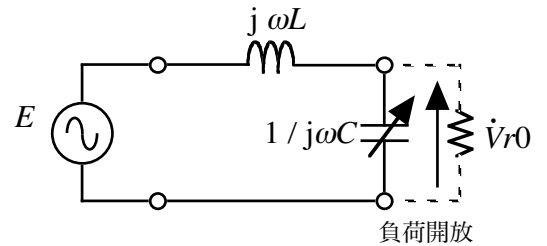
次の手順で(鳳-)テブナンの定理を適用し、簡易的な解析を試みる。



(1) 負荷端の開放電圧

まず、負荷を開放した時の電圧 V_{r0} は、(1) 式のようにになる。

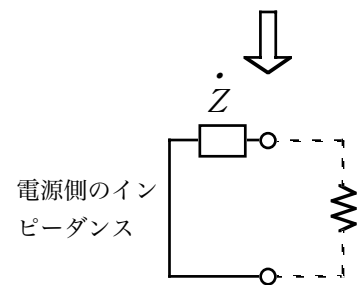
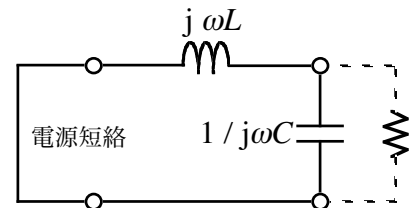
$\dot{V}_{r0} =$ (1)



(2) 負荷端から見た電力回路のインピーダンス

次に、負荷端から見た電力回路のインピーダンス \dot{Z} を求める。この場合、電源を取り除き、変圧器1次側のインダクタンスを2次側に換算すればよい。その結果、 \dot{Z} は(2) 式のようにになる。

$\dot{Z} =$ (2)



(3) 等価回路とその解釈

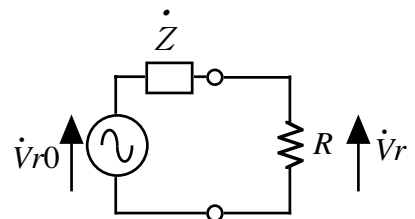
(1), (2) より等価回路は右下図のようにになる。

- ・負荷から見える電源電圧 V_{r0} は、 C を増やす

と
 上がる
 下がる
 。
 どちらかに○

- ・負荷から見える送電線のインピーダンス \dot{Z}

は、 C を増やすと
 増える
 減る
 。
 どちらかに○



(4) 負荷端での電圧

表の図より、 V_r は明らかに (3) 式のようになる。

$$\dot{V}_r = \frac{R}{R+Z} \dot{V}_{r0} \quad (3)$$

これに、(1), (2) 式を代入すると、(4) 式のようになる。

$$\dot{V}_r = \boxed{\phantom{\dot{V}_r = \frac{R}{R+Z} \dot{V}_{r0}}} \quad (4)$$

・負荷端の電圧 V_r は、 C を増やすと $\left(\begin{array}{c} \text{上がる} \\ \text{下がる} \end{array} \right)$ 。
どちらかに○

(5) 無効電力の役割

C は送電線に無効電力を供給している。このことから、無効電力と電圧は深い関係を持ち、次のことが分かる。

・無効電力を供給すると、電圧は $\left(\begin{array}{c} \text{上がる} \\ \text{下がる} \end{array} \right)$ 。
どちらかに○

ただし、(4) 式から分かる通り、 C が大きすぎる ($C > 1/\omega^2 L$) と逆効果になるので注意が必要である。

なお、地下や海底ケーブル送電の場合、ケーブルと地面との間の C が無視できないくらいある。この場合、並列コンデンサを入れなくても、夜などの負荷が軽い (R が大きい) 場合に電圧が上昇し過ぎることがある。これを**フェランチ効果**という。

以上